



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA**

**“ASPECTOS CLÍNICOS DE LA BRUCELOSIS”**

**TESINA**

**QUE PRESENTA:**

*JUAN DIEGO AVALOS MELGOZA*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

*MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA*

**ASESOR:**

*MVZ. EPA. RAMIRO ÁNGEL MENDOZA*

**MORELIA MICH. AGOSTO 2022**





**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA**

**“ASPECTOS CLÍNICOS DE LA BRUCELOSIS”**

**SERVICIO PROFESIONAL**

**QUE PRESENTA:**

*JUAN DIEGO AVALOS MELGOZA*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

*MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA*

**ASESOR:**

*MVZ. EPA. RAMIRO ÁNGEL MENDOZA*

**MORELIA MICH. AGOSTO 2022**



## ÍNDICE

I. RESUMEN.....	6
II. ABSTRACT.....	7
III. INTRODUCCIÓN.....	8
IV. BRUCELOSIS.....	9
IV.1. ANTECEDENTES.....	9
IV.2. DEFINICIÓN.....	10
IV.3. NORMA OFICIAL MEXICANA.....	10
IV.4. EPIDEMIOLOGÍA.....	11
IV.5. DISTRIBUCIÓN.....	11
IV.6. TRANSMISIÓN.....	11
IV.7. CUADRO CLÍNICO.....	12
IV.8. DIAGNÓSTICO.....	12
IV.9. CONTROL.....	14
V. BRUCELLA ABORTUS.....	14
V.1. DISTRIBUCIÓN.....	15
V.2. TRANSMISIÓN.....	15
V.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.....	16
V.4. SIGNOS CLÍNICOS.....	16
V.5. LESIONES POST MORTEM.....	16
V.6. CONTROL.....	16
VI. BRUCELLA MELITENSIS.....	17
VI.1. DISTRIBUCIÓN.....	17
VI.2. TRANSMISIÓN.....	17
VI.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.....	17
VI.4. SIGNOS CLÍNICOS.....	18
VI.5. LESIONES POST MORTEM.....	18
VI.6. CONTROL.....	18
VII. BRUCELLA SUIS.....	18



VII.1. DISTRIBUCIÓN.....	19
VII.2. TRANSMISIÓN.....	19
VII.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.....	19
VII.4. SIGNOS CLÍNICOS.....	19
VII.5. LESIONES POST MORTEM.....	20
VII.6. CONTROL.....	20
VIII. BRUCELLA CANIS.....	20
VIII.1. DISTRIBUCIÓN.....	21
VIII.2. TRANSMISIÓN.....	21
VIII.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.....	21
VIII.4. SIGNOS CLÍNICOS.....	21
VIII.5. LESIONES POST MORTEM.....	22
VIII.6. CONTROL.....	22
IX. BRUCELLA OVIS.....	22
IX.1. DISTRIBUCIÓN.....	23
IX.2. TRANSMISIÓN.....	23
IX.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.....	23
IX.4. SIGNOS CLÍNICOS.....	23
IX.5. LESIONES POST MORTEM.....	23
IX.6. CONTROL.....	24
X. CONCLUSIÓN.....	25
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	26



## I. RESUMEN.

La brucelosis es una enfermedad bacteriana nombrada por David Bruce quien describió el agente etiológico en 1886. Esta enfermedad se encuentra distribuida a nivel mundial. La norma oficial mexicana NOM-041-ZOO-1995 fomentada por el SENASICA habla sobre la producción pecuaria, el cuidado, la prevención, control y erradicación de dicha enfermedad, esta se encuentra principalmente en los machos, siendo los principales portadores de la enfermedad, transmitiendo la bacteria por medio del semen. Las hembras por medio de las glándulas mamarias, secreciones vaginales y fetos infectados. Aunque existen lugares erradicados esta infección sigue ocasionando pérdidas económicas debido a su principal signo que es el aborto espontáneo en la tercera etapa de la gestación y retención placentaria.

Existen varias cepas de *Brucella* como *B. Canis* (perros), *B. Suis* (cerdos), *B. Abortus* (vacas), *B. Melitensis* y *B. Ovis* (cabras y ovejas). Para su diagnóstico debe realizarse en un laboratorio aprobado por la secretaria, se emplean cuatro pruebas principales, prueba de fijación de complemento, prueba rosa de bengala, prueba de anillo en leche y prueba de rivanol, con muestras tomadas en menos de 48 horas. No existe ningún tratamiento eficaz para esta enfermedad.

Es una enfermedad zoonótica, para esto la secretaria de salud establece una norma oficial NOM-022-SSA2-2012 para la prevención y control de la brucelosis en el ser humano, que se transmite de manera indirecta por contacto con la sangre, orina, heces o manipulación de carnes y por vía directa al consumir leche no pasteurizada y productos derivados contaminados.

Palabras claves: Aborto, Bacteria, *Brucella*, Erradicación y Zoonosis.



## II. ABSTRACT.

The brucellosis is a bacterial disease named by David Bruce who described the aetiological agent in 1886. This disease is found worldwide. The Mexican official standard NOM-041-ZOO-1995 promoted by SENASICA describes the livestock production, caring, prevention, control and the eradication of this disease which is found mainly in males, being the major carriers of the disease, transmitting the bacteria by sperm. In females by mammary glands, vaginal discharge and infected fetuses. Even though there are some places where brucellosis is annihilated this infection keeps causing economic loss due to its main symptom, spontaneous abortions in the third stage of pregnancy and placental retention.

Different types of Brucella's strains exist such as B. Canis (dogs), B. Suis (pigs) B. Abortus (Cows), B. Melitensis y B. Ovis (goats and sheep). The diagnosis must be done in a laboratory approved by the ministry, taking four major tests, complement fixation test, rose bengal test, milk ring test and rivanol test, the samples must be taken in less than 48 hours. There is no effective treatment for this disease.

It is a zoonotic disease, therefore the Ministry of Health established an official standard NOM-022-SSA2-2012 to prevent and control brucellosis in humans, which is transmitted directly by contact with blood, urine, feces, meat processing and for drinking nonpasteurized milk and contaminated products.

Keywords: Abortion, Bacteria, Brucella, Eradication and Zoonotic.

### III. INTRODUCCIÓN.

La brucelosis es una enfermedad bacteriana causada por miembros del género *Brucella*, es una zoonosis importante y una causa significativa de pérdidas reproductivas en los animales. Esta enfermedad es generalmente causada por *Brucella abortus* en los bovinos, *Brucella melitensis* o *Brucella ovis* en pequeños rumiantes, *Brucella suis* en cerdos y *Brucella canis* en perros. Las secuelas más comunes son abortos, placentitis, epididimitis y orquitis. El impacto principal de esta enfermedad, es el económico; las muertes son infrecuentes, excepto en los fetos y neonatos. Algunas especies de *Brucella* se mantienen en poblaciones de la fauna silvestre. Los reservorios de la fauna silvestre, complican los esfuerzos de erradicación para *Brucella abortus* y *Brucella suis*. Recientemente se han reconocido cepas de *Brucella* en mamíferos marinos, en muchas especies de pinnípedos y cetáceos, y preocupa la posibilidad de que estos organismos puedan tener un impacto perjudicial sobre algunas especies. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

La mayoría de las especies de *Brucella* pueden infectar a animales distintos de sus huéspedes, cuando están en contacto cercano. Las especies *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis* y las de mamíferos marinos son patógenas en humanos. La brucelosis puede ser una enfermedad grave, debilitante y en algunos casos crónica, que puede afectar diversos órganos en humanos. La mayoría de los casos son provocados por exposición ocupacional a animales infectados o por ingestión de productos lácteos no pasteurizados.

La especie *B. suis* ha sido eliminada de los criaderos comerciales de cerdos y la *B. abortus* ha sido casi erradicada de los rumiantes domésticos. Como resultado, la brucelosis en humanos es poco común. Sin embargo, esta enfermedad continúa siendo un problema común y de gravedad en algunas partes del mundo.

Las personas enfermas de brucelosis presentan síntomas que van desde periodos de aparente mejoría hasta periodos en los que sufren fiebres. Dado que el número de muertes producidas es baja, el interés de los médicos es poco frecuente en comparación con los médicos veterinarios; son ellos, quienes están expuestos al contagio por las prácticas rutinarias en el campo. No obstante, el grupo más vulnerable a la brucelosis humana son mujeres con edades de entre 14 y 45 años de edad, que en conjunto representan 60% de los casos y que nada tienen que ver con las actividades agropecuarias. (Acha & Szyfres, 2001).



## IV. BRUCELOSIS.

### IV.1. ANTECEDENTES.

El primer informe clínico sobre la Brucelosis es atribuido a Jeffery Allen Marston (1831-1911), quien en 1861 contrajo la enfermedad mientras trabajaba en el área del mediterráneo y describió su propio caso dos años después. Sin embargo el agente etiológico fue descrito por David Bruce (1855-1931), quien en 1886 mientras ocupaba el cargo de cirujano capitán de la armada británica, fue enviado a la isla de Malta a investigar la causa de un padecimiento febril que producía la muerte de los soldados. Un año después aisló del bazo de un soldado fallecido el microorganismo *Micrococcus melitensis*. En la siguiente década se desencadenó el descubrimiento de varios microorganismos relacionados con este.

En 1896 el Médico Danes Bernhard Lauritz F. (1848-1932) descubrió la especie *Brucella Abortus* como el agente causal del aborto bovino. En 1897, Matthew Louis Hughes (1867-1899) describió la enfermedad en una monografía publicada en Londres con el título de *Mediterranean malta or undulant fever*. En 1905 Themistokles Zammit (1864-1935) documentó el papel que tenían las cabras y el consumo de sus productos como fuente de contagio para adquirir la enfermedad. En 1914 Jacob Traum (1882-1966) aisló de los fetos abortados de los cerdos el microorganismo *Brucella suis*. En 1920 la bacterióloga Alice Catherine Evans (1881-1975) comprobó la semejanza de los microorganismos aislados por Bruce, Bang y Traum, designó a dicho agente con el nombre de *Brucella*, en honor a David Bruce. (Acha & Szyfres, 2001)

En la segunda mitad del siglo XX se siguió descubriendo diferentes especies de *Brucella*. En 1956 se identificó *Brucella ovis* en carneros, en 1957 se aisló *Brucella neotomae* y en 1968 *Brucella canis* en perros.

En México las primeras descripciones se realizaron en 1905 y 1906 por los Doctores Valenzuela y Carbajal. En 1921 el Doctor Manuel Vergara describió casos de Brucelosis en la ciudad de Puebla. En 1923, se identificó *Brucella melitensis* por primera vez en nuestro país en un estudio clínico de cinco casos humanos, con lo cual se constató la existencia de Brucelosis en México. (Salud).

El primer laboratorio especializado en Brucelosis fue fundado en 1937 por el Doctor Maximiliano Ruiz Castañeda (1898-1992) y para 1938 la infección había alcanzado tal importancia que se organizó en el estado de Coahuila el Primer Congreso Nacional de la Brucelosis. El Doctor Ruiz Castañeda realizó importantes aportaciones en el diagnóstico de la brucelosis; así mismo diseñó un medio de cultivo que por muchos años constituyó el mejor método para la identificación de una bacteria. (Acha & Szyfres, 2001).





## IV.2. DEFINICIÓN.

La brucelosis es una enfermedad infecciosa causada por la una bacteria, que normalmente se transmite entre animales y afecta al ganado vacuno (*B. abortus*), cabras y ovejas (*B. melitensis*), perros (*B. canis*) y cerdos (*B. suis*), siendo una enfermedad más común en zonas rurales. Esta enfermedad se trasmite al ser humano mediante el consumo de productos lácteos no pasteurizados, contacto directo con órganos infectados y mediante la inhalación de aerosoles infectados. La enfermedad puede dar formas crónicas y persistir durante años. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

Es de un género de bacterias gramnegativos, de 0.5-0.7  $\mu\text{m}$  de diámetro por 0.5-1.5  $\mu\text{m}$  de longitud, constituido por cocobacilos cortas. Son inmóviles y aeróbicos estrictos, de crecimiento lento y no poseen cápsula ni forman esporas. De metabolismo oxidativo, utilizan nitratos como aceptores de electrones, no afectan la gelatina ni modifican la leche y no fermentan azúcares.

Puede afectar a cualquier órgano o sistema y producir una clínica enormemente variada. Cuando la enfermedad se presenta afectando a un solo órgano se le denomina *Brucelosis Focal*, las más frecuentes son osteoarticular, la neurobrucelosis y las complicaciones genitourinarias y cardiovasculares. (Thrusfield, 1996).

## IV.3. NORMA OFICIAL MEXICANA.

SENASICA.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales.

La campaña se orienta de manera prioritaria a las especies bovina, caprina y ovina, en lo que se refiere a brucelas denominadas lisas y además. A la especie ovina en lo que se refiere a *Brucella ovis*. Las actividades de la campaña en relación a porcinos, serán consideradas de acuerdo a las disposiciones que la Dirección juzgue convenientes.

Secretaría de Salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA2-2012, Para la prevención y control de la Brucelosis en el ser humano.

Tiene como objetivo uniformar los criterios, las estrategias y las técnicas operativas del Sistema Nacional de Salud, en relación a la aplicación de medidas de vigilancia epidemiología, preventivas y de control de la brucelosis en el ser

humano. Esta Norma es de observancia obligatoria para todo el personal de salud en los sectores Públicos, Social y Privado para la atención médica en el Sistema Nacional de Salud.

#### **IV.4. EPIDEMIOLOGÍA.**

La brucelosis es una zoonosis de distribución mundial, su presentación en humanos está relacionada íntimamente con la enfermedad en animales domésticos. La enfermedad se asocia más frecuentemente al sexo masculino, en poblaciones rurales, así como en veterinarios, laboratoristas, trabajadores de frigoríficos y peones de campos.

Son patógenos intracelulares facultativos. Cuando entra en el organismo, el microorganismo es fagocitado por neutrófilos polimorfonucleares y monocitos, sobreviviendo intracelularmente y evadiendo los mecanismos de defensa celular y humoral. Dentro de los fagocitos la *Brucella* se multiplica y propaga a través de la sangre colonizando tejidos ricos en sistema reticuloendotelial como el hígado, el bazo, la médula ósea y el tejido genito-urinario, por un período indefinido de tiempo. (Díaz Aparicio, 2013).

#### **IV.5. DISTRIBUCIÓN.**

La brucelosis se encuentra en todo el mundo pero está controlada en la mayoría de los países desarrollados. La enfermedad clínica todavía es común en el Medio Oriente, Asia, África, América Central y del Sur, Cuenca Mediterránea y el Caribe.

La *Brucella* se presenta en las poblaciones de mamíferos marinos. Se han encontrado animales con cultivos positivos o seropositivos en el Océano Atlántico Norte, Mar Mediterráneo y el ártico, como también el Mar de Barents. Se han encontrado animales infectados o expuestos a lo largo de las costas del Atlántico y del Pacífico de Norteamérica, las costas de Perú, Australia, Nueva Zelanda y Hawái, Islas Salomón y en la Antártica. (Fernandez & Manzur, 2013).

#### **IV.6. TRANSMISIÓN.**

La *Brucella* se ubica principalmente en las glándulas mamarias y en los fetos de las hembras gestantes siendo las principales fuentes de infección y diseminación del agente infeccioso a través de la leche y de secreciones vaginales pre y post parto, fetos o abortos. El estiércol y otras excreciones vaginales son contaminantes en menor medida. La bacteria al ser excretada contamina el suelo, los corrales, la paja de las camas, el agua de arroyos, canales y pozos. (Fernandez & Manzur, 2013).



En cabras, ovejas, vaquillas y vacas la principal vía de entrada es la digestiva al lamer secreciones contaminadas en los abortos o animales recién nacidos infectados, en menos grado sucede al comer pasto o beber agua contaminados; otra es la aérea al inhalar la bacteria contenida en los pastizales. Las terneras hijas de vacas infectadas pueden contraer la enfermedad vía transparentaría, las vaquillas son más sensibles que las vacas y las hembras gestantes son aún más propensas a infectarse.

Se presentan en el semen. Los machos pueden eliminar estos organismos durante toda su vida. La importancia de la transmisión venérea varía según las especies. Se han encontrado algunas especies de *Brucella* en otras secreciones y excreciones como la orina, heces y oculares. En la mayoría de los casos, estas fuentes no parecen ser importantes en la transmisión; sin embargo, algunas podrían dar cuenta de una transmisión directa no venérea de *Brucella*. (Vargas, 2017).

Puede propagarse en fómites, como los alimentos y el agua. En condiciones de humedad alta, temperaturas bajas y de poca luz solar, estos organismos pueden permanecer viables durante varios meses en el agua, fetos abortados, estiércol, lana, heno, materiales de trabajo y la ropa. La supervivencia es más prolongada cuando la temperatura es baja, especialmente cuando está por debajo del punto de congelación. (Thrusfield, 1996).

#### **IV.7. CUADRO CLÍNICO.**

Suele tratarse de una enfermedad leve, y la hembra infectada muestra pocos signos clínicos hasta que aborta. A veces se observa inflamación testicular en los machos, y ocasionalmente la bacteria se instala en las articulaciones, donde provoca artritis.

La importancia de la brucelosis radica en que reduce sobremanera el rendimiento reproductivo, debido a casos de aborto, infertilidad, retención placentaria, mortalidad neonatal o debilidad de la progenie. (Álvarez Hernández, Díaz Flores, & Ortiz Reynoso, 2015).

#### **IV.8. DIAGNÓSTICO.**

El diagnóstico se debe realizar en los laboratorios aprobados por la Secretaría, con muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales y muestras de tejidos, mediante pruebas inmunológicas, estudios bacteriológicos u otros que sean autorizados por la Secretaría. (NORMA Oficial Mexicana NOM-041-ZOO, 1995).



Prueba de fijación de complemento: Consta de dos etapas; la primera consiste en que la muestra del antígeno y el anticuerpo tienen la propiedad de unirse con una cantidad exacta de complemento, esta combinación no produce reacciones fácilmente demostrables, es necesario agregar después del complemento, un indicador adecuado. Este indicador es el glóbulo rojo de carnero sensibilizado con hemolisina específica. Si el complemento ha sido fijado en la reacción primaria, ya no queda complemento disponible para lisar los glóbulos rojos sensibilizados del sistema indicador; no se produce hemólisis y esto representa una prueba positiva. (Díaz, Hernández, Valero, & Velázquez, 1998).

Prueba de tarjeta o Rosa de bengala: Es una prueba de aglutinación rápida macroscópica que se realiza en una sola dilución y que detecta principalmente inmunoglobulinas del tipo G1 igualmente reacciona ante la IgM pero no en su totalidad. Se coloca Rosa de Bengala a un pH 3.65 con un volumen celular del orden de 8%. Tiene una estabilidad de conservación 4 °C, puede deteriorarse si se expone repetidamente a cambios de temperatura.

Prueba de anillo en leche: La Prueba de Anillo fue diseñada por Fleishauer (1937) para evidenciar o detectar anticuerpos IgG e IgM atados a los glóbulos de grasa en la leche. Esta prueba se realiza como prueba de vigilancia epidemiológica solo en leche de vacas. La prueba se practicara en muestras de leche entera, crema, queso u otros subproductos lácteos, con antígeno autorizado. La leche para este análisis debe ser colectada 24 horas antes de realizar la prueba y puede almacenarse un máximo de tres días.

Para que esta prueba pueda realizarse y funcione adecuadamente, deberán estar presentes en la leche los siguientes elementos. Anticuerpos contra *Brucella*: son detectados por adición a la leche de un antígeno de *Brucella* teñido con hematoxilina (azul), estas aglutininas pueden ser destruidas por el calor, por lo que la prueba no debe usarse para leche pasteurizada; también se destruyen por agitación violenta de la leche. Antígeno: el antígeno se une con el anticuerpo formando un complejo junto con los glóbulos de grasa, que asciende por efecto del calor y forma una capa de crema coloreada de azul oscuro, si no existen anticuerpos contra *Brucella*, el antígeno permanecerá suspendido en la leche, dando un color homogéneo azulado bajo una capa de crema blanca. (Díaz, Hernández, Valero, & Velázquez, 1998)

Prueba de Rivanol: desarrollada por Anderson en 1964, su finalidad es diferenciar una respuesta vacunal en la cual la predomina de anticuerpos de tipo IgM al contrario de una respuesta de tipo infeccioso en el cual los anticuerpos predominantes son de tipo IgG. Esta se basa en que el rivanol (colorante de acridina) tiene la capacidad de aglutinar las proteínas del suero, entre ellas los



anticuerpos de tipo IgM que son las que predominan en el caso de una vacunación, quedando variables los de tipo IgG los cuales se encuentran en cantidad mayor sólo en estimulaciones inmunogénicas posteriores. Para lograr una buena aglutinación se utiliza una solución de rivanol al 1% junto con el suero del animal.

Las pruebas serológicas no solamente deben identificar los animales que han estado en contacto con el antígeno. Es preciso poder diferenciar los animales que han sido vacunados y están sanos de aquellos que, habiendo sido vacunados o no, están infectados. Esto es debido a que la vacunación, incluida la realizada con cepas vivas, que es generalmente aceptada como la más efectiva, no protege al cien por ciento de los animales. Por lo tanto, la prueba serológica ideal sería aquella que fuese capaz de diferenciar los animales infectados de los vacunados, fuese simple de realizar y proporcionarse los resultados con rapidez y repetibilidad. (Díaz, Hernández, Valero, & Velázquez, 1998).

#### **IV.9. CONTROL.**

Las especies de *Brucella* se eliminan fácilmente mediante los desinfectantes más comunes, entre ellos las soluciones de hipoclorito, el etanol al 70 %, el isopropanol, los yodóforos, los desinfectantes fenólicos, el formaldehído, el glutaraldehído y el xileno.

Los desinfectantes que eliminan *Brucella* de las superficies contaminadas incluyen el hipoclorito de sodio al 2.5 %, la soda cáustica al 2 o 3 %, una suspensión de cal apagada al 20 % o una solución de formaldehído al 2 %.

En la piel contaminada se pueden utilizar soluciones de etanol, isopropanol, yodóforos, fenoles sustituidos o hipoclorito diluido. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

#### **V. BRUCELLA ABORTUS.**

La brucelosis bovina es una enfermedad causada por la bacteria *Brucella abortus*, que provoca abortos en el ganado bovino, afectando principalmente a las hembras bovinas en edad reproductiva, algunas especies actúan como huéspedes de mantenimiento. Las infecciones en los animales silvestres pueden dificultar los esfuerzos de erradicación en el ganado bovino.

En 1895 el profesor L.F. Benhard Bang, patólogo veterinario y bacteriólogo Danés, descubrió un organismo causante de abortos en ganado llamado *bacillus abortus*. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).



La Oficina de Industria Animal (BAI) jugó un papel importante en la investigación sobre brucelosis y en el desarrollo de programas de erradicación. La investigación fue activa en pruebas diagnósticas y vacunas. Antes de 1922, varios estados habían dictado leyes y regulaciones en tentativa de prevenir la introducción de la enfermedad.

En 1930, el nombre de la enfermedad fue cambiado de aborto infeccioso de los bóvidos a la enfermedad de Bang. La Asociación Médica Veterinaria de América recomendó una vacuna que fue desarrollada a partir de una cepa de baja virulencia llamada *B. abortus* cepa 19. Esta vacuna se ha utilizado por décadas como el principal agente inmunizante para el control de la brucelosis bovina. (Días Aparicio, 2013).

En 1941, la cepa 19 fue introducida y utilizada en más estados y todo el ganado vacunado era correctamente identificado. En 1952, la prueba de anillo en leche fue introducida en el programa, siendo el principal método de vigilancia en ganados lecheros con posible brucelosis. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

## **V.1. DISTRIBUCIÓN.**

Se distribuye a nivel mundial en las regiones de ganado bovino, excepto en Japón, Canadá, algunos países europeos, Australia, Nueva Zelanda e Israel, donde ha sido erradicada. En EE.UU. la erradicación de rodeos domésticas es casi completa. Se puede encontrar *B. abortus* en huéspedes silvestres en algunas regiones, entre ellas la región del Gran Yellowstone en Estados Unidos. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

## **V.2. TRANSMISIÓN.**

Se transmite por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los animales se encuentran en estado infeccioso después de un aborto o parto a término. También se puede encontrar en la leche, la orina, el semen y en las heces.

La infección generalmente se produce por ingestión o a través de las membranas mucosas, pero también se puede transmitir a través de heridas en la piel. También se puede infectar por contacto directo, y posteriormente se excreta el organismo en la leche. (Andrade Dos Santos, 1992).

### **V.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.**

En el ganado bovino se suelen producir abortos y mortinatos entre dos y cinco semanas después de la infección. Generalmente, las pérdidas reproductivas ocurren durante la segunda mitad de la gestación; por lo tanto, el período de incubación es mayor cuando los animales se infectan al comienzo de la misma. (Días Aparicio, 2013).

### **V.4. SIGNOS CLÍNICOS.**

En el ganado bovino, causa abortos y mortinatos; los abortos se producen durante la segunda mitad de la gestación. Algunos terneros nacen débiles y pueden morir poco tiempo después de nacer. Se puede producir retención de placenta y metritis secundaria.

Puede disminuir el período de lactancia. Después del primer aborto, las preñeces posteriores suelen ser normales, las vacas pueden excretar el microorganismo en la leche y en las descargas uterinas. Algunas veces se observan epididimitis, vesiculitis seminal, orquitis o abscesos testiculares en los toros. La infertilidad ocurre en ambos sexos debido a la metritis o a la orquitis/epididimitis. (Días Aparicio, 2013).

Los síntomas sistémicos no suelen aparecer en infecciones sin complicaciones, y las muertes son poco comunes, excepto en el feto o el neonato. Normalmente, la enfermedad es asintomática en hembras no gestantes.

### **V.5. LESIONES POST MORTEM.**

En la necropsia se hallan lesiones inflamatorias granulomatosas en el tracto reproductivo, la ubre, los ganglios linfáticos supramamarios, otros tejidos linfoides, y algunas veces en las articulaciones y las membranas sinoviales. Se puede observar endometritis leve a grave después de un aborto. La placenta suele estar engrosada y edematosa, y puede presentar exudado en la superficie.

En los toros una o ambas partes del saco escrotal pueden estar inflamadas debido a la orquitis, la epididimitis o los abscesos. (Candanosa Aranda, García Ortuño, Juárez Ramírez, & Martínez Racine, 2015).

### **V.6. CONTROL.**

La brucelosis bovina se suele introducir en los rodeos a través de un animal infectado, el semen de los toros infectados o en fómites. En las áreas endémicas los terneros vacunados o las vaquillonas no gestantes son las mejores opciones para incorporar animales nuevos a un rodeo. Las vacas preñadas o en transición



deben provenir de rodeos libre de brucelosis, y ser serológicamente negativas. Los animales nuevos deben ser aislados durante un mes aproximadamente, y sometidos a pruebas de *B. abortus* antes de su incorporación al rodeo. (Días Aparicio, 2013).

Las vacunas contra *B. abortus* con las cepas 19 y RB51 se pueden utilizar para controlar esta enfermedad en áreas endémicas o como parte de un programa de erradicación. (Vallat & Edwards, 2012).

## VI. BRUCELLA MELITENSIS.

La brucelosis ovina y caprina se caracteriza por aborto, retención placentaria, orquitis y epididimitis. Esta infección causa pérdidas significativas debido a la disminución de la productividad.

*B. melitensis* constituye un importante patógeno humano. En los humanos, la brucelosis es una enfermedad grave, debilitante y, algunas veces, crónica que puede afectar diversos órganos. Las infecciones pueden ocurrir al ingerir productos lácteos contaminados. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### VI.1. DISTRIBUCIÓN.

Es especialmente común en el Mediterráneo. También aparece en el Medio Oriente, en Asia Central, y en algunos países de América Central. Se ha informado la presencia en África e India. No parece ser endémico en el norte de Europa, América del Norte (excepto México), el sudeste de Asia, Australia o Nueva Zelanda. (Días Aparicio, 2013).

### VI.2. TRANSMISIÓN.

Se transmite por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los pequeños rumiantes son contagiosos después de un aborto o parto a término. Mientras que las cabras generalmente excretan *B. melitensis* en las descargas vaginales durante al menos 2 o 3 meses. También se puede encontrar en la leche y el semen, la excreción puede ser prolongada o permanente. (Crespo, 1995).

### VI.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.

El período entre la infección y el aborto u otros síntomas reproductivos varía según el estado del hospedador y de la vía de entrada. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).





#### **VI.4. SIGNOS CLÍNICOS.**

Los síntomas predominantes en las ovejas y las cabras infectadas de manera natural son los abortos, las muertes fetales y el nacimiento de crías débiles. Los animales que abortan pueden retener la placenta. Algunos animales infectados pueden tener un parto a término, y así excretar el organismo. Se nota una reducción significativa en la producción de leche de los animales que abortan, y de los animales con ubres infectadas después de una parición normal. Los signos clínicos de la mastitis son poco frecuentes. (Crespo, 1995).

#### **VI.5. LESIONES POST MORTEM.**

En la necropsia se puede encontrar lesiones inflamatorias granulomatosas en el tracto reproductivo, la ubre, los ganglios linfáticos supramamarios, otros tejidos linfoides, y algunas veces en las articulaciones y las membranas sinoviales. Se han informado orquitis necrotizante, epididimitis, vesiculitis seminal y prostatitis. (Candanosa Aranda, García Ortuño, Juárez Ramírez, & Martínez Racine, 2015).

El feto puede estar autolisado, aparecer normal o presentar un exceso de líquido con manchas de sangre en las cavidades corporales, junto con agrandamiento del bazo y el hígado. Se puede observar placentitis con edema y/o necrosis de los cotiledones, y el espacio intercotiledonario tiene aspecto áspero y engrosado.

#### **VI.6. CONTROL.**

*B. melitensis* se suele introducir en un rebaño a través de un animal infectado. El semen también puede ser una fuente de infección. Se puede erradicar este organismo de un rebaño por medio de prueba y eliminación, o despoblación. En áreas donde *B. melitensis* es endémica se suele colocar a los rebaños infectados en cuarentena y se sacrifica a los animales. Se deben limpiar y desinfectar a fondo todas las áreas expuestas a los animales infectados y sus secreciones.

Se utiliza la vacuna de *B. melitensis* Rev.1 para controlar esta enfermedad en las áreas infectadas. La vacuna Rev.1 puede provocar abortos en las hembras gestantes. (Días Aparicio, 2013).

### **VII. BRUCELLA SUIS.**

La brucelosis porcina es una enfermedad de importancia económica. Que provoca pérdidas reproductivas en los cerdos. Este microorganismo puede tener como portadores a los cerdos salvajes y cimarrones, lo que complica los esfuerzos



de erradicación en los cerdos domésticos. Algunas variedades de *B. suis* afectan principalmente a los caribúes, renos o roedores, y no tienen importancia en los cerdos. La brucelosis puede ser una enfermedad grave, debilitante y, algunas veces, crónica que afecta diversos órganos. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### **VII.1. DISTRIBUCIÓN.**

Se distribuía a nivel mundial en las regiones criadoras de cerdos. Se ha erradicado este microorganismo de los cerdos domésticos en EE.UU., Canadá, muchos países europeos y otras naciones. No obstante, este organismo perdura en las poblaciones de cerdos silvestres y/o cimarrones en algunas áreas, entre ellas los Estados Unidos, Europa y Queensland, Australia. Continúa en piaras domésticas en países de América del Sur y Central (incluido México) y Asia. (Bundy & Diggins, 2000).

### **VII.2. TRANSMISIÓN.**

En los cerdos aparece en el feto, la placenta, los líquidos fetales y las descargas vaginales después de un aborto o muerte fetal. Los cerdos se suelen infectar al ingerir alimento contaminado con productos del aborto o nacimiento, o al comer membranas y fetos abortados. La transmisión venérea también es común. *B. suis* es liberada en el semen; los machos con y sin síntomas pueden excretar la bacteria.

Puede ocurrir por inhalación, a través de la conjuntiva o por las heridas en la piel. Los lechones se pueden infectar durante la lactancia. En los cerdos, la bacteremia puede durar hasta 90 días. (Bundy & Diggins, 2000).

### **VII.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.**

El período entre la infección y el desarrollo de los síntomas reproductivos es variable; se pueden producir abortos en los cerdos en cualquier momento durante la gestación. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### **VII.4. SIGNOS CLÍNICOS.**

Los más frecuentes son el aborto, que puede ocurrir en cualquier momento durante la gestación, y el nacimiento de lechones débiles o mortinatos. Los lechones débiles pueden morir antes del destete. La descarga vaginal suele ser mínima en las hembras que abortan y se puede confundir a los abortos con infertilidad. Ocasionalmente, las hembras desarrollan metritis. *B. suis* también puede causar epididimitis y orquitis en los machos. (Días Aparicio, 2013).



## VII.5. LESIONES POST MORTEM.

Durante la necropsia, se pueden observar abscesos otras lesiones purulentas o inflamatorias o focos calcificados en los testículos, y los órganos sexuales accesorios, especialmente el epidídimo y las vesículas seminales. En los machos las lesiones suelen ser unilaterales. (Andrade Dos Santos, 1992).

Después de un aborto, la placenta puede estar edematosa e hiperémica, y el feto puede tener líquido hemorrágico en el espacio peritoneal y en los tejidos subcutáneos. Se puede producir retención de placenta. Algunas veces aparece metritis en las hembras, y se hallan nódulos y abscesos en el útero grávido y no grávido. (Andrade Dos Santos, 1992).

## VII.6. CONTROL.

*B. suis* se suele introducir en una piara a través de un animal infectado. El semen también es una fuente de infección. En la medida posible, los animales nuevos que se incorporen a piaras no infectadas deben provenir de estados y países libres de brucelosis o de piaras acreditadas. Los animales provenientes de otras fuentes deben ser aislados y sometidos a análisis antes de su incorporación a la piara.

Se puede erradicar la brucelosis de una piara infectada mediante el despoblamiento o los métodos de prueba y eliminación. Se puede reducir la transmisión a través de la eliminación inmediata de la placenta, las camas contaminadas y otros materiales infecciosos, seguida de limpieza y desinfección a fondo. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

Se puede lograr la erradicación mediante la cuarentena de las piaras infectadas, las técnicas de prueba y eliminación o el despoblamiento, diversas formas de vigilancia y la identificación del origen de la enfermedad. (Días Aparicio, 2013).

## VIII. BRUCELLA CANIS.

La brucelosis canina, causa una falla reproductiva, especialmente en criaderos de perros. *B. abortus* causa abortos, muertes fetales, epididimitis, orquitis y anomalías espermáticas en los perros. La brucelosis canina puede poner fin a la carrera reproductiva de un animal reproductor. Aunque *B. canis* es zoonótica, la enfermedad rara vez aparece en humanos. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).



### **VIII.1. DISTRIBUCIÓN.**

Se distribuye en Estados Unidos, especialmente en los estados del sur, Canadá, México, América Central y del Sur, algunos países europeos, Túnez, Nigeria, Madagascar, Malasia, India, Corea, Japón y China. Es probable que *B. canis* se encuentre en casi todo el mundo; parece estar libre Nueva Zelanda y Australia. (Flores Castro, 1995).

### **VIII.2. TRANSMISIÓN.**

Se transmite por contacto con el feto y las membranas fetales después de los abortos y muertes fetales, o por transmisión venérea. Este microorganismo ingresa en el cuerpo por ingestión y a través de las mucosas conjuntival, oronasal y genital, también a través de heridas en la piel. Los cachorros lactantes se pueden infectar por la leche. Otras fuentes potenciales de infección incluyen las transfusiones de sangre y las jeringas contaminadas. (Flores Castro, 1995).

### **VIII.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.**

Los perros suelen desarrollar bacteremia dos a tres semanas después de la infección. El período entre la infección y los síntomas reproductivos varía; los abortos se producen con mayor frecuencia en el último tercio de la gestación aproximadamente. Se han informado casos de muerte embrionaria temprana entre dos y tres semanas después de la transmisión venérea. (Briceño González, Páramo Ramírez, Flores Castro, & Suárez Güemes, 2003).

### **VIII.4. SIGNOS CLÍNICOS.**

Produce abortos y muertes fetales. Los abortos ocurren en el último tercio de la gestación. Los abortos suelen ser seguidos de una descarga vaginal mucosa, sanguinolenta o de color verde-grisáceo que dura hasta seis semanas. Se han informado muertes embrionarias tempranas y reabsorción unas pocas semanas después del apareamiento. Algunos cachorros nacen débiles y con frecuencia mueren poco tiempo después del nacimiento. (Greene, 2000).

En los machos infectados el espermatozoides puede presentar anomalías morfológicas y reducción en la viabilidad. También pueden aparecer epididimitis, edema escrotal y orquitis. Se pueden observar atrofia testicular unilateral o bilateral en las infecciones crónicas, e infertilidad en algunos machos. (Flores Castro, 1995).



### VIII.5. LESIONES POST MORTEM.

En los animales afectados, se nota un agrandamiento de los ganglios linfáticos. Con frecuencia están afectados los ganglios linfáticos retrofaríngeos e inguinales, se produce linfadenitis generalizada. El bazo se presenta agrandado. Además, se puede observar hepatomegalia.

En algunos machos infectados se producen edema escrotal, epididimitis, orquitis, prostatitis, atrofia testicular y fibrosis, y en las hembras se observan metritis y descargas vaginales. (Andrade Dos Santos, 1992).

Los cachorros abortados suelen estar parcialmente autolisados y muestran evidencias de infección bacteriana generalizada. Las lesiones fetales incluyen edema subcutáneo, congestión subcutánea y hemorragias en la región abdominal, líquido peritoneal sanguinolento, y lesiones degenerativas en el hígado, el bazo, los riñones y los intestinos. (Manninger & Móesy, 1998).

### VIII.6. CONTROL.

La brucelosis canina se suele introducir en un criadero a través del semen o perros infectados. La enfermedad se controla mediante la higiene y la eliminación de los infectados. La colocación de los animales en jaulas individuales disminuye la propagación. La repetición de pruebas y la eliminación de los animales positivos, junto con la cuarentena y el análisis de los perros que se vayan a introducir, han sido utilizadas para erradicar la brucelosis de algunos criaderos. No existe una vacuna para *B. canis*.

Las especies de *Brucella* se eliminan fácilmente mediante los desinfectantes más comunes, entre ellos las soluciones de hipoclorito, el etanol al 70 %, el isopropanol, los yodóforos, los desinfectantes fenólicos, el formaldehído, el glutaraldehído y el xileno. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### IX. BRUCELLA OVIS.

*Brucella ovis* es una enfermedad que causa epididimitis, orquitis y disminución de la fertilidad en los carneros, con pérdidas económicas considerables. Se han informado síntomas similares en venados macho. Ocasionalmente, *B. ovis* se asocia con abortos en las ovejas, y puede causar un aumento en la mortalidad perinatal de los corderos. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### **IX.1. DISTRIBUCIÓN.**

*B. ovis* se distribuye en Australia, Nueva Zelanda, América del Norte y del Sur, Sudáfrica y muchos países europeos. Es probable que ocurra en la mayoría de las regiones del mundo donde se crían ovejas. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).

### **IX.2. TRANSMISIÓN.**

Su transmisión suele ser de carnero a carnero por transmisión venérea. Las ovejas pueden transportar este microorganismo en la vagina durante al menos dos meses y actuar como vectores. Algunas ovejas se infectan y liberan *B. ovis* en las descargas vaginales y la leche.

Los carneros se infectan de manera persistente, y excretan *B. ovis* esporádicamente durante 2 a 4 años. Se transmite por contacto directo no venéreo entre los carneros. Se ha comprobado la excreción del organismo en la orina, el semen y las secreciones genitales. (Durán Ramírez, Hernández Gómez, & Latorre Neme, 2008).

### **IX.3. PERIODO DE INCUBACIÓN.**

En infecciones experimentales de carneros, se manifiestan lesiones clínicamente detectables de 3 a 8 semanas después de la inoculación. (Guillén, Carné, & Ferro, 2015).

### **XI.4. SIGNOS CLÍNICOS.**

Causa epididimitis, orquitis y disminución de la fertilidad en los carneros. Al comienzo, solo se observar la mala calidad del semen; la motilidad y la concentración del esperma pueden disminuir, y los espermatozoides presentan anomalías. Posteriormente, se producen lesiones palpables en el epidídimo y el escroto. La epididimitis puede ser unilateral o bilateral. Se pueden atrofiar los testículos.

Causa abortos y placentitis. Las ovejas infectadas pueden parir corderos débiles que mueren poco tiempo después. Los síntomas sistémicos son escasos en las ovejas y carneros adultos. (Guillén, Carné, & Ferro, 2015).

### **IX.5. LESIONES POST MORTEM.**

Las lesiones se hallan principalmente en el epidídimo, la túnica vaginal y los testículos de los carneros. El agrandamiento del epidídimo puede ser unilateral o bilateral, y la cola se ve afectada con mayor frecuencia que la cabeza o el cuerpo.



Puede producirse atrofia fibrosa en los testículos. La túnica vaginal se suele presentar engrosada y fibrosa y con amplias adherencias. Se puede observar placentitis en las ovejas. (Andrade Dos Santos, 1992).

#### **IX.6. CONTROL.**

*B. ovis* generalmente ingresa a un rebaño a través de semen o animales infectados. Se puede disminuir la prevalencia de la infección si se examina a los carneros antes de la estación reproductiva y se elimina a los animales con anomalía. (The Center for Food Security and Public Health, 2009).



## X. CONCLUSIÓN.

La brucelosis es una enfermedad bacteriana de alto impacto en la ganadería a nivel mundial, y aunque en algunos lugares se encuentra erradicada sigue presentando pérdidas económicas entre los ganaderos, debido a una de sus manifestaciones clínicas más evidentes que es el aborto e infertilidad. Afectando el nivel de producción.

A pesar de su alto nivel de contagio es una enfermedad que se puede mantener controlada o llegar a la erradicación, esto manejando un alto nivel de prevención de nuevos animales ingresados al rebaño, realizando un área de cuarentena y pruebas serológicas a cada animal.

Es una enfermedad que llega a ser zoonótica, que puede llegar a contagiar al personal por contacto con alimentos contaminados o por un mal equipamiento al momento del manejo de los animales sospechosos o nuevos en el rebaño.



## XI. BIBLIOGRAFÍA

- NORMA Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis.* (1995). México.
- The Center for Food Security and Public Health.* (11 de Julio de 2009). Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de The Center for Food Security and Public Health: <http://www.cfsph.iastate.edu/?lang=es>
- Acha , P. N., & Szyfres, B. (2001). *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles.* Washington.
- Alton, G., Jones, L. M., & Pietz, D. (1992). *Las Tecnicas de Laboratorio en la Brucelosis.* Ginebra.
- Álvarez Hernández, N., Díaz Flores, M., & Ortiz Reynoso, N. (2015). *Brucelosis, una zoonosis frecuente.* Estado de México: ELSEVIER.
- Andrade Dos Santos, J. (1992). *Patología Especial de los Animales Domésticos.* México D. F.: Interamericana.
- Briceño Gonzáles, H., Páramo Ramírez, R. M., Flores Castro, R., & Suárez Güemes, F. (2003). *Problemas reproductivos en perros machos infectados con Brucella Canis.* México D. F.: Medigraphic.
- Bundy, C. E., & Diggins, R. V. (2000). *Producción Porcina.* México: Continental.
- Candanosa Aranda, I. E., García Ortuño, L. E., Juárez Ramírez, M., & Martínes Racine, I. (2015). *Patología Sistémica Veterinaria.* México D. F.
- Crespo, L. (1995). *Brucelosis Ovina y Caprina.* Francia.
- Días Aparicio, E. (2013). *Epidemiología de la Brucelosis Causada por Brucella Melitensis, Brucella Suis y Brucella Abortus en Animales Domésticos.* México D. F.
- Díaz Aparicio, E. (2013). *Epidemiología de la Brucelosis.* México D. F.
- Díaz, E., Hernández, L., Valero, G., & Velázquez, F. (1998). *Diagnóstico de Brucelosis animal.* México D. F.: Sagar.
- Durán Ramírez, F., Hernández Gómez, H. A., & Latorre Neme, D. F. (2008). *Manual de Explotación y Reproducción en Ovejas y Borregos.* Colombia: Lida.
- Fernandez, C. E., & Manzur, J. L. (2013). *Brucelosis.* México D.F.
- Flores Castro, R. (1995). *Brucelosis Causada por Brucella Canis.* México D. F.
- Florez Menendez, J. A., & Agraz Garcia, A. A. (2002). *Ganado Porcino.* México: Limusa.



- García, A., Alonso, J., Bermejo, F., Martínez, R., Rey, J., & Hermoso, J. (2007). *Brucelosis Porcina, un Riesgo Emergente para el Extensivo*. Anaporc.
- Giraldo Echeverri, C. A., Ruiz Cotés, Z. T., & Olivera Angel, M. (2009). *Brucella Canis un Problema Actual*. Colombia.
- Greene, C. E. (2000). *Enfermedades Infecciosas en Perros y Gatos*. Interamericana.
- Guillén, D., Carné, L., & Ferro, J. (2015). *Manual de Diagnostico de Brucella Ovis*. Senasa.
- Guzmán Hernández, R. L., Contreras Rodríguez, A., Ávila Calderón, E. D., & Morales García, R. (2016). *Brucelosis: Zoonosis de importancia en México*. México D.F.: Chilena Infectol.
- Manninger, R., & Móesy, J. (1998). *Patología y Terapéutica Especiales de los Animales Domésticos*. Barcelona: Labor.
- Montes, I. (2000). *Diagnóstico de la Brucelosis*. México.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. OIE.
- Padrón Tello, O., Martínez Herrera, D. I., Peniche Cardena, Á., & López de Buen, L. (2011). Historia de la Brucelosis. *Revista de Divulgación científica y tecnología de la Universidad Veracruzana*.
- Robles, C. (2002). *Epididimitis Contagiosa de los Carneros por Brucella Ovis*. Argentina: Bariloche.
- Robles, C. (2009). *Brucelosis Caprina*. Argentina.
- Rodríguez Heres, G. A. (1998). *III Foro Nacional de Brucelosis*. Acapulco.
- Salud, S. d. (s.f.). *Manual para la Vigilancia Epidemiológica de la Brucelosis*. México D.F.
- Thrusfield, M. (1996). *Epidemiología Veterinaria*. España: Acribia.
- Vallat, B., & Edwards, S. (2012). *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres*. España: OIE.
- Vargas, A. (2017). *Ministerio de Agricultura*. Chile.