

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**  
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIO**



**Situación actual de la *Brucella abortus* en ganado de carne en agostadero y estabulado en México**

Por:

**Hebert Leonel Almanza Rivera**

**MONOGRAFÍA**

Que Presenta como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón Coahuila, México

Febrero 2023

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIO**

**Situación actual de la *Brucella abortus* en ganado de carne en  
agostadero y estabulado en México**

Por:

**Hebert Leonel Almanza Rivera**

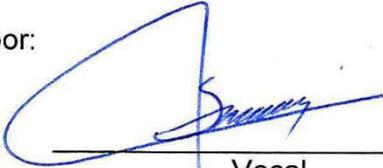
**MONOGRAFÍA**

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

  
\_\_\_\_\_  
Vocal  
MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso

  
\_\_\_\_\_  
Vocal  
IZ. Héctor Manuel Estrada Flores

  
\_\_\_\_\_  
Vocal Suplente  
Dr. Silvestre Moreno Avalos

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Febrero 2023

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MEDICO VETERINARIO**

**Situación actual de la *Brucella abortus* en ganado de carne en  
agostadero y estabulado en México**

Por:

**Hebert Leonel Almanza Rivera**

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías  
Asesor Principal

  
\_\_\_\_\_  
MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
IZ. Héctor Manuel Estrada Flores  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elías  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Febrero 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a la vida por haberme dado esta oportunidad de poder concluir esta hermosa carrera que es la medicina veterinaria y zootecnia a Dios por ayudarme a afrontar cada una de las cosas que se interponían en el camino, no fue para nada fácil hubo cosas difíciles que superar, pero por fin se logró.

Agradezco a mis padres que siempre estuvieron presentes en cada momento sin ellos no hubiese Sido posible esto.

¡Agradezco a todos y cada uno de mis maestros y profesores los cuales fueron quien me brindaron sus conocimientos para poder lograr ser Médico, a mis paisanos y profesores paisanos que sin duda alguna me brindaron un apoyo excepcional! Toda carrera conlleva cosas muy buenas detrás del proceso de conclusión, así como cosas duras, como estar lejos de la familia, pasar momentos muy duros y difíciles, pero eso a la vez te forja a ser una persona de bien, a luchar por lo tuyo a saber agradecer y valorar mucho más las cosas.

¡Gracias a la grandiosa institución que me forjo la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO, MI ALMA TERRA MATER! A LOS BUITRES, por ser mi segundo hogar durante 5 años.

Agradezco a cada uno de mis amigos y amigas, conocidos que la laguna me dejó que son quienes estuvieron a cada momento, dónde sé que muchos de ellos permanecerán por siempre en mi vida.

Agradezco a la laguna por todo.

A cada una de las autoridades escolares que me apoyaron en cada momento, que me dieron oportunidades de crecer, apoyos de muchas formas.

Agradezco a cada prueba que se presentó durante el camino, cada examen, cada regaño, cada felicitación, cada cosa que ocurrió que son las cosas que te hacen darte cuenta de cómo funciona todo en realidad, a la oportunidad de prácticas dónde se ve más la real vida laboral, a cada médico que conocí en el camino y me brindaron y siguen brindando conocimientos. Cada persona que me deja como amistad está hermosa carrera. Deseo lo mejor para los próximos buitres y que le echen muchas ganas, que es lo que nunca debe faltar, que sepan que vale cada segundo lejos de la familia y de casa que es la mejor carrera que pudieron escoger y que realicen todo con gusto y amor a su carrera. ¡Gracias a todos los que estuvieron presentes en este largo, pero grandioso, camino!.

## **DEDICATORIAS**

Le dedico este finiquito de carrera a mis padres ya que fueron la base principal sin ellos no pude hacer esto posible fueron quienes me ayudaron a sostener todo en estos 5 largos años, a mis profesores que me ayudaron a adquirir todo conocimiento referente a la medicina veterinaria, a los negocios, a mas haya de cómo es la vida en si en este ámbito, a mis compañeros que son un gran apoyo al tener que vivir solo , se convierten en tu segunda familia, a toda esa gente que me apoyo en la laguna, en mi tierra en donde fuera..... a cada persona que apporto cosas en mi vida les dedico todo esto.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
RESUMEN .....	vi
INTRODUCCIÓN .....	1
IMPORTANCIA .....	3
El impacto de la brucelosis en la ganadería .....	3
ETIOLOGÍA .....	5
Características de la bacteria .....	5
EPIDEMIOLOGÍA .....	7
Especies susceptibles .....	7
Distribución geográfica .....	8
Fuentes de infección.....	8
Transmisión.....	9
Factores de riesgo.....	10
Periodo de incubación .....	11
Morbilidad y mortalidad .....	11
SIGNOS CLÍNICOS .....	11
LESIONES POST MORTEM .....	13
DIAGNÓSTICO.....	15
Clínico.....	15
Diagnóstico diferencial.....	15
Análisis de laboratorio .....	16
Toma de muestras .....	17
CONTROL.....	18
Manejo del hato infectado .....	18
Vacunación.....	20
Sacrificio.....	21
SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO .....	22
CONCLUSIÓN .....	25
REFERENCIAS.....	27

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Supervivencia de la <i>Brucella abortus</i> en diversos ambientes. ....	6
<b>Cuadro 2</b> Supervivencia de la <i>Brucella abortus</i> en distintos alimentos. ....	7
<b>Cuadro 3.</b> Requisitos de movilización de bovinos y búfalos.....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Placentitis necrotizante severa difusa que acompaña a la infección fetal en bovinos debido a la infección por <i>Brucella abortus</i> .....	12
<b>Figura 2</b> Brucelosis, higromas en las articulaciones de la rodilla. Esta condición puede ser una secuela de la infección por <i>Brucella abortus</i> . ....	13
<b>Figura 3</b> Placenta bovina. Numerosos grumos de un exudado pálido se observan distribuidos sobre el cotiledón y corion adyacente.....	14
<b>Figura 4</b> Espina dorsal de bovino. Exudado purulento en una de las vértebras se extiende a la médula espinal adyacente.....	15
<b>Figura 5</b> Distribución nacional de casos de brucelosis en hombres y mujeres reportados del 1° de enero al 21 de agosto de 2010.....	22
<b>Figura 6</b> Canal endémico para la presentación de focos por semana de Brucelosis bovina en México (2015-2019), semanas 1 a 52 de 2020 ( <b>SIVE, 2021</b> ).....	23
<b>Figura 7</b> Situación de la campaña contra la brucelosis bovina. SENASICA, 2022.....	24

## RESUMEN

En la actualidad tenemos un muy severo problema de presencia de brucella abortus en México, a la cual no le estamos dando la importancia necesaria! Estamos dejándolo como un problema de establo o de hato al cual darle un simple seguimiento de eliminación , sin poner atención en la verdadera expansión que está enfermedad en realidad tiene, estamos dejando fuera de lugar el hecho de los productos contaminados y de la población en general, que está susceptible a contraer o que ya está infectada por medio de estos productos a los cuales no se les está dando la correcta elaboración o tratamiento, así como las personas que manejan animales infectados sin saberlo o sin tomar las verdaderas medidas de seguridad, en la actualidad no tenemos una cifra exacta de población infectada, por ello debemos enfocarnos mucho no solo en los animales si no en los humanos, la cual se ha disparado drásticamente en los últimos años sobre todo entre familias de trabajadores que ejercen en ranchos infectados por brucella abortus, otra cosa que estamos dejando atrás es el hecho de decir ok hay abortos? Déjenlo a una generalidad de complejos abortivos y estamos dejando de lado la importancia de esta enfermedad a diferencia de sus parentescos, otro punto importante que estamos dejando muy fuera es la fauna nociva, ranchos sin control de animales roedores, aves, venados, coyotes etc que en ranchos muy grandes son uno de los principales vectores de la enfermedad, no obstante en ganado estabulado no tenemos tampoco un correcto control de roedores o de perros que "llevan los vaqueros" que ya se dieron casos de este tipo de perros visitas infectados por comer placentas de vacas.

Tenemos un gran problema de ignorancia de la población en general hacia esta enfermedad y es donde debemos empezar el punto de partida, no podemos dejarlo en un " es una enfermedad de rancho " " solo los vaqueros se infectan " porque ya se pasó más lejos a llegar a supermercados en variedad de productos infectados y así llegando a más población, debemos iniciar por conceder conocimiento de esta enfermedad a público en general desde niños, estudiantes, médicos, etc. .... Debemos llevar una cultura más amplia hacia el conocimiento de esta enfermedad,

y lo estamos notando en la gran expansión del pico de casos infectados tanto en humanos y no se diga en animales .... Al igual que debemos infraccionar a ganaderos que hagan " mañas" tales como animales orejanos y de mordidas para pruebas negativas ya que el médico al hacer su deber de erradicación no está funcionando de mucho si los ganaderos siguen haciendo estas cosas, solo afectan más al hato y expanden más la infección de la misma. Debemos actuar en este punto ya que la mayoría de ganaderos lo están haciendo y con una infracción o castigo es muy probable que lo piensen dos veces antes de hacerlo, la erradicación de esto no es solo obligación de lo MVZ si no de los trabajadores al reportar, de los ganaderos al saber de sus animales, de los rastros, de los negocios, de los estudiantes e incluso de uno mismo como persona por ello es importante crear una buena cultura de conocimiento sobre la brucella abortus.

**Palabras clave:** Bovinos, Abortos, Producción de leche, Zoonosis.

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis forma parte de los complejos abortivos en nuestro país, enfermedades por poner los mejores ejemplos Tricomoniasis, neospora c. Campylobacteriosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Viral Bovina, y Leptospirosis, toxoplasma g. La Brucelosis en bovinos y/o los abortos enzooticos, se presenta como una enfermedad infecciosa crónica que se presenta realmente a nivel global, esta enfermedad es causada por el agente etiologico de la bacteria ***brucella abortus***. Esta enfermedad es conocida por diferentes sinonimias tales como la enfermedad de BANG, el aborto contagioso aborto..... aborto infeccioso y aborto epizoótico y la mas generalizada brucelosis. Importante recalcar que es una enfermedad zoonótica! La cual a nivel clínico en el ser humano es mejor conocida como la fiebre ondulante, fiebre recurrente o bien fiebre de malta (Contreras, 1996). El aborto en general , la vasculitis y epididimitis ...en su defecto de lograr la concepcion con terneros o crías muy debiles y bajos de peso, la importante merma de produccion láctea , la gran alta de infertilidad y sindromes en toros y vacas positivos a brucella son algunas de las principales características de esta enfermedad . esta enfermedad es transmisible a el ser humano principalmente por consumo de productos derivados de lacteos y leche a la cual no se le dio una correcta pasteurización o manejo necesario, asi como el manejo de animales infectados sin el uso de equipo de protección , en las hembras se puede volver transmitibe por medio de fluidos o de tejidos como lo son las placentas infectadas e incluso la sangre , etc, sin mencionar la fuerte perdida que causa a nivel económico al perder tano crías, meter inversión para hembras cargadas y llevar a rastro a animales positivos entre algunas mas , la cual consituye a la dificultad de comercio nacional e internacional, y trabando la exportación e importación de producto y subproductos derivados de lacteos **(Robles, 2002)**.

Los animales son infectados principalmente por ingesta de agua, pastos y tierras contaminadas por excreciones contaminadas de brucella, a traves de las membranas y tejidos de hembras infectadas y secreciones vaginales que pueden

ingresar por vía ocular e incluso a través de la piel indemne de animales estabulados, el contacto de fetos abortados y machos infectados al momento de montarlas, e inclusive en las inseminaciones artificiales en donde no se hacen los estudios previos ni medidas necesarias de correcta higiene la bacteria podemos encontrarla en el semen de los sementales positivos de qui la importancia de el uso de machos a la hora de la monta o de la inseminación artificial la cual se convierte en una importante vía de infección a hembras libres de esta enfermedad **(AGROLOCALIDAD, 2009)**.

La brucelosis en general esta catalogada como uno de los factores de zoonosis mas importantes por las fuertes implicaciones tanto económicas y de producción asi como de salud pública. Como un punto interesante la brucella a nivel latinoamerica deja anualmente perdida mínimas de 600 millones de dólares las cual es una muy fuerte cantidad de golpe a la economía de ganaderos , productores y a su vez de personas infectadas . y en la actualidad en México tenemos esta enfermedad como uno de los principales factores zoonosarios que aquejan a la ganadería de el país , el cual no ha sido posible cuantificar plenamente ya que no existen datos confiables de su prevalencia en el ganado bovino. Y también la gran variación estadística por no llevar un correcto control estadístico el cual se complica por las “ mañas “ que los mismos productores hacen.

Algunos países an logrado controlar e incluso casi erradicar la enfermedad gracias a las buenas practicas y bioseguridad que aplican a nivel pecuario y productivo , en bovinos, ovejas y cabras. La presencia de la infección en animales es un marcador de casos en humanos.

El programa de prevención, control y erradicación de la brucelosis pone como puntos la vacunacion obligatoria de hembras , el diagnostico y eliminación de animales positivos o y doble prueba a falsos positivos , directo a rastro , La expulsión de animales seropositivos, acompañado de la vacunación de hembras son las mejores prácticas de prevención en el control y la erradicación de la enfermedad.

Personal que maneja animales infectados y biológicos están potencialmente expuestos a esta enfermedad, gente tal como estudiantes , trabajadores ,

productores médicos veterinarios entre otros ,La brucelosis es una de las enfermedades que con mayor facilidad se contraen en el laboratorio, y se deben observar precauciones de seguridad muy estrictas al manipular cultivos y muestras intensamente infectadas, como lo son los productos del aborto.

### IMPORTANCIA

La brucelosis en bovinos es causada por la bacteria de ***brucella abortus*** la cual tiene como característica principal y mas potencial el aborto de fetos , causando considerables perdidas de producción y de economía *B. abortus* también afecta a otras especies y catalogándolas asi como fauna nociva tales como el bisonte y el venado o alce canadiense entre otras especies ; esta bacteria toma a varias de estas especies como huéspedes intermediarios para poder llegar a su real objetivo que son bovinos, ovinos y caprinos entre algunos rumiantes y mamíferos mas .la presencia de esta fauna silvestre provoca una mayor dificultad de control, y erradicación de la enfermedad . Además, *B. abortus* es un patógeno humano. Se manifiesta como de gran importancia medica y la cual se puede volver inclusive crónica y de gran dificultad de quedar libre o totalmente curado , principalmente com mayor afeccion en la mujeres . Aunque la mayoría de los casos se deben a la exposición ocupacional a animales infectados, las infecciones también pueden ocurrir al ingerir productos lácteos contaminados. Por otra parte, se podría utilizar *B. abortus* en un ataque bioterrorista.

### El impacto de la brucelosis en la ganadería

En un hatu el primer vector o transmisor de la enfermedad será todo aquel animal infectado..... un animal enfermo en un hatu estabulado o de agostadero puede fácilmente diseminar la enfermedad en los animales sanos de su mismo grupo e incluso a hatos cercanos a la zona de infección o de foco rojo. La infección cruzada puede también generar otra problemática, debido a que se ha reportado que el ganado vacuno puede infectarse con *B. melitensis*; en ese caso, el manejo del ganado requiere un cuidado especial. La infección con *Brucella* en los tors crea una infección crónica en los testículos y se almacena en vesículas seminales, el ámpula

y el epidídimo. Y en el caso de las hembras preñadas, principalmente va causar el aborto ya que la bacteria se almacena principalmente en la placenta, donde se produce una placentitis grave con infección del feto. En el ganado lechero va causar una baja en la producción de leche, y la leche de animales infectados la leche saldría contaminada, los abortos van a generar una gran pérdida económica ya que serían los futuros productos y sería la próxima ganancia, la inversión al tener que reponer las retenciones placentarias, en la empresa lechera la baja de producción de la leche y el alumbramiento de becerros con debilidad y su bajo peso al nacer. El verdadero problema es que al tener animales positivos debemos mandar a sacrificio obligatoriamente como lo marcan las normas lo cual genera una gran pérdida ya que el ganado no se vende igual en rastro como en en pie y hay se va la gran pérdida de inversión. Se vuelve aun mas difícil ya que varios productores y familias que dependen económicamente de la producción lechera o de quesos, y ganado de carne y por ello se oponen al sacrificio. Para poder cumplir con el sacrificio se requiere que el gobierno apoye económicamente lo cual corre por parte de los comités pecuarios estatales y estos mismos apoyan a la vacunación masiva del ganado.

## ETIOLOGÍA

En el ganado bovino, la causa principal de la brucelosis es *Brucella abortus*, un cocobaculo o bacteria de bacilo gram negativo. Este microorganismo es un patógeno intracelular facultativo. Estudios arrojan que hay hasta 9 variedades distintas (1 a 9) de *B. abortus*, aunque en realidad entre algunas de ellas las diferencias son mínimas o muy poco marcadas . Otras especies de *Brucella* no asociadas comúnmente con la enfermedad en el ganado bovino son: *Brucella melitensis* y *B. suis*.

Pero gracias a las pruebas inmunológicas y genéticas arrojan que todas estas están muy relacionadas entre si y algunos microbiólogos han propuesto que este género sea reclasificado en una especie única (*B. melitensis*) con varios biovares. Pero se usan esas taxonomías gracias a los revuelos que a generado.

### Características de la bacteria

*Brucella* es un bacilo gramnegativo, pero como algo interesante carece del factor virulento clásico que presentan otros gram negativos , tales como: toxinas, flagelos, etc.pero aun asi es una extremadamente virulenta e infecciosa . En animales de experimentación se ha reportado que su dosis mínima infectante, va desde 10 a 100 células, ya sea por vía aerosoles o por vía subcutánea.

Ya que esta bacteria sin problema puede generar efecto de aerosoles es denominada como una posible metodología de bioterrorismo y gracias a eso en algunos países está restringido trabajar con *Brucella*, tanto en laboratorios clínicos, de investigación o en los que se realiza producción de vacunas para animales.

En particular La bacteria *Brucella abortus* esta compuesta por una capa lisa y de extrema virulencia y se subdivide en nueve biotipos y a su vez se le denomina una subdivisión de 9 . de los cuales de estos 9 se considera al tipo numero 1 como el mas aislado (**Neta et al., 2010**) y otro dato muy interesante este es el que mas predominancia tiene en todo america.

Esta bacteria presenta una forma de supervivencia muy variable a la cual dependen factores tanto de climas y temperaturas así como de efectos protectores como por ejemplo si están protegidas por estiércoles o pastos entre otra.

<b>Medio</b>	<b>Tiempo de supervivencia</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>pH</b>
Superficies sólidas	4-5 horas	< 31 luz del sol	-A
Agua de grifo	114 días	-4	-
Agua de lago	<1 día	37	7,5
Suelo seco	<4 días	- 20	6,5
Suelo húmedo	66 días	<10	-
Suelo húmedo	4 meses	-	-
Estiércol	1 día	verano	-
Estiércol	53 días	invierno	-
Estiércol	30 a 120 días	-	-
Estiércol	70 a 80 días	-	-
Residuos de animales	7 semanas	Tanque a temperatura ambiente	-
Residuos de animales	>8 meses	Tanque a 12	-
Feto abortado	2-7 meses	-	-
Orina bovina	30 días	-	-

*Cuadro 1 Supervivencia de la Brucella abortus en diversos ambientes.*

Producto	Tiempo de supervivencia	Temperatura (°C)	pH
Leche	5-15 segundos	71.7	-
	<9 horas	38	4
	24 horas	25-37	-
	18 meses	0	-
Leche cruda	4 meses		
Leche fermentada	>10 días	4	<4
Crema	6 semanas	4	-
Helado	30 días	0	-
Mantequilla	142 días	8	0
Quesos varios	6-57 días	-	-
Roquefort	20-60 días	-	-
Camembert	<21 días	-	-
Cheddar	6 meses	-	-
Suero	<4 días	17-24	4.3-5.9
	>6 días	5	5.4-5.9
Leche UHT	87 días	-	-
Agua mineral	60 días	-	-
Yogurt	<una semana	-	-

Cuadro 2 Supervivencia de la *Brucella abortus* en distintos alimentos.

## EPIDEMIOLOGÍA

### Especies susceptibles

La mayoría de brucelas se asocian a infección entre especies que están estrechamente relacionadas y a la vez aprovecharán los huéspedes de mantenimiento que incluyen a la mayoría de rumiantes como los son animales de astas y cuernos venados, alces, búfalos, bisontes, camellos etc pero la gran mayoría de animales tanto mamíferos y aves pueden ser infectados por ***brucella abortus*** pero de ello dependerá si queda como huéspedes intermediarios u especie de objetivo principal la cual era la que demuestre la mayor cantidad de signos, síntomas y afectaciones por *Brucella abortus*. Estudios recientes arrojan que borregos cimarrón y cerdos salvajes ya presentan una fuerte presencia de *B. abortus* en sus manadas. Por otra parte algunas especies actuarán como huéspedes incidentales, en los que el microorganismo es enzoótico. Se han informado infecciones por *B. abortus* en equinos, ovinos y caprinos y algunos roedores y en el caso de los cánidos tales como lobos, coyotes, zorros, chacales, etc

### **Distribución geográfica**

Básicamente esta enfermedad se distribuye a nivel mundial pero se amplía más en zonas ganaderas como México, Nueva Zelanda, Israel, gran parte de África y Asia, Canadá entre varios más. Pero en general está en todo el planeta.

Hasta el momento la enfermedad causada por *Brucella abortus* sigue siendo la más frecuente y aun así teniendo el control de la vacunación masiva. Las zonas de mayor prevalencia animal corresponden a la región del Mediterráneo, la occidental Asia, y gran parte de África y gran parte de América, donde en este último están principalmente Colombia, Brasil y nuestro país de México.

### **Fuentes de infección**

La principal fuente de infección se da por las hembras infectadas y más a la hora de la concepción o aborto ya que junto al feto o cría son expulsadas grandes cantidades de *brucellas* en el líquido amniótico y en las membranas que el feto u producto trae consigo denominadas como fetales. Estas mismas pueden diseminarse por las secreciones vaginales o leche contaminada. Ya que no todas las *brucellas* pueden ser destruidas por el tracto digestivo otro método de diseminación es el de pastos, alimentos, tejidos y agua contaminada inclusive por heces. Estudios arrojan que los machos libres no se infectan por montar vacas positivas pero se infectan más por otro medio o por fomites. En las demás especies, ocurre en forma similar. Las denominadas como formas secundarias son las que están constituidas por el feto, líquido amniótico y las membranas fetales y pueden cubrir una gran área a infectar en los suelos y corrales. A la infección de los establos puede contribuir también la leche, pues aproximadamente la mitad de las vacas infectadas, después de abortar o parir, pueden estar eliminando constantemente *brucellas abortus* e inclusive por años. y es más en establos que no practican correctamente métodos de higiene y no practican un buen despunte. Algunos planteamientos hechos sugieren que puede eliminarse la *Brucella* por la orina, pero no puede fijarse de antemano si tal orina contribuye a la difusión de la infección y hasta qué punto (**Mederos et al., 1981**). **Aquí me quede**

## Transmisión

Principalmente la transmisión se da por animales que tienen contacto con descargas vaginales, con líquidos fetales o placentas provenientes de hembras infectadas a ***brucella abortus***. Los animales se encuentran en estado infeccioso después de un aborto o parto a término. La bacteria de ***brucella a.*** la podemos encontrar también en la orina, heces, semen de machos infectados y leche, así como en el suero sanguíneo de los animales positivos. La liberación del organismo en la leche puede ser intermitente, prolongada o permanente. La mayoría de animales positivos pasan a convertirse a un portador crónico, es decir tendrá en su sistema esta enfermedad siempre, probablemente no con los signos como tal por toda su vida, pero en algunas etapas si e inclusive infectar a sus futuros crías que logren sobrevivir a el proceso de preñez. Cosa que se ve seguido paren crías las cuales permanecen como portadores sanos y seguir trasmitiendo la enfermedad a las futuras generaciones.

La infección por *B. abortus* por lo regular es transmitida por la ingesta o bien por las membranas mucosas mas sin embargo, estas se pueden diseminar por medio de heridas abiertas o ya sea contacto sanguíneo. Las mamas tienden a infectarse durante el proceso de crecimiento de las colonias, también se puede infectar por contacto directo, y posteriormente se excreta el organismo en la leche. Estas a la vez conllevan a crear infecciones *in utero*, y aunque la transmisión de forma venérea parece ser no muy latente o muy regular., se a confirmado de la diseminación de la enfermedad por proceso de inseminación artificial al poner o depositar el semen contaminado en el utero, mas sin embargo no en el cuello uterino. *La brucella a.* puede tomar como principal fuente de fómites el agua y alimentos, En condiciones de alta humedad, bajas temperaturas y ausencia de luz solar, estas bacterias pueden estar y sobrevivir sin problema en el agua!. Tejidos, fetos al aborto, equipo, ropa, heces contaminados por *Brucella* pueden soportar el secado, y mas si existe materia orgánica inclusive para poder sobrevivir a al polvo y al suelo. La y muchos pensaríamos que la supervivencia de estas se facilita en lugares semi calurosos y en realidad no es así tienden a sobrevivir mucho mejor en temperaturas frías y especialmente si son bajo 0

Otras especies se pueden infectar con *B. abortus* después del contacto con ganado bovino infectado u otros huéspedes de mantenimiento. Carnívoros pareciesen no ser un gran problema, mas sin embargo canidos tales como perros, coyotes y zorros pueden llegar infectarse por ingestas y a su vez en procesos reproductivos soltar grandes descargas de contaminación pertenecientes a *brucella ay* a su vez infectar a el ganado tanto bovino , ovino, caprino y a muchas mas especies . No obstante, no se han informado casos confirmados de transmisión de perros a ganado bovino en condiciones naturales. Y aunque no existe clara información de la amenaza real de este tipo de intermediario, en las campañas de erradicación no se le da mucha importancia o investigación al tema sobre esta forma de diseminación de de *B. abortus*.

Los humanos se suelen infectar al ingerir el organismo (incluso en productos lácteos no pasteurizados y contaminados) que en est caso seria la principal la ingesta de las mismas y bien la segunda forma ms importante es a través de las mucosas o bien por medio de heridas abiertas en la piel.

### **Factores de riesgo**

El principal riesgo de diseminación es por la falta de conocimiento o investigación de la zona epizootiológica,al introducir animales de zonas infectadas a hatos libres y a su vez la densidad de animales introducidos en un hato . otro muy importante punto es la grave violación a las reglas de transición y movilidad y transporte de los animales , ya que por lo regular intercambian aretes, intercambian papeles e incluso a los mismos animales , claro lo logran sin un control de inspección zoosanitaria o de una apoyo veterinario. . El tamaño del hato ha sido asociado positivamente con la seroprevalencia.

Las malas practicas como el no remover desechos biológicos , fetos , placentas, la presencia de canes en los establos, la limpieza de la sala de ordeña , el tener animales reactivos estabulados junto a animales sanos y a la no eliminación de reactivos también pone en alto un gran índice de posibilidad de un riesgo de infección de brucella.

### **Periodo de incubación**

Por lo regular se empiezan a producir los abortos entre las primera dos a tres semanas posteriores al inicio de la infección ., las pérdidas reproductivas por lo mas común o frecuente suceden durante la segunda mitad de la gestacion ; por lo tanto, el período de incubación es mayor cuando los animales se infectan al comienzo de la misma.

### **Morbilidad y mortalidad**

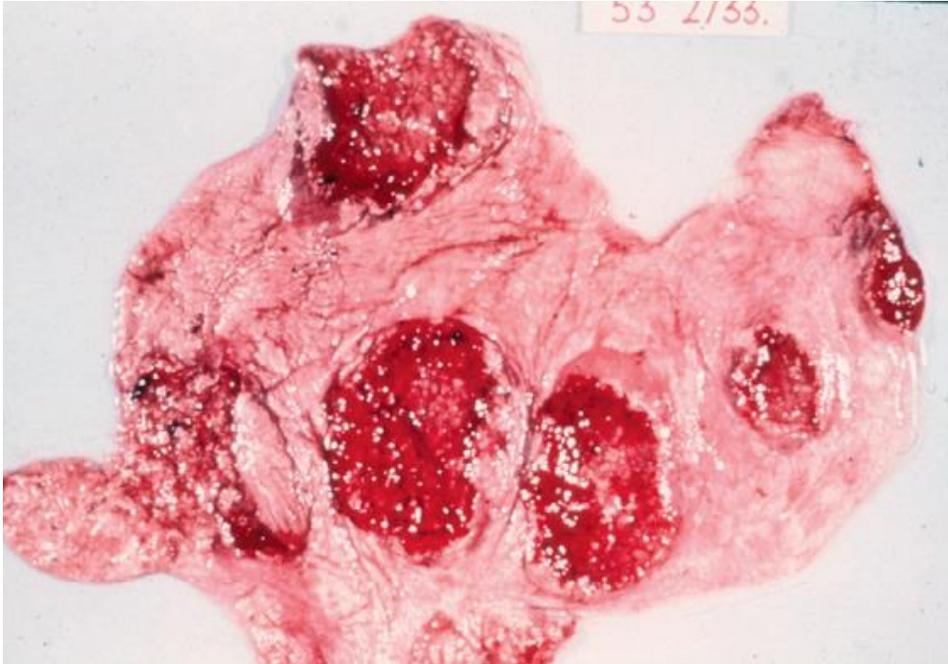
En los hatos con animales que no cuentan con su correcto cuadro de vacunación o de presentación de animales, *B abortus* se dispersa mucho mas rápido y las “tormentas” de abortos ocurren con frecuencia, a diferencia de los hatos con vacunación, La tasa de abortos varia entre un 30% y un 80%. Cabe recalcar que en los hatos y zonas donde la *brucella a.* se ha vuelto endémica , solo aparecen síntomas esporádicos y las vacas pueden abortar durante su primera preñez. Lo cual indica que en segundos partos la posibilidad de vida de el producto es mayor mas sin embargo, apunta a que serán animales infectados como portadores sanos Aunque las muertes en los animales adultos de la mayoría de las especies son escasas, *B. abortus* puede resultar mortal para otras especies y diseminarse muy rápidamente.

## **SIGNOS CLÍNICOS**

Como anteriormente ya se menciona el principal signo de esta enfermedad es la presencia de abortos , la cual normalmente sucede en la segunda mitad de la gestacion. Los abortos más tempranos pueden ocurrir en el comienzo de un brote. Algunos de los productos logran nacer con vida , mas sin embargo la mayoría muere a las primeras horas , o nacen muy débiles o realmente son muy poco rentables para la economía y en riesgo de sucumbir a la diarrea de los terneros como segundo factor

En su mayoría las hembras que presentan un aborto van a presentar retención de membranas fetales (RFM). La placenta parece seca, espesada, agrietada y cubierta por un exudado amarillento en las áreas intercotiledóneas. Los cotiledones aparecen necróticos y también pueden estar cubiertos con exudado. La RFM es

más común en vacas que abortan en gestaciones posteriores y las que llevan a término. Tales animales muestran retraso en la involución del útero y son propensos a una invasión bacteriana secundaria con metritis puerperal resultante.



*Figura 1 Placentitis necrotizante severa difusa que acompaña a la infección fetal en bovinos debido a la infección por Brucella abortus.*

Puede disminuir el periodo de lactancia. al cabo del primer aborto, por lo regular las siguientes cargas llevaran su proceso normal, las vacas pueden descargar grandes cantidades de brucellas en las descargas uterinas y en la leche . 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. En algunos países tropicales, un síntoma común en estos son los igromas .e incluso en lapso muy prolongadas puede provocar una artritis . Los síntomas sistémicos no suelen aparecer en infecciones sin complicaciones, y en animales arriba de 6 meses la muertes no suelen ser frecuentes solo quedan latentes las enfermedades a diferencia de los recién nacidos o fetos que mueren rápidamente . Normalmente, la enfermedad es asintomática en hembras no gestantes.



*Figura 2* Brucelosis, higromas en las articulaciones de la rodilla. Esta condición puede ser una secuela de la infección por *Brucella abortus*.

### LESIONES POST MORTEM

Las principales lesiones que podemos encontrar en un necropsia serian lesione granulomatosas en todo el aparato reproductor, en las ubres de la vaca y en su vez en lo ganglios linfáticos supramamarios, inclusive en las articulaciones podemos encontrar, otros tejidos linfoides, y algunas veces en las articulaciones y las membranas sinoviales.

Puede encontrarse presencia de endometriosis la cual puede ir desde leve a grave dependiendo el nivel donde esta , las placentas presentan una anatomía edematosa y se engruesan con muy posible presencia de exudados . Generalmente

la región intercotiledonaria es áspera, presenta un engrosamiento focal y presencia de humedad. Ganglios linfático con inflamación y muy posible lesión en glándulas mamarias . Algunos fetos abortados tienen apariencia normal; otros está autolisiados o tienen cantidades variables de edema subcutáneo cavidades corporales podemos encontrar liquido con sangre . El hígado puede mostrar agrandamiento y decoloración, y los pulmones pueden presentar pleuritis fibrinosa y neumonía.



*Figura 3* Placenta bovina. Numerosos grumos de un exudado pálido se observan distribuidos sobre el cotiledón y corion adyacente.

Debido a la orquitis el saco escrotal de los machos va a presentar una inflamación marcada , y a la vez abscesos o epididimitis , presencia de fibrosis engrosamiento y adherencias en la túnica vaginal Durante la faena de ambos sexos se pueden

encontrar higromas en las rodillas, las babillas, el corvejón, el ángulo del anca, y entre los ligamientos de nuca y las primeras vertebra cervicales .



*Figura 4* Espina dorsal de bovino. Exudado purulento en una de las vértebras se extiende a la médula espinal adyacente.

Las lesiones no son patognómicas de la brucelosis.

## DIAGNÓSTICO

### **Clínico**

Principalmente debemos tener en mente la presencia de *brucella abortus* inmediatamente al presentar abortos, y poner más atención a abortos que suceden de forma múltiple en las últimas fases de gestación en lo hato y mas si on sincronizados

### **Diagnóstico diferencial**

Debemos tener en cuenta que a la presencia de abortos podemos tener ms enfermedades en los hatos y pensar rápidamente en los perfile abortivos tales cuales puedene se otras cepas de *brucellas*, toxoplasma, neospora c. , coccidiosis , tricomoniasis, vibriosis, leptospirosis, listeriosis, rinotraqueitis infecciosa bovina

entre algunas más enfermedades que puedan ser generadoras de abortos o de afección al sistema reproductor, tales como epididimitis y orquitis en el caso de machos.

### **Análisis de laboratorio**

Para su diagnóstico las pruebas a utilizar son de mejor confianza aquella que es tomada directamente del material del aborto para una mejor técnica de aislamiento de *B. abortus* obtenidos en las necropsias o de leche directa. El organismo puede identificarse en frotis teñidos preparados a partir de material sospechoso contaminado, ya sea utilizando un Koster modificado y el método de Ziehl-Neelsen o una técnica de anticuerpos fluorescentes. La demostración de organismos resistentes a los ácidos proporciona un diagnóstico presuntivo, pero *Clamidia* o *Coxiella* puede confundirse con *B. abortus* en frotis teñidos y cabe recalcar que en la leche la sensibilidad se muestra muy baja. El organismo puede ser aislado por cultivo microbiano del estómago fetal de un aborto, de placenta fresca, o exudado uterino.

Para llevar la prueba a nivel de hato o de rancho se basa más la utilización de pruebas serológicas directas de sueros, de leche, de fluido vaginales y de semen entre otras. La serología también ha sido utilizada para confirmar diagnósticos presuntivos basados en tinción Ziehl-Neelsen y/o inmunofluorescencia. Pruebas serológicas que se usan actualmente son:

- Prueba de la placa de Rosa de Bengala, y
- La prueba de aglutinación en placa, que obtuvo la calificación más alta en términos de sensibilidad y especificidad.

Muy importante recalcar que estas técnicas tienen un muy alto nivel de resultados a falsos positivos, las muestras positivas se vuelven a examinar utilizando un método serológico más específico.

- La prueba del anillo de leche, que detecta anticuerpos de *Brucella* en la leche, es de las mejores técnicas a utilizar a niveles de hato o rebaños grandes haciéndolo de forma unitaria o de forma general la leche recolectada **(Robinson, 2003)**.

- Los ELISA indirectos se pueden utilizar para la detección o el diagnóstico. Ventajas de su uso, son mucho más económicas y fáciles de manejar a diferencia de otros métodos, y a comparación de el complemento de fijación hablamos de una similitud casi del 100% en su precisión al diagnosticar. Otra de las grandes ventajas de estas pruebas es que en algunos laboratorios nos permite identificar entre animales que cuentan con vacunación y los que no.
- Prueba de fijación del complemento (CFT por sus siglas en inglés) y prueba de aglutinación sérica (SAT), estudios marcan o recomiendan el que ya no sea utilizado para este diagnóstico, por sus métodos de especificidad y a la vez los de sensibilidad a comparación de otras técnicas o pruebas. El CFT identifica a los adultos infectados más pronto después de la infección.

Algunos laboratorios disponen de ensayos de PCR y otras técnicas genéticas (polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción o Southern blotting).

### **Toma de muestras**

La principal cosa que se debe hacer al tomar muestras es la extrema precaución ya que un piquete de un animal infectado a quien maneja el ganado es suficiente para infectarlo, por lo que hay que siempre la persona que lo maneja tomar las debidas precauciones

Se pueden tomar diversas muestras para el cultivo y el examen microscópico. En animales aun vivos se puede hacer pruebas como los hisopados de fluido vaginales o pruebas directa de leche para cultivos, es necesario obtener una muestra de cada una de las ubres o cuartos. Además, se puede identificar *B. abortus* inclusive un signo para su diagnóstico es en hembras que siguen soltando leche en periodos de no lactancia. Podemos obtener de fetos expulsados o abortados muestras directas para cultivo (contenido estomacal, bazo y pulmones) o la placenta. Las mejores muestras que podemos obtener al momento de hacer la necropsia son tomadas de el bazo, los ganglios linfáticos genitales y mamarios, la ubre y el útero inmediatamente antes o después del parto. También se puede cultivar *B. abortus* a

en machos podemos tomar muestras directas de semen, de los testículo, epidídimo, en extracción de líquidos articulares o de los higromas.

Y para las pruebas serológicas lo mas común son muestras de suero o leche

### **CONTROL**

La brucelosis por lo más regular es introducida a los hatos o ranchos al momento de introducir animales de otro lado que vienen infectados por ejemplo de zonas de foco rojo , zonas sin control o sin sus respectivos pases de salida. La segunda forma es al lo toros montar al estar infectados a hembras sanas , o por fómites directos . En las áreas endémicas los terneros vacunados o las vaquillonas no gestantes son las mejores opciones para incorporar animales nuevos a un hato no infectado. Las vacas preñadas o en transición deben venir de zonas libre y muy importante con sus pruebas de serología en resultado negativo.

Se puede erradicar *B. abortus* de un hato o rancho por medio de pruebas de identificación y eliminación o bien una erradicación total por medio de despoblación y desinfección. Se puede lograr la erradicación mediante la cuarentena de rodeos infectados, la vacunación, las técnicas de prueba y eliminación, múltiples forma de control de la enfermedad, siempre se debe dar una desinfección y limpieza general de las instalaciones o en su defecto del rancho con suma énfasis en zona de parto . por lo regular evitar tener otras especies expuestas y se controla *B. abortus* en huéspedes de mantenimiento.

### **Manejo del hato infectado**

Al confirmar un caso de brucella es responsabilidad del medico veterinario primero que nada ir a marcar los animales como lo marcan las normas con una B en su maxilar, para luego mandar a sacrificio, empezando por un control y proceder al erradicar el problema

El manejo de los animales infectados se basará en el tiempo y el costo económico que ello implique. Independientemente de lo anterior, en un hato infectado son obligatorias las siguientes actividades:

- Realizar pruebas serológicas

- Determinar la incidencia y prevalencia de la enfermedad
- Establecer un sistema de cuarentena precautoria
- Eliminar a los animales positivos o separarlos de los animales sanos
- Confirmar la presencia de la enfermedad (aislamiento del agente patógeno)
- Continuar con las pruebas de diagnóstico para otras especies animales que se encuentren dentro de la explotación.
- Separar a los animales en grupos por edad
- Manejo sanitario de las crías, poniendo especial cuidado a las que deben ser vacunadas.
- Implementar calendarios de vacunación y desparasitación
- Desinfectar instalaciones, depósitos de almacenamiento de agua, remover el estiércol, eliminar los depósitos de agua comunitarios, etc.
- Restringir la entrada y salida de animales para otros ranchos,
- Asignar personal por áreas específicas (ropa exclusiva por área).
- Revisar el estado de salud del personal que labora en el establecimiento.
- Limitar la entrada a la granja de animales de otras especies, y controlar roedores, perros y fauna nociva.

En general en lo rumiantes el control inicia a la correcta vacunación e iniciación de cuadro de vacunas a su edad correcta o recomendada (a través de la vacunación) e importante adecuar las medidas de seguridad , control y e uso de la bioseguridad en los rancho establo , monitoreo serológico continuo para identificar oportunamente animales recién infectados y de esta manera evitar el que se disperse la enfermedad en especial en animales al momento de parto o nacimiento. Otra medida a considerar es no dar a los becerros leche de animales infectados. Los resultados de estas medidas de control de la brucelosis tendrán un impacto directo en la producción láctea de la explotación en el caso de ganado lechero, pero de gran impacto de producción en animales de carne ya sea estabulado o de agostadero.

**a) Bovinos y Búfalos**

<b>Destino</b>	<b>Requisito</b>
Granjas certificadas o en proceso de certificación y zonas libres de brucelosis bovina	<p><b>a) Bovinos:</b> resultados negativos a la prueba de FPA o ELISA indirecta o proceder de granja, zona o país certificado como libre de brucelosis.</p> <p><b>b) Búfalos:</b> resultados negativos a FPA o proceder de granja, zona o país certificado como libre de brucelosis.</p> <p><b>c) Hembras menores de 24 meses y machos enteros menores de 8 meses:</b> proceder de granja, zona o país certificado como libre de brucelosis.</p>
Feria de exposición y/o remates de ganado puros.	<p><b>a) Bovinos y Búfalos de cualquier edad:</b> proceder de granja, zona o país certificado como libre de brucelosis.</p>
Feria exposición y/o exhibición de ganado no puro.	<p><b>a) Bovinos adultos:</b> Resultados negativo a la prueba de ELISA indirecta o FPA.</p> <p><b>b) Búfalos adultos:</b> resultados negativos a FPA.</p> <p><b>c) Hembras menores de 24 meses:</b> no se requieren pruebas serológicas. Deberán ir identificados como animales vacunados contra brucelosis.</p> <p><b>d) Machos enteros menores de 8 meses:</b> No requieren prueba diagnóstica.</p>
Toros de Lidia	<p><b>a) Para indultos:</b> para ser empleados como sementales, serán muestreados en la ganadería de destino después del indulto y presentarán resultados negativos a las pruebas diagnósticas.</p> <p><b>b) A muerte:</b> No requieren pruebas diagnósticas.</p>

*Cuadro 3. Requisitos de movilización de bovinos y búfalos.*

## **Vacunación**

El control de esta enfermedad a nivel mundial... en los países que lograron su control, se dio gracias a la correcta vacunación y oportuna de la cepa 19 y a su vez la eliminación o despoblación de animales infectados.

En la actualidad se esta aceptando que aproximadamente un 65- 75% de las terneras vacunadas con esta Cepa-19, a pear de que no es al 100% se considera muy buen porcentaje de protección.

el 25-35% restante, adquirirá un grado de protección intermedio o insuficiente. Muchas son las causas que participan en este hecho; tales como on la cobertura real al momento de la vacunación, factores inherentes a la vacuna, como son viabilidad, la cantidad de colonias disociadas, el tipo de conservación; factores de la ternera como son su sistema inmune pasivo, edad físico ; o factores del medio,

Tendrá influencia directa el grado de virulencia de la cepa que en el momento esta atacando , el grado de la contaminación ambiental y a la vez el manejo del mismo.

Todos estos factores son de gran importancia, y explican el porqué, con sólo vacunar con Cepa 19, es imposible lograr el control de la brucelosis.

Aparte de la vacunación muy necesario el correcto control y manejo de lo animales pertenecientes al hato o rebaño Y muy necesaria eliminación inmediata de reaccionantes, medidas de higiene y desinfección en las pariciones, etc.

### **Sacrificio**

Los animales reactivos como bajo el programa de actos libres y los del programa de control- erradicación que no vayan a ser enviados a unidades de producción controlada, primero que nada al ser identificados deberán ser marcados en maxila con una etra “B” luego de ser identificados deben ser eliminados en un resto directamente por sacrificio como lo marcan las normas y a la vez debe ser un rastro que este asignado y autorizado por la secretaria correspondiente, en un periodo entre 3 y 10 días posteriores a la notificación del resultado. En la correcta realización por medio de productores de las indicaciones , no se realizaran decomisos de viseras o canales , excepto cuando así lo indique la Secretaría.

El sacrificio debe realizarse bajo condiciones de trato humanitario y debe levantarse un acta con carácter oficial, señalando claramente que fueron sacrificados aquellos animales que se indiquen en el certificado zoosanitario (NOM-041-ZOO-19959).

## SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO

El gobierno mexicano a partir del año de 1995 lanza las primeras campañas de erradicación y control de *brucella* en los animales iniciando primordialmente por aquellos de consumo como lo son bovino, ovino y caprinos, en el período de 2000 al 2011, el registro perteneciente se disparó considerable y potencialmente de un 1% a u 15 % el cual es extremadamente fuerte. Se reportó que, en este período, el incremento de la brucelosis bovina se relacionaba con 15% a su vez estas estadísticas iban estrechamente relacionadas a las incidencias de brucelosis encontrada en humanos, Las cifras de la incidencia de brucelosis humana del Ministerio de Salud Mexicano son imprecisas, ya que no se tiene unas correctas estadísticas y mucho menos un correcto control y precaución del humano al manejo de esta enfermedad. Sin incluir los casos que de forma errónea fueron diagnosticados, sino también por aquellos casos bien diagnosticados pero que no se les brindo un seguimiento serológico y un correcto tratamiento que ayudara a garantizar la eliminación de este microorganismo intracelular de las personas p pacientes infectados de *brucella* Además, importante recalcar que es una enfermedad latente , puede ser controlada pero puede causar decaídas o inclusive inicie de forma una etapa de estado crónico (Méndez *et al.*, 2015).

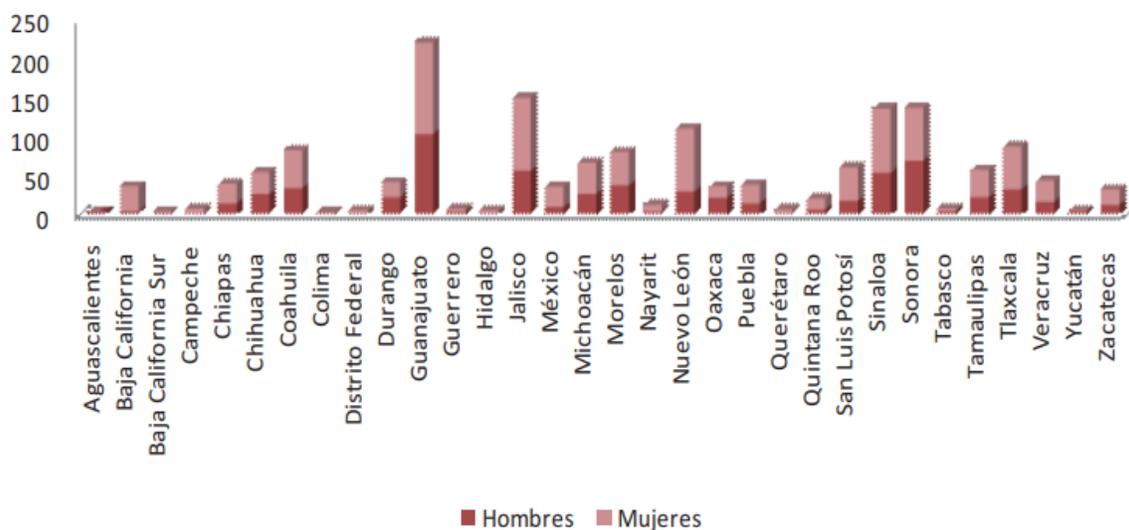


Figura 5 Distribución nacional de casos de brucelosis en hombres y mujeres reportados del 1° de enero al 21 de agosto de 2010.

En México los datos oficiales de incidencia de brucelosis en humanos, además de los casos no reportados o mal diagnosticados, muestran la gran problemática que causa en el país, sin contar la gran cantidad de casos existentes más no registrados lo cual dispararía de forma muy considerable el pico de incidencias. Lo anterior debe sensibilizar a las autoridades del sector agropecuario correspondiente, a profesionistas y a productores sobre la importancia del control y erradicación de la enfermedad en los animales domésticos, que son la principal fuente de transmisión hacia los humanos., debemos crear la cultura necesaria de el conocimiento de esta enfermedad a alumnos, MVZ, ing. Zootecnistas , maestros, trabajadores e inclusive a la población en general

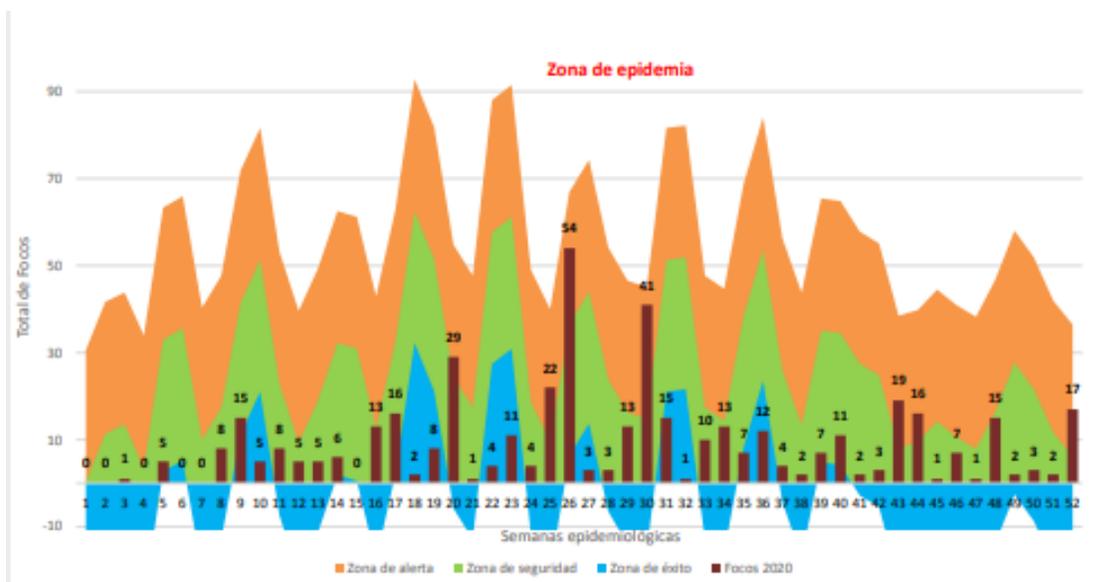


Figura 6 Canal endémico para la presentación de focos por semana de Brucelosis bovina en México (2015-2019), semanas 1 a 52 de 2020 (SIVE, 2021)

Hoy en día , el estado de baja California sur esta exitosamente marcada como zona libre de brucelosis y el estado de sonora está en el mismo termino causada por especies lisas. El territorio nacional esta en completa campaña de erradicación marcado por el 29.16 (marcados como reconocidos en actual fase de erradicación estados tales como los estados de campeche, Colima, Guerrero, Nayarit, Quintana Roo y Yucatán, asi como las regiones de Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Puebla, Oaxaca y Querétaro) **(SENASICA, 2022).**



*Figura 7* Situación de la campaña contra la brucelosis bovina. SENASICA, 2022.

## CONCLUSIÓN

La brucelosis bovina es una enfermedad difícil de erradicar, sin embargo, aplicando la tecnología disponible para prevenir y diagnosticar la enfermedad y el sentido común para segregar y eliminar a los animales positivos se puede llegar a realizar. Sin duda alguna, el control de la brucelosis bovina demanda un enorme esfuerzo en el cumplimiento de este objetivo traerá sin duda un gran beneficio económico.

La enfermedad causa grandes pérdidas en la producción, ya que al causar abortos tendremos un bajo índice reproductivo, sin hablar de que estos animales tienen que ser sacrificados. Esta enfermedad también causa infertilidad en toros y vacas y produce el nacimiento de terneros débiles, merma en la producción láctea, epididimitis y vesiculitis en toros, siendo estas características reproductivas las que causan grandes pérdidas en la producción constituyendo así, un problema para el comercio nacional e internacional de estos animales y sus subproductos. Es una enfermedad zoonótica de reporte obligatorio con la que tenemos que tener las medidas necesarias para su control y erradicación.

A pesar de ser una enfermedad de notificación obligatoria, son muy escasos los reportes encaminados a establecer la especie de *Brucella* que infecta a enfermos de brucelosis, así como el determinar el impacto económico de las complicaciones de esta enfermedad, mal atendida en la población, puede originar. Al carecer de cepas aisladas de los brotes es imposible relacionar los factores de riesgo en estudios epidemiológicos o aplicar las nuevas tecnologías de epidemiología molecular que ya se usan en otros países o, igualmente importante, realizar pruebas de susceptibilidad a antimicrobianos de manera periódica. Los esfuerzos del Ministerio de Salud Animal Mexicano (SAGARPA) en implementar campañas de control y erradicación de brucelosis en los animales en todo el país, no han logrado evitar el contagio de esta enfermedad a la población mexicana. Por lo que es importante hacer conciencia en los productores de derivados lácteos pasteurizados, así como en las autoridades de vigilancia epidemiología en mantener medidas estrictas para controlar la comercialización de quesos frescos no pasteurizados.

Para lograr una correcta forma de control y erradicación de la brucelosis causada por *brucella abortus* en el territorio mexicano se ocupa de la participación de varios actores. Como lo son en primera estancia el sector encargado de sanidad animal y agropecuaria los cuales beneficiarían otorgando mayores beneficio a la economía la comercialización de los productos lácteos; pero a la vez los pequeño productos estarían estrictamente obligado a la realización de pasteurización de la leches que sus rancho obtienen . un papel muy importante seria el del sector de salud publica casi serian un 50/50 tanto la divulgación a la población sobre cómo evitar el contagio y de los síntomas que esta causa , así como crear una correcta cultura de información a nivel general, y de esta forma lograr tener diagnósticos 100% precisos, brindar un correcto seguimiento clínico y u. tratamiento específico en dosis y tiempo para los pacientes para de esta manera hacerlo mas oportuno **(Guzmán, et al., 2016).**

## REFERENCIAS

1. AGROLOCALIDAD. (2009). Programa nacional de control de brucelosis bovina. Resolución Sanitaria N.º. 025. Quito, Ecuador.
2. Álvarez, N., Díaz, F., & Ortiz, M. (2015). Brucelosis, una zoonosis frecuente. *Medicina e investigación*, 3(2), 129-133. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/S2214310615000382.pdf>
3. Ayala, C., & Meléndez, M. (2013). *Prevalencia de tuberculosis (Mycobacterium bovis) y Brucelosis (Brucella abortus) en bovinos criollos de la raza Reyna en edad reproductiva, en la finca Santa Rosa*. [Tesis licenciatura]. Universidad Nacional Agraria. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/tnl70a973.pdf>
4. Bush, L., & Vazquez, M. (2022). *Brucellosis (undulant fever; malta fever; mediterranean fever; gibraltar fever)*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.merckmanuals.com/professional/infectious-diseases/gram-negative-bacilli/brucellosis?query=bovine%20brucellosis>
5. Brinley, M., & Mackinnon, D. (1979). *Fertility and Infertility in domestic animals*. (3a. ed.). Bailliere Tindall.
6. Borriello, G., Capparelli, R., Bianco, M., Fenizia, D., Alfano, F., Capuano, F., Ercolini, D., parisi, A., Roperto, S., & Iannelli, D. (2006). Genetic resistance to *Brucella abortus* in the water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Infect Immun*, 74, 20-2115.
7. Calderon, A., Angulo, L., Tique, V., Rodríguez, V., & Ensuncho, C. (2015). Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades del Caribe colombiano. *ORINOQUIA*, 19(2), 203-209
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2005). *Brucellosis (Brucella melitensis, abortus, suis, and canis)*. CDC. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de [https://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/brucellosis\\_t.htm](https://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/brucellosis_t.htm)

9. Contreras, J. (1996). *Enfermedad de los Bovinos causada por agentes virales, bacterias, rickettsiales y protozoarias: diagnóstico, tratamiento y control*. (2da. Ed). Barquisimeto-Venezuela.
10. D'Pool, G., Rivera, S., Torres, T., Pérez, M., García, A., Castejón, O., & Rojas, N. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica*, 14(2), 0. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/95914211.pdf>
11. Fretin, D., Mori, M., Czaplicki, G., Quinet, C., Maquet, B., Godfroid, J. & Saegerman. (2013). Unexpected *Brucella suis* biovar 2 infection in a dairy cow, Belgium. *Emerging infectious diseases*, 19(12), 2053-2054.
12. Godfroid, J. (2002). Brucellosis in wildlife. *Rev sci Tech*, 21, 277-286.
13. Guzmán, R., Contreras, A., Ávila, D., & Morales, R. (2016). Brucelosis: zoonosis de importancia en México. *Revista chilena de infectología*, 33(6), 656-662. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182016000600007](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182016000600007)
14. Herenda, D., Chambers, P., Ettriqui, A., & Seneviratna, P. (1994). *Manual on meat inspection for developing countries*. FAO animal production and health . Publishing and Multimedia Service, Information Division, FAO. <https://www.fao.org/3/t0756e/T0756E03.htm#ch3.3.7>
15. Lopetegui, P. (2005). *Avances de la erradicación de brucelosis bovina en Chile* (Boletín Veterinario Oficial). Servicio Agrícola Y Ganadero, División de Protección Pecuaria. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/avances proyecto erradicacion brucelosis.pdf>
16. López, M., & Best, A. (1998). Diagnóstico de brucelosis bovina en elche por el Ring Test y ELISA en lecherías de la provincia de Ñube (VII Región). *Archivos de medicina veterinaria*, 30(1), 133-138. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301-732X1998000100015&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301-732X1998000100015&script=sci_arttext&tlng=en)

17. McGavin, D., & Zachary, J. (2007). *Pathologic basis veterinary disease*. (4a. ed.). ELSEVIER. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/patolog%C3%ADa%20b%C3%A1sica%20y%20enfermedades%201.pdf>
18. Mederos, D., Rodríguez, J., & Rivero, M. (1981). *Brucelosis. En Patología Especial de los Animales Domésticos*. (1a. ed.). Editorial Pueblo y Educación.
19. Méndez, M., Rodríguez, E., & Sánchez, L. (2015). Brucellosis, a zoonotic disease present in the population: A time series study in Mexico. *Salud Pública Mex*, 57(6), 27-519.
20. Mendoza, O., Ramírez, W., Yera, G., Rosales, Y., & Mora, E. (2015). La brucelosis en bovinos de una provincia oriental de Cuba, en el período 2012-2014. *Revista electrónica de veterinaria*, 16(5), 1-11. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/63638742004.pdf>
21. Nicoletti, P. (2013). *Brucellosis in cattle (contagious abortion, Bang's disease)*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.merckvetmanual.com/reproductive-system/brucellosis-in-large-animals/brucellosis-in-cattle?query=brucella%20abortus>
22. Nicoletti, P. (2013). *Overview of brucellosis in large animals*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.merckvetmanual.com/reproductive-system/brucellosis-in-large-animals/overview-of-brucellosis-in-large-animals>
23. Noakes, D., Parkinson, T., & England, G. (2019). *Veterinary reproduction and obstetrics*. (10a. ed.). ELSEVIER. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/reproducci%C3%B3n%20y%20obstetra.pdf>
24. NORMA Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales. (20 de agosto de 1996). [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4896374&fecha=20/08/1996#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4896374&fecha=20/08/1996#gsc.tab=0)

25. OIE. (2012). *Manual de la OIE de animales terrestres*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de [file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/2.04.03\\_bovine\\_brucecell.pdf](file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/2.04.03_bovine_brucecell.pdf)
26. OIE. (2011). *Código sanitario para los animales terrestres*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de [file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/es\\_chapitre\\_1.11.3.pdf](file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/es_chapitre_1.11.3.pdf)
27. Pinochet, L., Sánchez, M., & Abalos, P. (1981). Brucelosis. *Monografías de Medicina Veterinaria*, 3(2) [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D7300%2526ISID%253D401%2526PRT%253D7285,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7300%2526ISID%253D401%2526PRT%253D7285,00.html)
28. Querol, J. (2011). *Cuestiones clínicas, epidemiológicas y diagnósticas de la brucelosis bovina, ovina y caprina*. Sitio Argentino de Producción Animal. [file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/117-Cuestiones\\_clinicas.pdf](file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/117-Cuestiones_clinicas.pdf)
29. Robles, C. (2002). Brucelosis bovina. INTA Bariloche.
30. Rodríguez, V., Ramírez, S., Antúnez, S., Pérez, B., Ramírez, P., & Igarza, P. (2005). Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. *Revista electrónica de veterinaria*, 6(9), 1-9. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/63612657003.pdf>
31. Robinson, A. (2003). Guidelines for Coordinated Human and animal Brucellosis Surveillance. Rome: FAO Agriculture Department.
32. SAGARPA. (2011). *Manual de capacitación, Prevención de brucelosis en rumiantes*. (1ª. ed.). Folleto Técnico No. 2 [file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/manual\\_brucecelosis.pdf](file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/manual_brucecelosis.pdf)

33. SAGARPA. (2011). *Manual de Procedimientos*. Campaña nacional contra la brucelosis bovina. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/Brucelosis.-%20Manual%20de%20Procedimientos.pdf>
34. Samartino, L. (2016) Brucelosis bovina. *Jornadas Urugiayas de Buiatría*, 30(1), 30-34.
35. SENASICA. (2022). *Situación actual del control de la brucelosis en México*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-del-control-de-la-brucelosis-en-mexico#:~:text=El%20Estado%20de%20Baja%20California,brucelosis%20causada%20por%20especies%20lisas>
36. Stanchi, N. (Ed.). (2007). *Microbiología veterinaria*. Editorial Inter.médica. [file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/Copia%20de%202%20C%20BA%20Stanchi\\_microbiol\\_vet\\_2007.pdf](file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/Copia%20de%202%20C%20BA%20Stanchi_microbiol_vet_2007.pdf)
37. Whatmore, A., Perrett, L., & MacMillan, A. (2007). Characterisation of the genetic diversity of *Brucella* by multilocus sequencing. *BMC Microbiol*, 7, 34.
38. World Organization for Animal Health (OIE). (s.f). *Brucellosis*. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.woah.org/en/disease/brucellosis/>
39. Zachary, J. (2017). *Pathologic basis of veterinary disease*. (6a. ed.). ELSEVIER. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/bases%20patol%C3%B3gicas%20de%20las%20enfermedades%20.pdf>
40. Zambrano, M., Pérez, M., & Rodríguez, X. (2016). Brucelosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los factores de riesgo. *Revista de investigación veterinaria de Perú*, 27(3), 607-617.
41. Zavala, I., Morales, S., Huamán, H., & Angulo, C. (2011). Presencia de brucelosis bovina en el Distrito de Codo del Pozuzo, Huánuco. *Revista de*

*investigación veterinaria Peru*,22(1), 72-75. <file:///home/chronos/u-32472215fe15091cd7b612ef7c6f6b18050a9b6d/MyFiles/Downloads/brucelosis%20bovina/371838854013.pdf>