

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

LA BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO.

POR:

ALBINO SANTOS RAMIREZ

MONOGRAFIA:

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México

Noviembre 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

LA BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO.

POR:

ALBINO SANTOS RAMIREZ

ASESOR PRINCIPAL

MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**



**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
LA BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO.**

POR:

ALBINO SANTOS RAMIREZ

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría

ASESOR PRINCIPAL:

MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

ASESORES:

DR. FRANCISCO GERARDO VELIZ DERAS

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

MVZ. JESUS ALFONSO AMAYA GONZALEZ

Torreón, Coahuila, México

Noviembre 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

LA BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO.

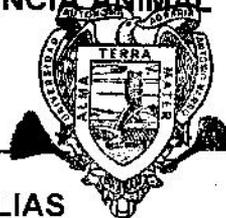
ALBINO SANTOS RAMIREZ

ASESOR PRINCIPAL

MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**



MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

**COORDINACION DE LA DIVISION
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL**

Torreón, Coahuila, México

Noviembre 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**



**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
LA BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO.**

POR:

ALBINO SANTOS RAMIREZ

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría

ASESOR PRINCIPAL:

MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

ASESORES:

DR. FRANCISCO GERARDO VELIZ DERAS

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

MVZ. JESUS ALFONSO AMAYA GONZALEZ

Torreón, Coahuila, México

Noviembre 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

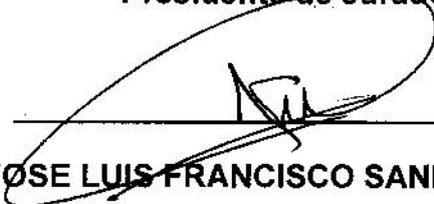
“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

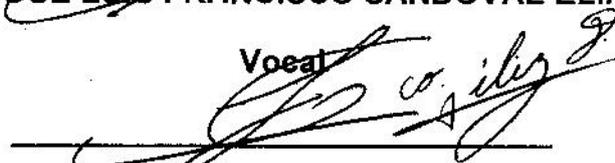


DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Presidente de Jurado


MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS

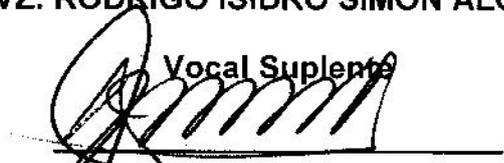
Vocal


DR. FRANCISCO GERARDO VELIZ DERAS

Vocal


MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO

Vocal Suplente


MVZ. JESÚS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ

DEDICATORIA

Esta Monografía va Dedicada Especialmente a Mis Padres y Familiares.

A mis padres.

Al Sr. Albino Santos Cruz. Por ser el motor de la familia y ser aquel hombre luchador que siempre a procurado lo mejor para nosotros, por todos sus sabios consejos y depositar su confianza en mi, y por darme la mejor herencia de la vida, por todo el apoyo que siempre me a dado.

A la Sra. María M. Ramírez Juana. Por ser aquella mujer luchadora que nunca se da por vencida, a la que medio la vida y por estar siempre al pendiente de cada uno de mis pasos que voy dando, por todos sus consejos, por ser mi amiga, y mi madre.

Gracias mamá y papá ustedes y mis hermanas (os). que los amo mucho...

A mis hermanas (os).

Esther, Ana María, Silvestre y Beatriz. Por todo su cariño, consejos y porque siempre han estado conmigo apoyándome en todo momento, y ser motivo de superación no me resta mas decirles gracias por estar a mi lado, los quiero...

A la familia Acosta.

Principalmente a la Sra. Catarina Acosta Hernández con toda su familia que le doy muchas gracias por ayudarme y apoyarme en toda mi carrera que los quiero mucho.

Y a una persona muy especial en mi vida, a mi novia: Silvia Ileana.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS. Doy gracias infinitamente por darme todo lo que tengo en la vida. A mis Familiares por su apoyo, sus consejos y la gran confianza brindada.

A MI UAAAN UL. Alma Terra Mater por darme la oportunidad de desarrollarme como profesionista y brindarme todos los elementos necesarios para mi formación de este trabajo.

A MI ASESOR. Dr. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

A MIS SINODALES. Por dedicarme un espacio de su tiempo, para la revisión de este trabajo.

A MIS MAESTROS. A todos que contribuyeron en mi formación, por haber compartido todas mis enseñanzas y consejos.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO MVZ. Osiris, Lozano, Erik A, Abraham, Antonio, Leandro, Abelardo, Aurelio, Domingo, Armando, Arturo, Enrique.

A LA UNION GANADERA REGIONAL DE LA LAGUNA.

COMITÉ DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS DE LA REGIÓN LAGUNERA.

INDICE DE CONTENIDO.

	PAGINA.
INDICÉ DE CUADROS.....	V
INDICÉ DE FIGURAS.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
I SINONIMIA.....	3
II AGENTE ETIOLÓGICO.....	3
III TAXONOMÍA.....	3
IV MORFOLOGIA, CULTIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO.....	4
V PATOLOGÍA.....	5
VI PERIODO DE INCUBACIÓN.....	7
VII SIGNOS CLÍNICOS.....	7
VIII LESIONES MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS.....	8
IX MODOS DE TRANSMISIÓN.....	8
9.1 Transmisión horizontal.....	9
9.2 Transmisión vertical.....	9
X MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO.....	9
10.1 La prueba de tarjeta.....	10
10.1.1 Interpretación de resultado la prueba de tarjeta.....	10
10.2 Prueba de rivanol.....	11

10.2.1	Interpretación de resultado rivanol.....	11
10.2.2	Prueba de anillo en leche.....	11
10.2.3	Interpretación de resultados anillo en leche.....	12
10.2.4	Factores que afectan resultados anillo en leche.....	13
10.3	Reacción de fijación del complemento (R.F.C.).....	13
10.4	Aislamiento de la bacteria.....	13
10.5	Diagnóstico bacteriológico.....	14
XI	ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE BRUCELLA.....	14
11.1	Prevenir la transmisión de la enfermedad.....	15
11.1.1	Manejo al momento del parto.	15
11.1.2	Calendario de muestreo.....	15
11.2	Incrementar la inmunidad del hato.....	16
11.2.1	Vacunas.....	16
11.2.2	Vacuna con cepa 19.....	16
11.2.3	Vacuna con cepa RB51.....	17
11.3	Desecho o segregación de animales infectados.....	17
XII	SITUACIÓN ACTUAL DE LA CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA BRUCELOSIS EN LOS ANIMALES.....	18
12.1	Determinación de prevalencia.....	19
XIII	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-ZOO-1995, CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA BRUCELOSIS EN LOS ANIMALES.....	20
XIV	CONCLUSIONES.....	51

XV BIBLIOGRAFÍAS.....52

INDICÉ DE CUADROS

Cuadro	Página.
1.-Se consideran positivos, todos aquellos sueros de animales no vacunados que presente reacción de aglutinación completa en cualquiera de las diluciones, desde 1/25 a 1/400.....	11
2.-Interpretación de resultados anillo en leche al formarse en la superficie una coloración color azul.....	12
3.-La prevalencia de la enfermedad se determino de acuerdo al número de animales y hatos seropositivos en diferentes sectores.....	19

INDICÉ DE FIGURAS

Figura	Página.
1.-Los resultados de la prueba de tarjeta arrojaran solo dos clasificaciones: positivos y negativos, dependiendo de la presencia o ausencia de aglutinación, según sea el caso.....	10
2.-Los resultados se interpretaran como negativos en ausencia de anillos teñidos y positivos los que presenten anillo teñido en la superficie.....	12
3.-De acuerdo con los señalamientos de la Norma Oficial Mexicana, según decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 26 de noviembre de 2003.....	18

RESUMEN.

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano que afecta a las diferentes especies, principalmente bovinos, caprinos, ovinos y porcinos; además de que es de las zoonosis más importantes de nuestro país (Parra, 2007).

La transmisión de esta enfermedad puede realizarse a través de la ingestión de leche o sus derivados procedentes de animales enfermos, cuando la leche no ha sido pasteurizada en forma adecuada, pudiendo también transmitirse a través del contacto con animales infectados en las prácticas rutinarias del campo (Bercovich, 2000).

Una enfermedad de curso crónico y en algunos casos de presentación epizootica en las explotaciones, ocasionando grandes pérdidas económicas a la ganadería nacional al producir abortos, disminución de la producción láctea, alargamiento del periodo interparto del ganado, rompimiento de las líneas genéticas, infertilidad y esterilidad; en el caso de salud pública, gastos por enfermedad y asistencia médica de las personas afectadas, disminución de la capacidad laboral, indemnizaciones y mortalidad (López, 2001).

Para elevar la producción y mejorar la calidad sanitaria de los productos de origen animal, es necesario establecer un control estricto sobre la brucelosis, tendiente a su erradicación en las especies bovina, caprina, ovina y porcina, que permita a la ganadería nacional desarrollarse en mejores condiciones sanitarias. Controlar y erradicar la brucelosis en los animales, se eliminará la fuente de infección para el humano, situación que ha sido demostrada en varios países a través de campañas de prevención, control y erradicación de la brucelosis (SENASICA, 2007).

Palabras clave: Brucelosis, ganado bovino, pruebas diagnosticas, prueba en tarjeta, prueba de rivanol, prueba de fijación de complemento, prueba de anillo en leche, vacunación con cepa 19.

INTRODUCCIÓN.

La Comarca Lagunera se caracteriza por ser una de las cuencas lecheras más importantes del país. Como país productor México ocupa el treceavo lugar con un promedio de 8 millones de toneladas anuales. La producción pecuaria en la región está compuesta por la leche, la carne, el huevo y siendo la producción de la leche la principal fortaleza del sector (Aguilar y García, 2007).

En este año México se espera que produzca un promedio de 10 mil 587 millones de litros de leche, 297 millones más que en el año 2007 cuando obtuvo una producción de 10 mil 290 millones de lácteo (Cárdenas, 2008).

En los sistemas de producción intensiva de ganado lechero es la producción de leche; sin embargo para que se cumpla este objetivo se encuentra relacionado con la producción bovina. Dentro de estos factores cabe mencionar la interacción reproducción-alimentación, aspectos sanitarios, el manejo reproductivo posparto, la detección de celos, el aspecto hormonal y uno de los principales factores que ocasiona los mayores estragos en la producción bovina es la brucelosis (Wattiaux, 2003).

La brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa de origen bacteriano que afectan a los diferentes especies principalmente bovinos, caprinos, ovinos y porcinos; además de que es de las zoonosis más importantes de nuestro país. Ocasionando grandes pérdidas económicas a la ganadería nacional al producir abortos, disminución de la producción láctea, costos de inseminación y alimentación, alargamiento de periodo interparto del ganado, rompimiento de las líneas genéticas, infertilidad y esterilidad; en el caso de salud pública, gastos por enfermedad y asistencia médica de las personas afectadas (Parra, 2007).

La fiebre de malta en el hombre fue aislada por primera vez por el médico escocés Sir David Bruce en 1887, cuando residía en la isla de Malta, es la más patógena de las especies de brúcelas. En el hombre, la transmisión puede realizarse a través de la ingestión de productos de origen animal como leche no pasteurizada

o sus derivados procedentes de animales enfermos o de sus tejidos, sangre, placenta y fetos abortados (Bardenstein *et al.*, 2002).

Campaña Nacional contra la Brucelosis de los Animales, que tiene como objetivo lograr la erradicación de la enfermedad en el territorio nacional; tiene sustento en la Ley Federal de Salud Animal y su operatividad se establece en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-ZOO-1995 Campaña Nacional contra la Brucelosis de los Animales. Donde se establecen los requisitos mínimos para las vacunas, antígenos y reactivos empleados en la prevención y control de la Brucelosis en los Animales, en la que, como su nombre así lo indica establece las características de los biológicos usados en la profilaxis como en el diagnóstico de esta enfermedad. (SENASICA, 2007)

I.-SINONIMIAS.

Enfermedad de Bang, aborto contagioso, aborto infeccioso y aborto epizoótico (Contreras, 2006).

II.-AGENTE ETIOLÓGICO.

Producida por una bacteria *brucella abortus*, es un cocobacilo intracelular, gram negativo, no móvil, sin capsula, aerobio. Se han identificado 4 bióticos de este agente: 1, 2, 3 y 4, siendo el biotipo 1 el responsable del 85% de las infecciones. La *brucella abortus* es la que afecta principalmente al ganado bovino (Bercovich, 2000).

III.-TAXONOMÍA.

Considerando el elevado grado de homologación [>90% de todas las especies]. El análisis del ácido nucleico de 16S del ribosoma (16S rRNA), la composición lipídica y ciertos aspectos de su fisiología y biología general sitúan a *Brucella* dentro de la subdivisión 2 de la Clase Proteobacteria, en la que están también otros patógenos intracelulares animales (rickettsias), así como destacados patógenos y endosimbiontes de vegetales (*Agrobacterium* y *Rhizobium*). En la familia *brucellae* ha sido propuesta un género mono-específico en el cual debe considerarse todas las biovariedades de *B. Abortus* (Wagner *et al.*, 2002).

Reino: *Proteobacteria*.

Clase: *Rodospirilla*.

Orden: *Rizobial*.

Familia: *Brucellae*.

Género: *Brucella* (Wagner *et al.*, 2002).

Desde esta propuesta no se ha encontrado aun un acuerdo completo, la clasificación del género (y nomenclatura relevante), incluyen especies;

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| a. <i>Brucella abortus</i> . | c. <i>Brucella suis</i> . | e. <i>Brucella ovis</i> . |
| b. <i>Brucella melitensis</i> . | d. <i>Brucella neotomae</i> . | f. <i>Brucella canis</i> . |
| | | g. <i>Brucella maris</i> . |

Esta clasificación es usada alrededor del mundo (Kojinkyung and Gary, 2003).

IV.-MORFOLOGIA, CULTIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO.

La *brucella* es una bacteria cocobacilo gran negativo intracelular facultativo, al microscopio se observa liso o rugoso, movilidad no forma esporas y sin capsula. Esta mide de 0.6 a 1.5 μm de largo por 0.5 a 0.7 μm de ancho, normalmente no muestra tinción bipolar. Las colonias son circulares, mide de 2 a 4 mm. De diámetro, no requiere dióxido de carbono y de moro 3 a 5 días a 37° C para que se desarrollen (Harrison, 2000).

Para su crecimiento son indispensables las vitaminas tales como: tiamicina, niacina y biotina el partotenato de calcio tiene con frecuencia un efecto estimulante.

Las características bioquímicas más importantes son: catalasa positiva, oxidasa generalmente positiva, (excepto *brucella neotomae* y *ovis* que son oxidasa negativa), hidrolizan la urea en grado variable, reducen los nitratos a nitritos (excepto *brucella ovis*, no utilizan el citrato, no producen indol y son negativas a las pruebas del rojo de metilo y vogues-proskaur. Son germen aeróbicos estrictos, *brucella abortus* necesitan que se añada de 5 a 10% de anhídrido carbónico, la temperatura optima es de 37° C y su pH es de 6.7-7.4 (Boffil *et al.*, 1989).

Normalmente es susceptible a gentamicina y tetraciclinas. La mayoría también es susceptible a los antibióticos siguientes: ampicilina, cloramfenicol, eritromicina y estreptomina. La supervivencia de *brucella* en el medio ambiente requiere de varios factores tales como la temperatura, humedad y pH, en condiciones de sequia solo sobrevivirán si están contenidas en material proteico; en condiciones optimas, sobrevivirán 120 días en mantequilla y en membranas fetales. La *brucella* puede sobrevivir en orina, fetos abortados, exudados uterinos, en aguas estancadas, en tejidos congelados 14 días y en suelo húmedos hasta 100 días (Geof *et al.*, 2001).

V.-PATOGENIA.

El bovino se infecta con la *Brucella* por vía digestiva al lamer materiales contaminados como los fetos abortados, placenta etc., o por alimentos, leche, agua contaminados con la bacteria. La bacteria invade el organismo y son fagocitadas por los macrófagos y distribuida a los órganos linfoides donde pueden persistir. La infección por *brucella abortus* ocurre principalmente a través de las mucosas orales, respiratorias, conjuntivales. La replicación es en gran parte intracelular y ocurre específicamente dentro de los macrófagos. Desde los ganglios locales *B. abortus* se esparce vía sanguínea a varios órganos, tiene predilección por el útero grávido , ubre, testículos, glándulas mamarias y sistema retículo-endotelial (Nelly, 2004).

Si la vaca está preñada la bacteria invade la placenta produciendo una severa placentitis e invasión fetal ocasionando el aborto mayormente después del quinto mes de la gestación. Una consecuencia del aborto es la retención de la placenta con la subsiguiente metritis e infertilidad (Nelly, 2004).

La acción bactericida se divide en dos partes: prefagocítica y postfagocítica.

La fase prefagocítica: donde la bacteria se expone a factores séricos (anticuerpos específicos, proteínas no inmunoglobulinas brucelidas), que son encontradas en suero bovino normal. En individuos inmunizados los anticuerpos juegan un papel importante en la expulsión de la *brucella abortus* (López, 2001).

La fase postfagocítica: donde los microorganismos pueden quedar expuestos a la acción bactericida intracelular como la formación de peróxido, superóxido de hidrogeno, halogenación por el sistema mieloperoxidasa-peróxido de hidrogeno haluros, cationicas y enzimas digestiva. Desafortunadamente en el caso de cepas virulentas de *B. abortus* los procesos bactericidas intracelulares puede evitarse mediante la liberación de factores de virulencia bacterianos. (López, 2001).

El eritritol, sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de esta bacteria, está presente en forma natural en su máxima concentraciones en placenta y líquidos fetales, siendo posiblemente la mayor responsable de que la infección se localice en estos tejidos. Así tenemos que:

a) La infección en vacas ocurre por invasión linfonodulos retromamarios si las vacas se encuentran gestantes, posteriormente se produce una bacteriemia periódica que produce una infección en útero y placenta, la mayoría de las vacas abortan una vez, de forma excepcional dos o tres veces. Al producirse la invasión del útero grávido, las lesiones comienzan a manifestarse en la pared del órgano, pero como la luz del órgano es prontamente ocupada, se produce una endometritis ulcerosa grave de los espacios intercotiledonarios. Posteriormente son infectados tanto líquidos fetales, como cotiledones placentarios provocando la destrucción de las uniones caruncula-cotiledon. Al provocarse la necrosis de estas uniones se produce la muerte del feto debida a la multiplicación acelerada de la bacteria en placenta y útero, esto interfiere con el suministro de oxígeno y nutrientes de la madre al producto, esto provoca agonía fetal, y dependiendo de su desarrollo, el producto puede llegar a término o finalmente morir. El feto puede permanecer muerto en el útero alrededor de 24 a 72 horas, iniciando un proceso de autólisis que producirá endotoxinas secundariamente a la muerte del feto. El aborto se produce principalmente en los últimos tres meses de gestación. El feto no presenta lesiones patognomónicas, pero es común encontrar bronconeumonía. La placenta se observa edematosa con lesiones inflamatorias y cotiledones necrosados (Bercovich, 2000).

b) El curso de la infección en macho es similar que en hembras, solo que en ellos se infectan los testículos y glándulas accesorias por la presencia de eritritol, el cual se produce en el epidídimo (Bercovich, 2000).

Entre las vías de eliminación de bacterias (*brucella*) se tienen.

-cubiertas fetales, líquido amniótico, con gran cantidad de gérmenes.

-excrementos de animales de recién nacidos, se excretan durante varias semanas.

-secreciones vaginales luego del aborto.

-la leche, vía de importancia para la transmisión de la enfermedad.

-puede haber secreciones en heces y secreciones nasales en pequeñas cantidades (Nelly, 2004).

VI.-PERIODO DE INCUBACIÓN.

Esto produce gran confusión ya que es muy variable. Puede ser desde 10 días a 7 meses o hasta un año dependiendo de la vía de invasión y la dosis de infección. Las vacas en el último trimestre de gestación son las más susceptibles y tienen un periodo de incubación más corto. Cuando un animal recibe una dosis muy alta de organismos, el periodo de incubación es menor. Una vez infectada, en un 80% de los casos la infección se localiza en la ubre y produce una disminución de la producción láctea en un 20 a 22%. El animal más susceptible en el hato es la vaquilla gestante, no vacunada (Thurmond, 2006).

VII.-SIGNOS CLÍNICOS.

Dependerán del estado inmunológico del hato. Hembras gestantes no vacunadas son altamente susceptibles de presentar aborto después del quinto mes de gestación, son secuelas frecuentes del aborto la retención placentaria y la metritis fibrinosa purulenta. Las infecciones mixtas pueden producir metritis aguda con septicemia y muerte consecutiva o bien crónica seguida de esterilidad. La bacteria produce inflamación del alantocorion, interfiere con la circulación hacia el feto y pasa endotoxinas que posteriormente causan la muerte del feto y expulsión. La placenta se observa difusa y gruesa, los cotiledones con áreas de necrosis, el feto edematoso y con petequias, contenido estomacal turbio. La infección en la ubre es común e intermitente (Alton *et al.*, 2006).

En machos presentan orquitis unilateral o bilateral con presencia de abscesos, inflamación del epidídimo y órganos accesorios reproductivos. Pueden estar afectados uno o ambos sacos escrotales presentando tumefacción aguda y dolorosa, aumento de hasta dos veces su tamaño normal, aunque los testículos no se encuentran aumentados de tamaño. La tumefacción es persistente y los testículos experimentan necrosis por licuefacción quedando finalmente destruidos. Los machos afectados pueden quedar estériles, pero pueden seguir siendo febriles si solo se ve afectado un testículo. Pero siguen siendo propagadores de la enfermedad (Alton *et al.*, 2006).

VIII.-LESIONES MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS.

Los animales infectados con *brucella* generalmente desarrollan granulomas, lesiones inflamatorias como las que frecuentemente se encuentran en tejidos linfoides y órganos reproductores, ubre y nódulos linfáticos. Las lesiones presentes no son signos patognomico y podría observarse lo siguiente: placentitis, alteraciones testiculares palpables (orquitis y epididimitis con granulomas subsecuentes, vesiculitis seminal y prostatitis), mastitis aguda con los nódulos palpables y la producción de leche grumosa y acuosa; pueden ocurrir algunos abortos, los productos pueden tener un exceso de fluidos de sangre en cavidades del cuerpo, con bazo agrandado y/o hígado, los cotiledones de las membranas fetales presentan una necrosis y pierden su apariencia sanguínea, algunos otros infectados parecen normales (Wilesmith, 2005).

IX.-MODOS DE TRANSMISIÓN.

Puede transmitir vía oral, conjuntival, aérea, cutánea, venérea, alimentos y potreros contaminados, agua contaminada, secreciones, fetos abortados, neonatos infectados, etc. Por consiguiente, en la mayoría de las circunstancias, la ruta primaria de inseminación de *brucella* es la placenta, fluidos del feto y descargas vaginales expelidas por vacas infectadas después del aborto o parto. La excreción de los organismos de la vagina se prolonga durante 2 a 3 meses generalmente. El derramamiento de *brucella* también es común en secreciones de la ubre y semen, y se pueden aislar de varios tejidos, como nódulos de la linfa de la cabeza, y a veces de las lesiones artríticas. Las infecciones persistentes de la glándula mamaria y linfa llevan a un constante derramamiento intermitente de los organismos en el ordeño en lactaciones subsiguientes, proporcionando una fuente importante de infección para el hombre y animales jóvenes (Diri *et al.*, 2007).

9.1 Transmisión horizontal.

Los modos de infección son directos o indirectos. Se pueden infectar animales directamente por aerosoles o por captación de material infectado. Otro modo de infección es por consumo de pasturas, cuando animales sanos e infectados pastan juntos o por contacto con premisas contaminadas, estiércol, fómites etc., El macho generalmente secreta la *brucella* en el semen. Sin embargo cuando se usan para monta natural, el riesgo de que los machos transmitan la enfermedad a hembras susceptibles parece ser bajo. Se ha demostrado en forma experimental que el embrión puede ser un método de transmisión; los perros pueden ser vectores mecánicos y biológicos de la transmisión de la brucelosis en distancias cortas (Cheville *et al.*, 2006).

9.2 Transmisión vertical.

Provocada por la infección dentro del útero. Situación que constituye uno de los principales problemas en los planes de erradicación de esta enfermedad, ya que si el producto se infecta dentro del quinto mes de gestación y no es abortado, los epitopos de la bacterias eran reconocidos como propios por el sistema inmune provocando que las pruebas diagnosticas convencionales sean incapaces de identificarlos, por lo que este individuo jugara el papel de portador asintomático. (Cheville *et al.*, 2006).

X.-METODOS DE DIAGNÓSTICO.

El diagnóstico de la brucelosis se realiza mediante la utilización de distintos métodos, los que de acuerdo con las características de la enfermedad. El diagnóstico de brucelosis en bovinos, caprinos, ovinos y porcinos, se realiza muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales y muestras de tejidos, mediante pruebas inmunológicas, estudios bacteriológicos u otros que sean autorizados por la secretaria. Las pruebas inmunológicas establecidas para especies lisas son: la prueba de tarjeta y rivanol, fijación del complemento y prueba de anillo en leche; la prueba de inmunodifusión doble. La prueba de tarjeta y la de anillo en leche, podrán ser realizadas por un médico veterinario oficial o aprobado, o bien, por un laboratorio aprobado (Lottersberger, 2004).

10.1.-La prueba de tarjeta.

-Recomendada internacionalmente para la prueba de *brucella* en rumiantes.

-Identificación de anticuerpos circulantes en sangre.

-Con muestras de suero sanguíneo no hemolizado.

-Con antígeno autorizado por la Secretaria, que reúna las siguientes características.

1.-Elaborado con la cepa 1119-3 de *Brucella abortus*.

2.-Teñido con rosa de bengala amortiguado con ácido láctico.

3.-pH 3.65 (+/- 0.05)

4.-Concentración celular 8% bovinos.

5.-Concentración celular 3% caprinos y ovinos.

Tiene una sensibilidad de 92.1%, es una prueba rápida y sensible (Reviriego *et al.*, 2000).

10.1.1-Interpretación de resultado la prueba de tarjeta.

- (-) = NO AGLUTINACION
- (+) = CUALQUIER TIPO DE AGLUTINACION



Figura 1. Los resultados de la prueba de tarjeta arrojarán solo dos clasificaciones: positivos y negativos, dependiendo de la presencia o ausencia de aglutinación, según sea el caso.

10.2.-Prueba de Rivanol.

Esta prueba consta de dos fases: la primera consiste en la precipitación de las proteínas, con excepción de las IgG, utilizando una solución de Rivanol y positivos a tarjeta. Solución de rivanol(lactato de 2-etoxi-6,9- diaminoacridina), por lo tanto el Rivanol sirve para separar las IgG de las IgM detectando así el mismo tipo de anticuerpo que el 2-ME y la segunda estriba en una aglutinación rápida empleando antígeno de aglutinación en placas, especial para esta prueba, antígeno elaborado con la cepa 1119-3 de *Brúcella abortus* que tiene las siguientes características: teñido con una mezcla de verde brillante y cristal violeta; pH 5.8-6.2, concentración celular del 4% (Anderson, 2006).

10.2.1.-Interpretación de resultado rivanol.

VOLUMEN μ l	Dilución.	Interpretación.
0.80	1:25	Positiva
0.40	1:50	Positiva
0.20	1:100	Positiva
0.10	1:200	Positiva

Cuadro 1.-se consideran positivos, todos aquellos sueros de animales no vacunados que presente reacción de aglutinación completa en cualquiera de las diluciones, desde 1/25 a 1/400.

Esta menor concentración celular determina una mayor sensibilidad que compensa la dilución al 50% del suero, ocasionada por la previa adición del Rivanol (Anderson, 2006).

10.2.2.-Prueba de Anillo en Leche.

Esta prueba se debe practicar en muestras de leche cruda, fluida, y fresca, realizándose con antígeno para la prueba de anillo en leche cepa *Brucella abortus* 1119-3 a una concentración de 4.5 % teñido con hematoxilina, con un pH 6.8-7.0.

- Altamente sensible.
- No es útil en leche de cabras ni borregas.
- No se utiliza para leche pasteurizada.

El antígeno se une con el anticuerpo formando un complejo junto con los glóbulos de grasa (Torres, 2006).

10.2.3.-Interpretacion de resultados anillo en leche.

Las aglutininas contenidas en la leche al agregarse una suspensión de *Brucella* coloreada; en caso de reacción positiva, se aglutinan en el primer momento y después se enlazan a los corpúsculos de grasa para formar en la superficie un anillo de crema coloreado, cuando la reacción es negativa no cambia su aspecto de la columna, tiñéndose totalmente (Salgado *et al.*, 2005).

ANILLO DE CREMA	COLUMNA DE LECHE	RESULTADO
AZUL	BLANCA	POSITIVO
BLANCO	COLOR HOMOGENEO	NEGATIVO
LIGERAMENTE COLOREADO	MISMO COLOR	SOSPECHOSA

Cuadro 2.-Interpretación de resultados anillo en leche al formarse en la superficie una coloración color azul.

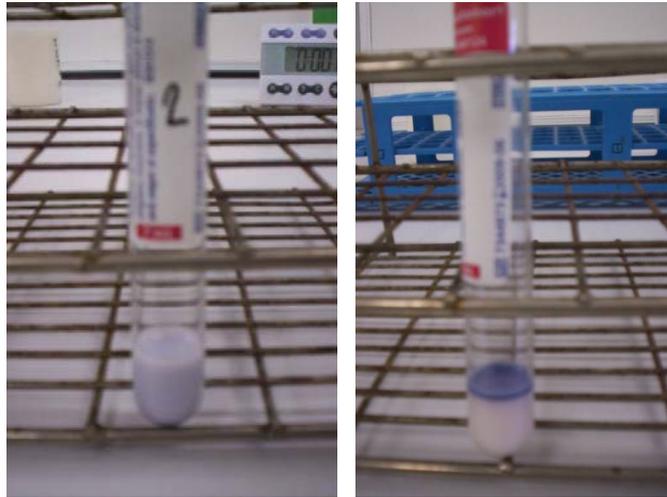


Figura 2.-Los resultados se interpretaran como negativos en ausencia de anillos teñidos y positivos los que presenten anillo teñido en la superficie.

10.2.4.-Factores que afectan resultados anillo en leche.

- Excesiva o insuficiente cantidad de crema
- Agitación excesiva
- Tiempo excedido mayor a 72 hrs.
- Temperatura mínima de 4° C.
- Recipiente en malas condiciones.
- Proporción de leche y antígeno utilizados en la prueba.

En estos últimos años la Prueba de Anillo ha sido objeto de numerosos trabajos y aporta un interés práctico indiscutible (Málaga, 1999).

10.3.-Reacción de Fijación del Complemento (R.F.C.)

Esta prueba de diagnóstico es la que presenta mayor sensibilidad 95% y especificidad 70% para el diagnóstico de brucelosis, pero requiere de mucho tiempo y equipo para su realización, por lo que se recomienda como prueba confirmatoria ante resultados dudosos (Casas, 2006).

La prueba de fijación del complemento se debe realizar con sueros no hemolizados que hayan resultado positivos a las pruebas de tarjeta y/o rivanol. Para la prueba se empleara antígeno, preparado con la cepa 1119-3 de *brucella*

abortus. Con un pH 6.8-7.0 a una concentración de 4 %, los positivos serán aquellos en los que obtenga títulos mayores a 1/16 en frío o mayores a 1/8 en caliente (Ruiz, 2005).

10.4.-Aislamiento de la bacteria.

Es el único método inequívoco para el diagnóstico de brucelosis en rumiantes es basado en el aislamiento de bacterias de *brucella* puede hacerse por medio de un examen microscopio de descargas vaginales, placentas, fetos abortados, bazo y nódulos linfáticos (Anaya *et al.*, 2004).

10.5.-Diagnóstico bacteriológico.

Los exámenes bacteriológicos son obviamente de uso más restringido, a pesar de brindar un diagnóstico irrefutable válido para la confirmación de la brucelosis.

Como materiales más convenientes para la investigación bacteriológica se señalan los fetos (contenido estomacal y corazón especialmente), envolturas fetales, secreciones vaginales, leche, semen, incluso fluidos obtenidos de higromas. Los procedimientos bacteriológicos son caros y dan respuestas a más largo plazo, además, no siempre se obtiene éxito, por lo que de un programa de control se utilizan esporádicamente, cuando se requiere de estudios epizootiológicos más profundos con vistas a definir situaciones complejas o para la investigación de los denominados rebaños problemas (Betancourt y Sánchez, 2004).

XI.-ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE BRUCELLA.

El dispositivo para el control de una zoonosis envuelve todas las medidas diseñadas para la reducción de la incidencia y predominio de una enfermedad en una población animal definida. La principal estrategia seleccionada será la reducción de infección en el animal y población, esto tendrá un impacto de la enfermedad en salud humana. Subsecuentemente los pasos pueden incluir erradicación de una región por prueba y matanza, para prevenir reintroducción de la enfermedad. La expresión erradicación se ha usado para significar la extinción de un agente infeccioso, de acuerdo en esto la erradicación no se complementa si

un solo agente infeccioso sobrevive en cualquier parte de la naturaleza. El significado del término se ha modificado con el tiempo y el significado más común de erradicación en práctica veterinaria se refiere a la extinción regional de un agente infeccioso (Vargas, 1999).

La palabra eliminación se ha creado para identificar una situación intermedia. La eliminación se refiere a la reducción en la incidencia de la enfermedad debajo del nivel logrado por el dispositivo, para que ningún caso ocurra, aunque el agente infeccioso puede persistir. La eliminación es la tarea para la mayoría de los programas llevados a cabo en hatos con brucelosis en rumiantes (Vargas, 2000).

Se acepta que antes de que un programa de zoonosis se diseñe y se lleva a cabo, debe establecerse un sistema de vigilancia que arroje datos válidos coleccionados en el campo. El propósito principal del sistema de vigilancia será de determinar el predominio de la enfermedad, para que las medidas apropiadas puedan tomarse. Una vez establecido un sistema de vigilancia exacto y alimentado con datos válidos coleccionados del campo, el progreso, impacto, suficiencia, y eficacia de un programa puede evaluarse continuamente (Albornoz, 1999).

11.1.-Prevenir la transmisión de la enfermedad.

Se recomienda que haya un plan escrito, distinto para cada hato infectado, firmado por el dueño y el veterinario responsables. El plan debe de ser utilizado como guía y sometido a revisiones según el progreso hecho en el hato para erradicar la brucelosis (Luna, 2002).

11.1.1.-Manejo al momento del parto.

- ¡Es el punto más crítico en el manejo del hato infectado!
- División del hato en grupos pequeños (separación de vacas de vaquillas).
- Aislamiento al momento de parto (parideros individuales).
- Mantener limpias, secas, y desinfectadas las áreas del parto.
- Restricción de vacas recién paridas (hasta que se descargue la placenta y mantenerlas en el hospital, si es posible, hasta 10 días después del parto).
- Recolección inmediata de placenta y fetos abortados (incineración).
- Vaquillas de recría (no dar a las becerras calostro o leche de vacas reactoras, identificar y desechar hijas de vacas reactoras).
- Evitar al máximo la presencia de perros en el establo (Zepeda, 2001).

11.1.2.-Calendario de muestreo.

Muestreos rutinarios son críticos para el crecimiento rápido de un plan de manejo. Un programa de muestreo debe de ser ajustado para satisfacer las necesidades

según el riesgo dentro del hato. El veterinario debe de clasificar los animales basado en los resultados sanguíneos y sus conocimientos del comportamiento de la brucelosis en el hato (López, 1999).

-Prueba de anillo de leche para el monitoreo de hatos negativos (mensuales) y los hatos positivos se muestrean por sangre.

-Muestreos sanguíneos de todo el hato (vacas en producción, secas, vaquillas gestantes de más de 4 meses) con intervalo 30 días mientras se encuentran rectoras. Cuando ya no se encuentran rectoras en los corrales de producción, se puede extender un poco el muestreo de estos grupos.

-Muestreos sanguíneos de grupos especiales (vacas secas, abortadas, sospechosas, expuestas a un aborto o parto, en producción de 4-7 meses gestantes) cada 15 días si el riesgo lo dicta.

-Muestreo de vaquillas abiertas (un muestreo entre 10-15 meses) antes de inseminadas.

-Muestreo de reemplazo (todo reemplazo debe de ser aislado, muestreado y vacunado antes de que entre al hato) (López, 1999).

11.2.-Incrementar la inmunidad del hato.

La inmunidad del hato se incrementa principalmente mediante la vacunación (Rivera, 2006).

11.2.1-Vacunas.

Todas las vacunas utilizadas en la campaña serán constatadas y autorizadas por la Secretaría debiendo probarse cada lote producido conforme a las disposiciones de la misma. En la campaña se deben utilizar vacunas vivas, atenuadas y liofilizadas, para prevenir la brucelosis en bovinos, caprinos y ovinos. Todas las vacunas deben aplicarse por vía subcutánea (Silva *et al.*, 2000).

En México el productor decide si utiliza Cepa 19 o Cepa RB-51, sin embargo, se recomienda el uso de ambas cepas, la tendencia es utilizar RB-51 para no tener problemas de interferencia con los diagnósticos y si es necesario poder revacunar las hembras (Luna, 2002).

11.2.2 Vacuna con cepa 19.

Vacuna con cepa 19 en dosis clásica para prevenir la enfermedad en becerras de 3 a 6 meses de edad, y otra para hembras mayores de 6 meses, incluso gestantes, denominada vacuna de dosis reducida.

-La vacuna clásica para becerras de 3 a 6 meses de edad debe contener por lo menos 1×10^{10} UFC de *Brucella* por cada mililitro de vacuna reconstituida.

-Las becerras de 3 a 6 meses de edad, deben ser vacunadas con 5 ml de vacuna cepa 19 en dosis clásica, lo cual representa un mínimo de 5×10^{10} UFC de *Brucella*.

-La vacuna cepa 19 en dosis clásica no debe utilizarse en hembras mayores de 6 meses, ni menores de 3 meses de edad.

-La vacuna cepa 19 en dosis reducida se debe aplicar a hembras mayores de 6 meses de edad, aun gestantes.

-Esta última puede aplicarse en hembras a partir de los 18 meses en el caso de que hayan sido vacunadas con la dosis clásica a la edad de 3 a 6 meses. También puede aplicarse en hembras mayores de 6 meses que no recibieron la vacuna con dosis clásica.

-La vacuna cepa 19 en dosis reducida, debe contener un título de 3×10^8 a 3×10^9 UFC de *Brucella* por cada dosis, equivalente a 2 ml. (Luna, 2002).

11.2.3 Vacuna con cepa RB51.

La vacunación con la cepa RB51 es preferida más que la cepa 19 ya que no produce anticuerpos que confunde los resultados de las pruebas sanguíneas.

Estudios han demostrado que la cepa RB51 tiene la misma eficacia en las becerras y adultas en una dosis reducida, puede producir menos abortos en las vacas gestantes.

-La vacuna de dosis completa para becerras de 5 a 6 meses de edad, debe contener 10^{-34} billones de organismos que equivale 2 ml.

-Revacunar a la edad de 11-12 meses con cepa RB51, dosis completa.

-La vacuna de dosis reducida para ganado adulto, debe contener 1-4 organismos que equivale 2 ml. Se aplica en revacunación anual del ganado (en producción, seco y vaquillas próximas al parto (Cantu *et al.*, 2007).

11.3.-Desecho o segregación de animales infectados.

Mediante los muestreos sanguíneos del hato, se hace la determinación de la situación reproductiva y productiva de los animales serológicamente positivos a brucella.

-Desecho de los animales serológicamente positivos.

-Identificación de los animales positivos con el uso de arete distinto color al empleado en el hato.

-Segregación de animales, en dos hatos, el hato “negativo” y el hato “positivo” (Parra, 1999).

XII.-SITUACIÓN ACTUAL DE LA CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA BRUCELOSIS EN LOS ANIMALES.

CLASIFICACION OF MEXICAN STATES ACCORDING TO NOM-041-ZOO-1995

Clasificación de los Estados de acuerdo a la
NOM-041-ZOO-1995



*Libre de Brucelosis bovina (DOF 26-11-03)

Figura 3.-De acuerdo con los señalamientos de la Norma Oficial Mexicana, según decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 26 de noviembre de 2003.

La zona norte del estado de Sonora fue declarado como Libre de Brucelosis Bovina. Por otro lado, la zona sur del estado de Sonora y el estado de Yucatán se encuentran clasificados en fase de Erradicación, mientras que el resto del país se encuentra en fase de Control (SENASICA, 2003).

12.1.-Determinación de la prevalencia.

DIAGNOSTIC TESTS IN CATTLE 1996-2006*

Pruebas de diagnóstico en bovinos

AÑO	PRUEBAS		POSITIVOS		PREVALENCIA	
	HATOS	CABEZAS	HATOS	CABEZAS	HATOS	CABEZAS
1996		2,385,774		20,053		0.84%
1997	85,885	3,316,889	1,341	23,322	1.56%	0.70%
1998	66,975	3,195,460	1,643	20,554	2.45%	0.64%
1999	62,860	2,864,074	2,461	16,182	4.85%	0.75%
2000	55,612	2,708,691	2,213	16,137	3.98%	0.60%
2001	61,395	2,673,076	2,159	15,124	3.52%	0.57%
2002	85,034	3,496,502	2,896	26,220	3.41%	0.75%
2003	116,548	4,816,097	3,033	20,807	2.60%	0.43%
2004	100,703	4,355,317	2,687	22,562	2.67%	0.52%
2005	125,131	4,813,013	4,088	26,738	3.27%	0.56%
2006*	75,138	3,027,867	1,990	35,539	2.65%	1.17%
TOTAL	835,281	37,652,760	24,511	243,238	2.93%	0.65%

*update october 2006

Cuadro 3.-La prevalencia de la enfermedad se determino de acuerdo al número de animales y hatos seropositivos en diferentes sectores.

Las estrategias utilizadas en zonas de baja de prevalencia son el sacrificio de animales positivos, la vacunación de los hatos infectados y la constatación de hatos y rebaños libres. En zonas de mediana y alta prevalencia la estrategia es la vacunación masiva contra brucelosis (Navarro *et al.*, 2003)

XIII.-NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-ZOO-1995, CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA BRUCELOSIS EN LOS ANIMALES.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

ROBERTO ZAVALA ECHAVARRIA, Director General Jurídico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, con fundamento en los artículos 1o., 3o., 4o. fracción III, 8o., 12, 13, 21, 22, 31, 32 y 33 de la Ley Federal de Sanidad Animal; 1o., 38 fracción II, 40, 41, 43 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 35 fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX y XXX del Reglamento Interior de esta Dependencia, y

CONSIDERANDO

Que es función de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural fomentar la producción pecuaria y consecuentemente cuidar la prevención, control y erradicación de las plagas y enfermedades que como la brucelosis, afectan a la ganadería nacional tanto en su nivel de producción, como en la calidad de sus productos; y de igual manera, coordinarse con la Secretaría de Salud para promover las acciones de prevención y control de enfermedades transmisibles al hombre, como es el caso de esta enfermedad.

Que la brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano que afecta a las diferentes especies, principalmente bovinos, caprinos, ovinos y porcinos; además de que es de las zoonosis más importantes de nuestro país.

Que la transmisión de esta enfermedad puede realizarse a través de la ingestión de leche o sus derivados procedentes de animales enfermos, cuando la leche no ha sido pasteurizada en forma adecuada, pudiendo también transmitirse a través del contacto con animales infectados en las prácticas rutinarias del campo.

Que es una enfermedad de curso crónico y en algunos casos de presentación epizootica en las explotaciones, ocasionando grandes pérdidas económicas a la ganadería nacional al producir abortos, disminución de la producción láctea, alargamiento del periodo interparto del ganado, rompimiento de las líneas genéticas, infertilidad y esterilidad; en el caso de salud pública, gastos por enfermedad y asistencia médica de las personas afectadas, disminución de la capacidad laboral, indemnizaciones y mortalidad.

Que para elevar la producción y mejorar la calidad sanitaria de los productos de origen animal, es necesario establecer un control estricto sobre la brucelosis, tendiente a su erradicación en las especies bovina, caprina, ovina y porcina, que permita a la ganadería nacional desarrollarse en mejores condiciones sanitarias.

Que al controlar y erradicar la brucelosis en los animales, se eliminará la fuente de infección para el humano, situación que ha sido demostrada en varios países a través de campañas de prevención, control y erradicación de la brucelosis.

Que para alcanzar los objetivos señalados en los párrafos anteriores, con fecha 8 de noviembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales, iniciando con ello el trámite a que se refieren los artículos 45, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, por lo que con fecha 1o. de julio de 1996, se publicaron las respuestas a los comentarios recibidos en relación a dicho Proyecto, a través del mismo órgano informativo.

Que en virtud del resultado del procedimiento legal antes indicado, se modificaron los diversos puntos que resultaron procedentes y por lo cual, se expide la presente Norma Oficial Mexicana, NOM-041-ZOO-1995, denominada CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA BRUCELOSIS EN LOS ANIMALES.

INDICE

- 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**
- 2. REFERENCIAS**
- 3. DEFINICIONES**
- 4. CLASIFICACION**
- 5. DISPOSICIONES GENERALES**
- 6. FASES DE LA CAMPAÑA**
- 7. DIAGNOSTICO**
- 8. VACUNAS**
- 9. IDENTIFICACION**
- 10. PROGRAMAS DE LA CAMPAÑA**
- 11. SACRIFICIO**
- 12. INDEMNIZACION**
- 13. VIGILANCIA**
- 14. MEDIDAS CUARENTENARIAS**
- 15. DESINFECCION**
- 16. MOVILIZACION DE ANIMALES**
- 17. IMPORTACION**

18. EXPORTACION

19. INFORMACION

20. SANCIONES

21. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

22. BIBLIOGRAFIA

23. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1. La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias y técnicas para el control y eventual erradicación de la brucelosis en las especies susceptibles en todo el territorio nacional.

1.2. La vigilancia y aplicación de esta Norma corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y a los gobiernos de los estados, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales y de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

1.3. La ejecución de las disposiciones contenidas en esta Norma compete a la Dirección General de Salud Animal, así como a las Delegaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales. Así como a los propietarios de ganado, médicos veterinarios zootecnistas aprobados, rastros y plantas de sacrificio.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-003-ZOO-1994, Criterios para la operación de laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria.

NOM-018-ZOO-1995, Médicos veterinarios aprobados como unidades de verificación facultados para prestar servicios oficiales en materia zoosanitaria.

NOM-031-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*).

3. Definiciones y abreviaturas

Para efectos de la presente Norma, se entiende por:

3.1. Animal castrado: Aquél al que se le han extraído quirúrgicamente los testículos o los ovarios. Se incluyen para efectos de esta Norma los animales a los que se ha eliminado la función reproductiva por cualquier medio.

3.2. Animal expuesto: Aquél que ha tenido contacto con animales enfermos o reactores a brucelosis.

3.3. Animal negativo: Aquél que ha sido sujeto a una o varias pruebas diagnósticas oficiales de brucelosis y cuyos resultados han sido negativos.

3.4. Animal reactor: Aquél que ha sido sujeto a una o más pruebas diagnósticas oficiales de brucelosis y cuyos resultados han sido positivos.

- 3.5. Área cuarentenada:** Territorio que por disposiciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural se declara en cuarentena.
- 3.6. Arete oficial:** Arete autorizado por la Secretaría, para su uso obligatorio en la identificación de los animales incorporados a la campaña.
- 3.7. Brucelosis:** También conocida como enfermedad de Bang, fiebre ondulante y aborto contagioso; causada por bacterias del género *Brucella*; provoca el aborto, disminución de la producción láctea e infertilidad de las especies susceptibles. Es una enfermedad infecto-contagiosa que afecta a los animales y al hombre, por lo que se considera una zoonosis.
- 3.8. Campaña:** La Campaña Nacional contra la Brucelosis de los Animales.
- 3.9. Constancia de hatos en control:** Documento oficial que la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural otorga a los hatos en control.
- 3.10. Constancia de hatos libres:** Documento oficial que la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural otorga a los hatos libres.
- 3.11. Constancia de vacunación:** Documento oficial expedido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural o quienes estén aprobados para comprobar el cumplimiento del procedimiento de vacunación de esta Norma.
- 3.12. Control:** Conjunto de medidas zoonitarias que tienen por objeto disminuir la incidencia o prevalencia de la brucelosis en un área geográfica determinada.
- 3.13. Coordinador:** Coordinador estatal de la Dirección en la entidad federativa.
- 3.14. Cuarentena:** Medida zoonitaria basada en la observación y restricción de la movilización de animales por la presencia de brucelosis.
- 3.15. Delegación:** Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.16. Desinfección:** Utilización de medios físicos o químicos para la destrucción de microorganismos o gérmenes.
- 3.17. Dictamen de prueba:** Documento oficial elaborado por el Médico Veterinario aprobado u oficial de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el que se reportan los resultados de la prueba diagnóstica.
- 3.18. Dirección:** La Dirección General de Salud Animal.
- 3.19. Epididimitis ovina:** Enfermedad bacteriana exclusiva de los ovinos machos, causada por *Brucella ovis*, caracterizada por la inflamación del epidídimo.
- 3.20. Especies lisas:** Se refiere a las especies de *Brucella* spp que forman colonias lisas y que son *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*.
- 3.21. Especies rugosas:** Se refiere a las especies de *Brucella* spp que forman colonias rugosas y que son *B. ovis* y *B. canis*.
- 3.22. Especies susceptibles:** Bovinos, caprinos, ovinos, porcinos, equinos, caninos, algunas especies de mamíferos silvestres y el hombre.
- 3.23. Fases de Campaña:** Las etapas que deben llevarse a cabo a nivel municipal, regional o estatal, en periodos de tiempo determinados de acuerdo a los avances verificados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

- 3.24.** Fleje: Dispositivo oficial que se instala en puertas y/o accesos de las unidades y compartimientos que transportan animales, sus productos y subproductos, con el propósito de asegurar que durante su traslado no se añadan o sustraigan animales, productos o subproductos.
- 3.25.** Ganado de doble propósito o mixto: Corresponde al tipo de animales en una explotación en la cual se produce ganado con más de un fin zootécnico.
- 3.26.** Ganado productor de carne: Corresponde al tipo de animales en una explotación en la cual se produce carne.
- 3.27.** Ganado productor de leche: Corresponde al tipo de animales en una explotación en la cual se produce leche.
- 3.28.** Hato: Conjunto de animales, aun de diferente especie, que se encuentra ubicado en una unidad de producción, compartiendo instalaciones, agostaderos y/o aguajes.
- 3.29.** Hato afectado: Corresponde al hato en el cual se han identificado animales reactivos a brucelosis en una o más pruebas.
- 3.30.** Hato en control: Es el que cuenta con la constancia correspondiente, emitida por la Delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en cada entidad del país, en cualquiera de las siguientes opciones: Hato en control-erradicación, hato en control-intensivo o hato en control-vacunación.
- 3.31.** Hato libre: Es el que cuenta con la constancia correspondiente emitida por la Dirección.
- 3.32.** Hato no reconocido como afectado: Corresponde al hato en el que se desconoce su situación epidemiológica con respecto a brucelosis.
- 3.33.** Incidencia: Número de nuevos casos de brucelosis que aparecen en una población animal determinada, durante un periodo específico y en un área geográfica definida.
- 3.34.** Laboratorio aprobado: Laboratorio reconocido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural para realizar servicios de diagnóstico en materia zoonosanitaria.
- 3.35.** Marcaje de reactivos: Letra "B" a fuego en el masetero derecho, aplicada en los animales que resulten positivos a la prueba confirmatoria diagnóstica de brucelosis. Se puede utilizar otro tipo de identificación, siempre y cuando lo autorice la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.36.** Médico Veterinario aprobado: Profesional facultado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural para realizar actividades en materia zoonosanitaria.
- 3.37.** Médico Veterinario oficial: Profesional que forma parte del personal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.38.** Monitoreo: Procedimiento de vigilancia epidemiológica de la brucelosis, que se basa en actividades de muestreo en unidades de producción de leche, carne, doble propósito, en rastros u otra que determine la Dirección.
- 3.39.** Movilización: Traslado de animales, productos o subproductos de un lugar a otro.

- 3.40.** Muestra: Sangre, suero, tejidos, órganos, leche y lactícinos u otros que se relacionen con la brucelosis y que sean definidos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, con el propósito de ser analizados mediante pruebas de diagnóstico para identificar la presencia de la enfermedad.
- 3.41.** Norma: La Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales.
- 3.42.** Personal autorizado: Se considera para los fines de esta Norma, a los Médicos Veterinarios oficiales y aprobados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.43.** Prevalencia: Número de casos de brucelosis en un periodo preciso, referida a una población animal determinada.
- 3.44.** Prevención: Conjunto de medidas zoonosanitarias que tienen por objeto evitar la presencia de la brucelosis.
- 3.45.** Productores: Son los propietarios de ganado que, dentro de sus actividades, se encuentra la de reproducción, engorda, ordeña u otra similar.
- 3.46.** Productos biológicos: Los reactivos, antígenos y vacunas que se utilizan para diagnosticar o prevenir la brucelosis.
- 3.47.** Pruebas diagnósticas: Las pruebas autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural para la campaña son:
- Prueba en tarjeta.
 - Prueba de rivanol.
 - Prueba de fijación del complemento.
 - Prueba de anillo en leche.
 - Cualquier otra prueba especial que se considere necesaria, conforme a las disposiciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.48.** Rastro: Establecimiento donde se da el servicio para sacrificio de animales, para la alimentación y comercialización al mayoreo de sus productos.
- 3.49.** Secretaría: La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 3.50.** SIVE: Sistema de vigilancia epidemiológica.
- 3.51.** Subdelegación: La Subdelegación de Ganadería de la Secretaría.
- 3.52.** Supervisor: Supervisor Distrital de la Dirección asignado a un Distrito de Desarrollo Rural en las entidades.
- 3.53.** UFC: Unidades Formadoras de Colonias de *Brucella* spp.
- 3.54.** Unidad de producción controlada: Infraestructura destinada a alojar animales reactivos a las pruebas diagnósticas confirmatorias para aprovechamiento de su vida productiva.
- 3.55.** Unidad de regularización zoonosanitaria: Infraestructura destinada al acopio de ganado con el propósito de realizar servicios zoonosanitarios para el cumplimiento de las normas oficiales referentes a las campañas zoonosanitarias.
- 3.56.** Vacuna oficial: Producto biológico de uso animal, constatado y autorizado por la Secretaría, para la prevención de la brucelosis.

3.57. Vacunación obligatoria: Aplicación de la vacuna oficial por el Médico Veterinario oficial o aprobado, como requisito que debe cumplir todo propietario de ganado, productor, comerciante u otros que determine la Secretaría, de acuerdo a la fase de campaña en la que se encuentre.

3.58. Vigilancia epidemiológica: Conjunto de medidas zoonosanitarias que tienen el propósito de identificar y valorar la presencia de brucelosis en un área determinada.

3.59. Zona en control: Área geográfica determinada en la que se operan medidas zoonosanitarias tendientes a disminuir la incidencia y prevalencia de brucelosis, en un periodo y especie animal específicas.

3.60. Zona en erradicación: Área geográfica determinada en la que se operan medidas zoonosanitarias tendientes a la eliminación total de la brucelosis.

3.61. Zona libre: Área geográfica determinada en la cual se ha eliminado o no se han presentado casos positivos de brucelosis en los últimos 36 meses.

4. Clasificación

De acuerdo a la clasificación internacional de enfermedades de la Organización Mundial de la Salud, en su IX revisión, las Brucellas se clasifican de la siguiente manera:

a) 0.23 Brucella

b) 0.23.0 *Brucella melitensis*

c) 0.23.1 *Brucella abortus*

d) 0.23.2 *Brucella suis*

e) 0.23.3 *Brucella canis*

f) 0.23.4 *Brucella ovis* (otras Brucellas)

La brucelosis pertenece a la lista B de la Oficina Internacional de Epizootias e incluye la brucelosis bovina, ovina, caprina y porcina.

5. Disposiciones generales

5.1. La campaña se orienta de manera prioritaria a las especies bovina, caprina y ovina, en lo que se refiere a brucellas 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.

En lo correspondiente a fauna silvestre, la Secretaría determinará las especies en que por razones que considere necesarias, sea aplicada esta Norma en los lugares y tiempos que indique.

5.2. El propósito de la campaña consiste en el control y erradicación de la enfermedad en todo el territorio nacional.

5.3. La responsabilidad de operar los programas estatales de la campaña, debe compartirse entre el gobierno federal, los gobiernos estatales, los productores, propietarios, comerciantes, transportistas de ganado y otros que determine la Secretaría.

5.4. La protección de estados, regiones, zonas o hatos libres de la enfermedad o en etapas avanzadas del programa, se efectuará mediante el estricto control de la movilización animal.

5.5. Los animales positivos a cualquiera de las pruebas diagnósticas oficiales de brucelosis, no deben ser comercializados ni movilizados a otro destino que no sea sacrificio o unidades de producción controlada.

5.6. La duración de la campaña será hasta declarar oficialmente libre de brucelosis a todo el país. En esas circunstancias se levantará la campaña y dejará de tener efecto esta Norma.

6. Fases de la campaña

6.1. Se reconocen las fases en control, erradicación y libre de brucelosis, que pueden ser consideradas a nivel municipal, regional o estatal. Para efectos de esta Norma la denominación de fases y zonas son equivalentes.

6.2. La fase en control de brucelosis bovina, caprina y ovina para especies lisas, y/o epididimitis ovina por *Brucella ovis*, se reconocerá oficialmente mediante el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a)** Iniciar la elaboración de un padrón estatal de productores;
- b)** Control de la movilización;
- c)** Vacunación obligatoria, salvo en los casos en que lo determine la Secretaría;
- d)** Contar con el SIVE;
- e)** Contar con un programa continuo de promoción de la campaña;
- f)** Incorporación de los hatos a los programas de la campaña;
- g)** Infraestructura de servicios veterinarios, técnicos y de diagnóstico;
- h)** Eliminación de reactores mediante su envío a sacrificio y, en el caso de subprogramas de control, a erradicación a unidades de producción controlada;
- i)** Existencia de unidades de producción controlada, opcional; y
- j)** Prevalencia de hatos mayor al 3% o desconocida.

6.3. La fase en erradicación de brucelosis bovina, caprina y ovina para especies lisas, y/o brucelosis ovina por *Brucella ovis*, se reconocerá oficialmente mediante el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a)** Aprobación expresa de la Secretaría;
- b)** Padrón estatal de productores actualizado;
- c)** Control estricto de la movilización;
- d)** Existencia de casetas de vigilancia en operación;
- e)** SIVE en operación;
- f)** Contará con un programa continuo de promoción de la campaña;
- g)** Contar con el 100% de los hatos inscritos en la campaña, ya sea como hatos libres o en el subprograma de control-erradicación;
- h)** Contar con infraestructura de servicios veterinarios técnicos y de diagnóstico en operación;

- i) Eliminación de reactores;
- j) Prevalencia de hatos menor al 3% con distribución conocida;
- k) Monitoreo en rastros y mataderos;
- l) Contar con un dispositivo de emergencia en salud animal; y
- m) La entidad debe mantenerse actualizada en cuanto a la legislación vigente relacionada con la Campaña contra la Brucelosis en los Animales, apoyándose en el comité estatal específico.

6.4. La fase libre de brucelosis bovina, caprina y ovina para especies lisas, y/o epididimitis ovina por *Brucella ovis*, se reconocerá oficialmente mediante el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Haber permanecido en la fase de erradicación por 36 meses, sin existir ninguna evidencia de brucelosis;
- b) Aprobación expresa de la Secretaría;
- c) Padrón de productores actualizado;
- d) Control estricto de la movilización;
- e) SIVE en operación;
- f) Contará con un programa continuo de monitoreo de la campaña;
- g) Constatación del 100% de los hatos, para verificar la prevalencia en la zona;
- h) Suspensión opcional de la vacunación;
- i) Contar con infraestructura de servicios veterinarios técnicos y de diagnóstico en operación;
- j) Monitoreo en rastros y mataderos; y
- k) Contar con un dispositivo de emergencia en salud animal.

7. Diagnóstico

7.1. El diagnóstico de brucelosis en bovinos, caprinos, ovinos y porcinos, 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.

7.2. Las pruebas inmunológicas establecidas por la Dirección y efectuadas por el personal oficial o aprobado son: para especies lisas la prueba de tarjeta, rivanol, fijación del complemento y prueba de anillo en leche; para detección de *Brucella ovis*, la prueba de inmunodifusión doble. La prueba de tarjeta y la de anillo en leche, podrán ser realizadas por un Médico Veterinario oficial o aprobado, o bien, por un laboratorio aprobado. Las pruebas de rivanol, fijación del complemento e inmunodifusión doble, deben ser realizadas por un laboratorio aprobado. Los Médicos Veterinarios aprobados que apliquen la prueba de tarjeta en campo y los laboratorios aprobados deben pasar pruebas de aptitud, tener la infraestructura mínima necesaria que garantice la correcta realización de la prueba y llevar registro tanto de todas las pruebas que realicen, como de los reactivos utilizados.

7.3. Al realizar cualquier prueba de diagnóstico de la brucelosis o de la epididimitis ovina, el Médico Veterinario aprobado u oficial debe extender un dictamen de prueba.

7.4. A fin de realizar constataciones para aclaraciones, el Médico Veterinario que realiza las pruebas, debe mantener en congelación alícuotas de los sueros probados al menos durante tres meses posteriores a la fecha de realización del diagnóstico y debe ponerlas a disposición de la autoridad que se lo solicite; el congelador del que disponga debe cumplir con los requisitos que establece la Secretaría.

7.5. El Médico Veterinario aprobado debe informar a la Secretaría sobre sus actividades de diagnóstico, especificando el reactivo y prueba realizada, así como el laboratorio productor, número de lote de producto utilizado y fecha de caducidad del producto.

7.6. La prueba de tarjeta se realizará:

- Con muestras de suero sanguíneo no hemolizado.
- Con antígeno autorizado por la Secretaría, que reúna las siguientes características:

a) Elaborado con la cepa 1119-3 de *Brucella abortus*.

b) Teñido con rosa de bengala en ácido láctico.

c) pH de 3.65 (\pm 0.05).

d) Concentración celular del 8% para bovinos y del 3% para caprinos y ovinos.

Los resultados de la prueba de tarjeta arrojarán sólo dos clasificaciones: positivos y negativos, dependiendo de la presencia o ausencia de aglutinación, según sea el caso.

7.7. La prueba de rivanol se debe realizar sólo en suero de bovino:

- Con sueros no hemolizados, positivos a la prueba de tarjeta.
- Con antígeno autorizado por la Secretaría y con reactivo de rivanol (lactato de 2 etoxi 6,9 diamino acridina).
- El antígeno debe ser elaborado con la cepa 1119-3 de *Brucella abortus* y debe reunir las siguientes características:

a) Teñido con una mezcla de verde brillante y cristal violeta

b) pH 5.8 a 6.2

c) Concentración celular 4%

Los resultados se clasificarán en sueros positivos y negativos. Se consideran positivos, todos aquellos sueros de animales no vacunados que presenten reacción de aglutinación completa en cualquiera de las diluciones, desde 1/25 a 1/400. En el caso de ganado vacunado, la aglutinación completa en una dilución mayor o igual a 1/50 será una prueba positiva.

7.8. La prueba de fijación del complemento se debe realizar con sueros no hemolizados que hayan resultado positivos a las pruebas de tarjeta y/o rivanol.

Para la prueba se empleará antígeno autorizado por la Secretaría, preparado con la cepa 1119-3 de *Brucella abortus*, sin teñir y con las siguientes especificaciones:

a) pH 6.8 a 7.0

b) Concentración celular de 4.5%

Los resultados clasificarán a los sueros como positivos y negativos. Los positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores a 1/16 en frío o mayores a 1/8 en caliente. En caprinos y ovinos los positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores de 1/4.

7.9. La prueba de anillo en leche se realizará como prueba de vigilancia epidemiológica. Los resultados deben confirmarse con pruebas serológicas.

Esta prueba se debe practicar en muestras de leche cruda, fluida y fresca, realizándose con antígeno autorizada por la Secretaría, reuniendo las siguientes características:

a) Teñido con hematoxilina

b) pH entre 4.0 y 4.3

c) Concentración celular de 4%

En el caso de bovinos, los resultados se interpretarán como negativos en ausencia de anillo teñido y positivos los que presenten anillo teñido en la superficie; en el caso de caprinos, las reacciones positivas se manifiestan por la formación de un botón coloreado en el fondo del tubo, o cuando se forman grumos coloreados en la columna de leche, cuando la reacción es negativa no cambia el aspecto de la columna, tiñéndose totalmente.

7.10. El diagnóstico de *B. ovis*, se realizará con la prueba de Inmunodifusión doble en gel, con muestras de suero sanguíneo no hemolizado de ovinos.

Para la prueba se empleará antígeno proteico específico de *B. ovis* autorizado por la Secretaría, preparado a partir de la extracción en caliente con solución salina.

7.11. El estudio bacteriológico se debe realizar en muestras de leche, sangre, líquidos corporales o fragmentos de tejidos, que deben ser colocados en recipientes estériles provistos de una tapa hermética y se remitirán al laboratorio aprobado para que se realice el diagnóstico. La presencia de *Brucella* spp en cualquiera de las muestras, significa que el animal es positivo, aun en ausencia de anticuerpos demostrables por los métodos serológicos.

7.12. Los animales en los que se haya diagnosticado brucelosis, propiciarán el inicio de una investigación epidemiológica exhaustiva, debiéndose en forma inmediata muestrear a todos los hatos colindantes, así como a aquellos animales y hatos que entraron en contacto con el o los animales positivos.

7.13. Los animales expuestos deben permanecer en el rancho en donde fueron encontrados, a menos que se obtenga el certificado zoosanitario para su movilización, en cuyo caso debe realizarse directamente a un rastro para sacrificio inmediato o en el caso de zona en control, a una unidad de producción controlada.

8. Vacunas

8.1. Todas las vacunas utilizadas en la campaña serán constatadas y autorizadas por la Secretaría debiendo probarse cada lote producido conforme a las disposiciones de la misma.

8.2. En la campaña se deben utilizar vacunas vivas, atenuadas y liofilizadas, para prevenir la brucelosis en bovinos, caprinos y ovinos.

Todas las vacunas deben aplicarse por vía subcutánea.

8.3. La vacunación para bovinos se ajustará a lo siguiente:

a) Las vacunas utilizadas para la inmunización deben estar elaboradas con la cepa 19 de *Brucella abortus* u otra que autorice la Secretaría.

b) La campaña utiliza 2 tipos de vacuna cepa 19: una considerada como vacuna en dosis clásica para prevenir la enfermedad en becerras de 3 a 6 meses de edad, y otra para hembras mayores de 6 meses, incluso gestantes, denominada vacuna de dosis reducida. Esta última puede aplicarse en hembras a partir de los 18 meses en el caso de que hayan sido vacunadas con la dosis clásica a la edad de 3 a 6 meses. También puede aplicarse en hembras mayores de 6 meses que no recibieron la vacuna con dosis clásica.

c) Ninguna vacuna debe utilizarse para prevenir la brucelosis en bovinos machos.

d) No debe aplicarse la vacuna cepa 19 a bovinos castrados, sean machos o hembras.

e) La vacuna clásica para becerras de 3 a 6 meses de edad debe contener por lo menos 1×10^{10} UFC de *Brucella* por cada mililitro de vacuna reconstituida.

f) Las becerras de 3 a 6 meses de edad, deben ser vacunadas con 5 ml de vacuna cepa 19 en dosis clásica, lo cual representa un mínimo de 5×10^{10} UFC de *Brucella*.

g) La vacuna cepa 19 en dosis clásica no debe utilizarse en hembras mayores de 6 meses, ni menores de 3 meses de edad.

h) La vacuna cepa 19 en dosis reducida, debe contener un título de 3×10^8 a 3×10^9 UFC de *Brucella* por cada dosis, equivalente a 2 ml.

i) La vacuna cepa 19 en dosis reducida se debe aplicar a hembras mayores de 6 meses de edad, aun gestantes.

j) Bajo ninguna circunstancia se permitirá diluir la vacuna en presentación de dosis clásica, para obtener dosis reducidas.

k) En aquellos casos en que la Secretaría, con base en un diagnóstico de situación lo justifique, será obligatoria la vacunación de todas las hembras de bovinos.

l) La vacunación oficial para ganado bovino deberá ser realizada y/o supervisada por Médicos Veterinarios oficiales o aprobados.

m) Al aplicar cualquier vacuna para la prevención de la brucelosis en bovinos, el Médico Veterinario aprobado u oficial debe extender una constancia de vacunación.

n) La constancia de vacunación debe incluir datos específicos sobre la unidad de producción, identificación precisa del o los animales vacunados, marca y número de lote de la vacuna, fecha de vacunación, fecha de caducidad del producto, edad de los animales; debiendo indicar si se aplicó la vacuna en dosis clásica o en dosis reducida.

o) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe instrumentar la identificación permanente del animal mediante el arete oficial u otro medio de identificación que la Secretaría determine.

p) El Médico Veterinario aprobado informará a la Secretaría sobre sus actividades de vacunación.

8.4. Vacuna para caprinos y ovinos.- Las vacunas utilizadas para la inmunización de cabras y ovejas deben estar elaboradas con la cepa REV 1 de *Brucella melitensis*, ajustándose a lo siguiente:

a) Se puede utilizar en dos formas: La dosis clásica para cabras y ovejas de 3 a 4 meses de edad y la dosis reducida, para hembras mayores de 4 meses.

b) La dosis clásica debe contener de 1 a 2 x 10⁹ UFC de *Brucella* por cada ml de vacuna reconstituida, siendo la dosis de 1 ml.

c) No debe aplicarse la vacuna en dosis clásica a hembras mayores de 4 meses ni a animales gestantes o enfermos.

d) La vacuna en dosis reducida debe tener un título de 1 x 10⁵ UFC de *Brucella* por cada dosis.

e) Bajo ninguna circunstancia se permitirá diluir la vacuna en presentación de dosis clásica, para obtener dosis reducidas.

f) La vacuna en dosis reducida puede aplicarse a todas las hembras mayores de 4 meses que estén sanas, aun cuando estén gestantes.

g) No debe aplicarse en ningún caso la vacuna a caprinos ni ovinos machos.

h) No debe aplicarse la vacuna a caprinos ni ovinos castrados, sean machos o hembras.

i) En aquellos casos en que la Secretaría, con base en un diagnóstico de situación lo justifique, será obligatoria la vacunación de todas las hembras de bovinos.

j) La vacunación oficial de cabras y ovejas será realizada o supervisada por un Médico Veterinario oficial o aprobado.

k) Al aplicar la vacuna para la prevención de la brucelosis en caprinos y ovinos, el Médico Veterinario oficial o aprobado debe extender una constancia de vacunación.

l) La constancia de vacunación debe incluir datos específicos sobre la unidad de producción, identificación precisa del o los animales vacunados, marca y número de lote de la vacuna así como la fecha de vacunación, fecha de caducidad del producto y edad de los animales, debiendo indicar si se aplicó la vacuna en dosis clásica o reducida.

m) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe instrumentar la identificación permanente del animal mediante un arete oficial u otra que autorice la Secretaría.

n) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe informar a la Secretaría sobre sus actividades de vacunación.

8.5. El manejo de vacunas y antígenos debe realizarse bajo estrictas medidas de bioseguridad y de conservación de los biológicos, a través de una eficiente operación de la cadena fría; siendo ésta una responsabilidad compartida entre productores y tenedores de ganado, Médicos Veterinarios aprobados, empresas productoras, comercializadoras de productos biológicos y otros determinados por la Dirección.

La vigilancia de las condiciones de aplicación y manejo del biológico, así como la notificación obligatoria de las actividades de vacunación, será responsabilidad del Médico Veterinario que lo aplica.

9. Identificación

9.1. Todos los animales vacunados contra la brucelosis deben identificarse en forma permanente por medio de un arete autorizado por la Dirección. Las características de los aretes a utilizar en los animales vacunados serán las siguientes:

Para bovinos:

Arete pendulante: Tamaño de 5 a 7.5 cm x 5 cm, sin contar el botón del arete de color anaranjado. Datos: SAGAR o CONETB, número progresivo y las siglas VAC-BR, así como el año de aplicación de la vacuna, o

Arete de grapa: Tamaño 7 cm sin contar el botón de cierre, de color anaranjado. Datos: SAGAR o CONETB, número progresivo y las siglas VAC-BR, así como el año de aplicación de la vacuna; este arete puede ser metálico o plástico.

Para caprinos y ovinos: Tamaño de 4.5 x 4.5 cm, sin tomar en cuenta el botón del arete, de color anaranjado. Datos: SAGAR, número progresivo y las siglas VAC-BR, así como el año de aplicación de la vacuna, o

Arete de grapa: Tamaño 7 cm sin contar el botón de cierre, de color anaranjado. Datos: SAGAR o CONETB, número progresivo y las siglas VAC-BR, así como el año de aplicación de la vacuna; este arete puede ser metálico o plástico.

Se podrá utilizar otro tipo de identificación, siempre y cuando la Secretaría lo autorice.

9.2. Todos los animales de hatillo libre de brucelosis deben identificarse en forma permanente por medio de un arete autorizado por la Dirección. Se puede utilizar otro tipo de identificación, siempre y cuando la misma lo autorice.

9.3. Todos los animales reactores deben estar debidamente identificados por medio del marcaje a fuego en el masetero derecho con la letra "B" de un tamaño de 7 x 4 cm para bovinos, y de 5 x 3 cm para ovinos y caprinos. Se podrá utilizar otro tipo de identificación, siempre y cuando lo autorice la Secretaría.

9.4. El Médico Veterinario aprobado debe notificar a la Secretaría lo correspondiente a la identificación de animales.

10. Programas de la campaña

10.1. Todo propietario de ganado bovino, caprino y ovino, está obligado a participar en cualquiera de los programas de la campaña.

Para inscribirse en la campaña, debe ponerse en contacto con el coordinador de la campaña en la subdelegación de ganadería del estado o con el supervisor distrital de la campaña en las oficinas del Distrito de Desarrollo correspondiente a su localidad o en su defecto a través de un Médico Veterinario aprobado en tuberculosis bovina y brucelosis, quien puede realizar todo el trámite.

10.2. En el caso de ganado porcino, la obligatoriedad dependerá de lo que la Secretaría determine, especificando tiempos y lugares.

10.3. Los programas de la campaña para bovinos, caprinos y ovinos, relacionada a especies lisas son:

a) Programa de hatos libres, y

b) Programa de hatos en control, el cual se divide en tres subprogramas:

- Subprograma de hatos en control-erradicación.

- Subprograma de hatos en control-intensivo.

- Subprograma de hatos en control-vacunación.

10.4. En todos los casos, la Secretaría expedirá una constancia mediante la cual se demuestre oficialmente el cumplimiento de la Norma.

10.5. Programa de hatos libres.

10.5.1. El propietario debe contar con la constancia vigente de hato en control, en cualquiera de sus modalidades, lo que implica el requisito de vacunación, utilizando la vacuna de dosis clásica en becerras de 3 a 6 meses de edad y en cabras y ovejas de 3 a 4 meses. En hembras de bovinos mayores de 6 meses y de caprinos y ovinos de más de 4 meses, se debe aplicar la vacuna de dosis reducida.

10.5.2. Se exceptuará del requisito antes señalado a aquellos hatos que no se hayan vacunado, siempre y cuando el propietario del ganado, solicite por escrito a la Secretaría la incorporación al programa. En estas condiciones se recomienda que los animales deban vacunarse una vez que cuenten con la constancia de hato libre.

10.5.3. Podrán expedirse constancias de hato libre con vacunación en áreas que con base a un diagnóstico de situación lo justifiquen.

10.5.4. El procedimiento para la obtención de la constancia de hato libre, es el siguiente:

a) Ganado productor de leche y de doble propósito.- En el caso de ganado bovino y caprino se deben realizar tres pruebas diagnósticas con resultados negativos, realizadas con intervalos entre 60 y 90 días entre una y otra prueba.

b) Ganado productor de carne.- En el caso de ganado bovino, caprino y ovino para especies lisas, se deben realizar dos pruebas diagnósticas con resultados negativos. El tiempo que debe transcurrir para realizar la segunda prueba, debe ser entre los siguientes 3 a 10 meses posteriores a la realización de la primera prueba.

c) Para el reporte de los resultados de las pruebas diagnósticas se debe utilizar el dictamen de prueba de brucelosis.

d) La Subdelegación de Ganadería de la Secretaría en la entidad, debe revisar las constancias de prueba y enviar la documentación a la Dirección.

e) La Dirección expedirá cuando así proceda, una constancia de hato negativo cuando los resultados sean negativos en una primera prueba y a solicitud del interesado.

f) Al finalizar el número de pruebas que correspondan a un determinado hato, si los resultados fueron negativos, se expedirá la constancia de hato libre de brucelosis, la cual tendrá una vigencia de 14 meses, en el caso de especies lisas; en el caso de *B. ovis*, la vigencia será de 12 meses.

g) La Dirección enviará las constancias a la Delegación que corresponda, la cual se hará cargo de hacerlas llegar a los interesados. Los propietarios de hatos libres de brucelosis deben conservar cuidadosamente estos documentos, a fin de que estén disponibles cuando se requiera su comprobación.

Asimismo, deben responsabilizarse de gestionar oportunamente el procedimiento de revalidación de la constancia.

10.5.5. Las pruebas diagnósticas oficiales se aplicarán de la siguiente forma:

a) En bovinos: En hembras mayores de 22 meses de edad que recibieron la dosis clásica de vacuna cepa 19 entre los 3 y 6 meses de edad; en hembras vacunadas con dosis reducida, únicamente se podrán realizar las pruebas diagnósticas 10 meses después de la fecha de vacunación; en las hembras nunca antes vacunadas y en los machos enteros, el muestreo se debe realizar a partir de los 6 meses de edad.

b) En caprinos y ovinos, para especies lisas: En hembras mayores de 14 meses de edad que recibieron la dosis clásica de vacuna cepa REV-1, de los 3 a 4 meses de edad; en hembras vacunadas con dosis reducida, únicamente se pueden realizar las pruebas diagnósticas 8 meses después de la fecha de vacunación; en las hembras nunca antes vacunadas y en los machos enteros el muestreo se debe realizar a partir de los 4 meses de edad.

10.5.6. Acciones a realizar en el caso de obtener resultados positivos en las pruebas diagnósticas.

a) En el caso de resultar animales reactivos, éstos deben ser aislados inmediatamente y sacrificados en un rastro autorizado por la Secretaría, en el periodo de 3 a 10 días después de la comunicación de los resultados. En el caso de ovinos reactivos a *B. ovis*, los animales deben ser castrados bilateralmente, apartados del resto del hato y sacrificarse en un plazo no mayor de 90 días en un rastro autorizado por la Secretaría. Simultáneamente se debe realizar el procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo en el predio, conforme a lo señalado en el punto 15. de esta Norma.

b) Cuando se detecten animales positivos y se dé cumplimiento al inciso anterior, se realizará el muestreo del resto de los animales en un tiempo no menor de 60 días ni mayor de 90 días después de realizada la prueba inicial y reiniciar el procedimiento de constatación para hato libre; en el caso de ovinos para diagnóstico de epididimitis ovina, sólo se considerará para el muestreo a los machos mayores de ocho meses.

10.5.7. Para la revalidación de la constancia de hato libre, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Demostrar documentalmente que todos los animales que ingresaron al predio o se integraron al hato en los últimos 14 meses, fueron negativos a cualquier prueba diagnóstica oficial y que fueron vacunados, cuando así proceda, o que proceden de un hato libre, de una zona en erradicación o libre de brucelosis.

b) Realizar una sola prueba diagnóstica con resultados negativos, en un periodo no mayor de 30 días antes o después de la fecha de vencimiento de la constancia. La prueba diagnóstica se realizará en ganado bovino, a los machos enteros mayores de 6 meses y a las hembras mayores de 22 meses. En el caso de ganado caprino y ovino para especies lisas, la revalidación se hará mediante la prueba diagnóstica de los machos enteros mayores de 6 meses y a las hembras mayores de 14 meses de edad. En el caso de ganado ovino para *B. ovis*, la revalidación se hará mediante prueba diagnóstica de los machos mayores de ocho meses.

En caso de que no se vacune a los animales dentro del predio o la zona, se realizará la prueba en hembras y machos mayores de 6 meses.

c) Obtener resultados negativos a la prueba diagnóstica en todos los animales. En caso de que se detecten animales positivos se cancelará la constancia de hato libre y se procederá de acuerdo a los incisos a) y b) del punto 10.5.6.

d) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe enviar el dictamen de prueba a la Subdelegación, para su revisión y, si procede, se elaborará la documentación correspondiente a revalidación de hato libre, la cual tendrá una vigencia de 14 meses.

10.5.8. La cancelación de la constancia de hato libre se podrá realizar por cualquier incumplimiento de los procedimientos establecidos en esta sección de la Norma.

10.6. Programa de hatos en control.

10.6.1. Para el caso de especies lisas, en este programa se cuenta con tres subprogramas: Hato en control-erradicación, hato en control-intensivo y hato en control-vacunación; que son necesarios para el registro y obtención de constancias, debiendo cumplir en cada uno de ellos con los siguientes requisitos:

a) Hato en control-erradicación.

- Realizar la prueba diagnóstica.
- Identificación de reactores.
- Sacrificio o aislamiento de reactores, siempre y cuando se garantice que el aislamiento es total y que el o los animales reactores no entrarán en contacto con el resto del hato.
- Vacunación de animales jóvenes y adultos, excepto en aquellos casos en que la Secretaría autorice lo contrario.

b) Hato en control-intensivo.

- Realizar la prueba diagnóstica.
- Identificación de reactores.
- Vacunación de animales jóvenes y adultos, excepto en aquellos casos en que la Secretaría autorice lo contrario.

c) Hato en control-vacunación.

- Vacunación de animales jóvenes y adultos.

10.6.2. La prueba diagnóstica debe realizarse:

a) En bovinos: En hembras mayores de 22 meses de edad que recibieron la dosis clásica de vacuna cepa 19 entre los 3 a 6 meses de edad, en hembras vacunadas con dosis reducida, únicamente se podrán realizar las pruebas diagnósticas 10 meses después de la fecha de vacunación; en las hembras nunca antes vacunadas y en los machos enteros, el muestreo se realizará a partir de los 6 meses de edad.

b) En caprinos y ovinos para especies lisas: En hembras mayores de 14 meses de edad que recibieron la dosis clásica de vacuna cepa REV-1 de los 3 a 4 meses de edad y en las hembras vacunadas con dosis reducida, únicamente se podrán realizar las pruebas diagnósticas 8 meses después de la fecha de vacunación; en las hembras nunca antes vacunadas y en los machos enteros el muestreo se realizará a partir de los 4 meses de edad.

10.6.3. La identificación de reactores se realizará mediante el marcaje a fuego en el masetero derecho con la letra "B", de un tamaño de 7 x 4 cm para bovinos y de 5 x 3 cm para ovinos y caprinos.

10.6.4. El aislamiento de los reactores puede realizarse de la siguiente forma:

Aislamiento completo.- Consiste en el envío de los animales reactores a unidades de producción controlada autorizadas conforme a lo indicado en el punto 14.3. de esta Norma y que estén distanciadas físicamente de la unidad original.

10.6.5. Las hembras hijas de madres rectoras deben ser castradas y destinarse exclusivamente a engorda, en virtud de que pueden ser portadoras potenciales de infección, en caso contrario deben muestrearse para pruebas serológicas cada tres meses, a partir de los tres meses, de edad hasta cumplir 22 meses de edad o tener su primer parto.

10.6.6. La vacunación, cuando así proceda, debe realizarse utilizando la dosis clásica para todas las hembras de bovinos que tengan entre 3 y 6 meses de edad, así como en hembras de caprinos y ovinos de 3 a 4 meses de edad; la dosis reducida se utilizará en bovinos hembras mayores de 6 meses, aun cuando estén gestantes, y en caprinos y ovinos; en hembras mayores de 4 meses, aun cuando estén gestantes.

Esta última puede aplicarse en bovinos hembras a partir de los 18 meses de edad, en el caso de que hayan sido vacunadas con la dosis clásica a la edad de 3 a 6 meses, y en caprinos y ovinos hembras se puede utilizar en animales mayores de 14 meses de edad que hayan sido vacunadas a la edad de 3 a 4 meses con la dosis clásica.

En caso de que al inicio del programa no se tengan antecedentes de vacunación y cuando la Secretaría no determine lo contrario, deben vacunarse todas las hembras de bovinos, caprinos y ovinos de acuerdo a lo señalado anteriormente, en ningún caso deben vacunarse los machos.

10.6.7. Para la expedición de la constancia de hato en control, se debe seguir el siguiente procedimiento:

a) Solicitar en la Subdelegación de Ganadería de la Secretaría, el registro al subprograma que corresponda.

b) Contar con el dictamen por escrito de un Médico Veterinario aprobado, que indique claramente el subprograma al cual se registrará y detallando lo siguiente:

Subprograma de hato en control-erradicación:

- Constancia de prueba de brucelosis.
- Número de reactores marcados.
- Sitio y condiciones de aislamiento.
- Programa de vacunación, cuando así proceda, indicando: número de animales vacunados; identificación individual de los animales vacunados mediante arete en la oreja derecha; especificaciones de la vacuna utilizada, indicando marca, cepa, dosis clásica o reducida y número de lote; fechas de vacunación y números de constancias de vacunación.
- Número de reactores sacrificados.

Subprograma de hato en control-intensivo:

- Constancia de prueba de brucelosis.
- Número de reactores marcados.
- Programa de vacunación, cuando así proceda, indicando: número de animales vacunados; identificación individual de los animales vacunados mediante arete en la oreja derecha; especificaciones de la vacuna utilizada, indicando marca, cepa, dosis clásica o reducida y número de lote; fechas de vacunación y números de constancias de vacunación.

Subprograma de hato en control-vacunación:

- Programa de vacunación, indicando: número de animales vacunados; identificación individual de los animales vacunados mediante arete en la oreja derecha; especificaciones de la vacuna utilizada, indicando marca, cepa, dosis clásica o reducida y número de lote; fechas de vacunación y números de constancias de vacunación.

c) La Subdelegación extenderá la constancia de hato en control, con base en el cumplimiento de los requisitos que para cada opción correspondan. La constancia tendrá una vigencia de 12 meses.

10.6.8. Para la revalidación de la constancia de hato en control, se debe presentar el dictamen correspondiente a la revalidación levantada por el Médico Veterinario oficial o aprobado, en una fecha no mayor de 30 días antes o después del vencimiento; a su vez, la Subdelegación de Ganadería emitirá la documentación de revalidación correspondiente, la cual tendrá vigencia de 12 meses y será prorrogable en el mismo subprograma hasta por dos veces en el mismo subprograma, obligándose el productor al término de la segunda revalidación a inscribir a su hato en un subprograma superior.

10.6.9. La cancelación de la constancia de hato en control se dará por cualquier incumplimiento de los procedimientos establecidos en esta sección de la Norma, teniendo como efecto que el propietario sujeto a cancelación, debe reintegrarse a la campaña.

10.7. Los programas para el control de *Brucella ovis* en ovinos son:

- Programa de rebaño libre.
- Programa de rebaño en control.

10.7.1. Programa de rebaño libre.

10.7.1.1. El propietario debe contar con la constancia vigente de rebaño en control.

10.7.1.2. El procedimiento inicial para la obtención de la constancia de rebaño libre de *B. ovis*, consiste en la prueba y eliminación de reactores, para este fin, la prueba diagnóstica oficial se aplicará:

a) Sólo a machos mayores de ocho meses.

b) En el caso de resultar animales reactivos, éstos deben ser castrados bilateralmente dentro de las primeras 24 horas posteriores a la emisión de los resultados de laboratorio, apartados del resto del hato y sacrificarse en un plazo no mayor de 90 días, en un rastro autorizado por la Secretaría. Simultáneamente se debe realizar el procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo en el predio, conforme a lo señalado en el punto 15. de esta Norma.

10.7.1.3. Cuando los procedimientos de prueba diagnóstica indiquen resultados negativos a los machos mayores de ocho meses y se hayan eliminado los animales reactivos, se procederá de la siguiente manera, a fin de obtener la constancia de hato libre:

a) Se deben realizar dos pruebas diagnósticas con resultados negativos. El tiempo que debe transcurrir para realizar la segunda prueba, será entre los siguientes 3 a 10 meses posteriores a la aplicación de la primera prueba.

c) Para el reporte de los resultados de las pruebas diagnósticas, se debe utilizar el dictamen de prueba de epididimitis ovina por *Brucella ovis*.

d) La Subdelegación de Ganadería de la Secretaría en la entidad, debe revisar las constancias de prueba y enviar la documentación a la Dirección.

e) La Dirección debe expedir, cuando así proceda, una constancia de hato negativo cuando los resultados sean negativos en una primera prueba y a solicitud del interesado.

f) Al finalizar el número de pruebas que correspondan a un determinado hato, si los resultados fueron negativos, se expedirá la constancia de hato libre de *Brucella ovis*, la cual tendrá una vigencia de 12 meses.

g) La Dirección enviará las constancias a la Delegación que corresponda, la cual se hará cargo de hacerlas llegar a los interesados. Los propietarios de hatos libres de brucelosis deben conservar cuidadosamente estos documentos, a fin de que estén disponibles cuando se requiera su comprobación.

Asimismo, deben responsabilizarse de gestionar oportunamente el procedimiento de revalidación de la constancia.

10.7.1.4. Para la revalidación de la constancia de hato libre de *B. ovis*, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Demostrar documentalmente que todos los animales que ingresaron al predio, o se integraron al hato en los últimos 14 meses, fueron negativos a la prueba diagnóstica oficial o que proceden de un hato libre, de una zona en erradicación o libre de brucelosis por *Brucella ovis*; además de realizar una sola prueba diagnóstica con resultados negativos, en un periodo no mayor de 30 días antes o después de la fecha de vencimiento de la constancia.

b) La revalidación se hará mediante prueba diagnóstica de todos los machos mayores de ocho meses, que conformen el rebaño.

c) Obtener resultados negativos a la prueba diagnóstica en todos los animales. En caso de que se detecten animales positivos se cancelará la constancia de hato libre de *Brucella ovis*.

d) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe enviar el dictamen de prueba a la Subdelegación, para su revisión y si procede, se elaborará la documentación correspondiente a revalidación de hato libre de *B. ovis*, la cual tendrá una vigencia de 12 meses.

10.7.1.5. La cancelación de la constancia de hato libre de *B. ovis*, se podrá realizar por cualquier incumplimiento de los procedimientos establecidos en esta sección de la Norma.

10.7.2. Programa de rebaños en control.

10.7.2.1. El programa de rebaños en control consiste en:

- Realizar la prueba diagnóstica.
- Castración bilateral de reactivos.
- Aislamiento de reactivos o sacrificio.

10.7.2.2. El aislamiento de los reactivos podrá realizarse de la siguiente forma:

a) Aislamiento parcial.- Consiste en la separación de los reactivos dentro de la misma unidad a criterio del Médico Veterinario aprobado u oficial, siempre y cuando se garantice que el o los animales reactivos no entrarán en contacto con los animales no reactivos y tendrá un manejo especial. Este aislamiento se podrá realizar por un periodo no mayor de 1 año, al término del cual, los animales se deben enviar con destino a sacrificio únicamente. Lo relativo a sacrificio se indica en el punto 11. de esta Norma.

10.7.2.3. Para la expedición de la constancia de hato en control de *B. ovis*, se debe seguir el siguiente procedimiento:

a) Solicitar en la Subdelegación de Ganadería de la Secretaría, con el coordinador o en el Distrito de Desarrollo con el supervisor, el registro correspondiente.

b) Contar con el dictamen por escrito de un Médico Veterinario aprobado, que indique claramente el programa al cual se registrará y detallando lo siguiente:

- Constancia de prueba de brucelosis ovina por *B. ovis*.
- Número de reactivos castrados bilateralmente.
- Sitio y condiciones de aislamiento.

c) La Subdelegación extenderá la constancia de hato en control, con base en el cumplimiento de los requisitos que para cada opción correspondan. La constancia tendrá una vigencia de 12 meses.

10.7.2.4. Para la revalidación de la constancia de hato en control de *B. ovis*, se debe presentar el dictamen correspondiente a la revalidación levantada por el Médico Veterinario oficial o aprobado, en una fecha no mayor de 30 días antes o después del vencimiento; a su vez, la Subdelegación de Ganadería emitirá la documentación de revalidación correspondiente, la cual tendrá vigencia de 12 meses y será prorrogable hasta por dos veces en el mismo programa, obligándose el productor al término de la segunda revalidación a inscribir a su hato en el programa de rebaño libre de *B. ovis*.

10.7.2.5. La cancelación de la constancia de hatos en control de *B. ovis* se dará por cualquier incumplimiento de los procedimientos establecidos en esta sección de la Norma, teniendo como efecto que el propietario sujeto a cancelación debe reintegrarse a la campaña.

10.8. En todos los casos, la Secretaría expedirá una constancia mediante la cual se demuestre oficialmente el cumplimiento de la Norma.

11. Sacrificio

11.1. Los animales reactores, bajo el programa de hatos libres y los del programa de control-erradicación que no vayan a ser enviados a unidades de producción controlada, deben ser sacrificados en un rastro autorizado por la Secretaría, en un periodo entre 3 y 10 días posteriores a la notificación del resultado. No procederá ningún decomiso de canales o vísceras por causa de brucelosis, excepto cuando así lo indique la Secretaría. En el caso de ovinos reactores a la prueba diagnóstica de *B. ovis* deben ser sacrificados en un rastro autorizado por la Secretaría en un periodo no mayor de treinta días, siempre y cuando el animal reactor no haya sido castrado según lo marcado en el punto 10.7.1.2. de esta Norma.

11.2. El incumplimiento a lo establecido en el punto anterior dará lugar a la cuarentena de la explotación, la cual no podrá levantarse hasta que se sacrifique a los reactores y que en un siguiente muestreo del 100% de los animales sujetos a prueba, se obtengan resultados negativos en un periodo no menor de 30 días a partir del muestreo en que se diagnosticaron los animales reactores.

11.3. En hatos libres en zonas en control o hatos del subprograma control-erradicación, se podrá evitar el sacrificio de los animales, siempre y cuando éstos sean destinados a unidades de producción controlada.

11.4. El sacrificio debe realizarse bajo condiciones de trato humanitario a los animales y debe levantarse un acta con carácter oficial, señalando claramente que fueron sacrificados aquellos animales que se indiquen en el certificado zoosanitario.

11.5. Los rastros deben participar con el programa de monitoreo que se establezca a través de la Secretaría.

12. Indemnización

La Secretaría concertará con gobiernos estatales, organizaciones de productores e industriales y otros sectores vinculados con la ganadería, mecanismos y acciones de financiamiento que permitan indemnizar a los propietarios de ganado reactor que se sacrifique por motivo de brucelosis.

13. Vigilancia

13.1. Programa de monitoreo en leche.

Todo propietario de ganado productor de leche está obligado a participar en el programa según lo indique la Secretaría. El programa está basado en la prueba diagnóstica de anillo en leche.

13.2. Programa de monitoreo en rastros.

Todo rastro o planta de sacrificio está obligado a participar en el programa según lo indique la Secretaría. El programa está basado en las pruebas diagnósticas de tarjeta, rivanol, fijación del complemento y en estudios bacteriológicos.

13.3. Análisis de información de diagnóstico y vacunación.

Todas las delegaciones están obligadas a informar a la Dirección sobre las acciones de la campaña, particularmente en lo correspondiente al diagnóstico y vacunación.

13.4. Estudios epidemiológicos.

La evaluación del comportamiento de la brucelosis en las diferentes áreas del país, se realizará conforme a las disposiciones que dicte la Dirección.

13.5. Notificación epidemiológica. Siempre que se detecten animales reactivos debe notificarse a la Secretaría la situación que guarda el predio detectado.

13.5.1. Cuando se detecte un hato reactor y a juicio del Supervisor constituya un riesgo para la población humana consumidora de productos lácteos del mismo, se debe notificar a la coordinación estatal para establecer la coordinación necesaria con las autoridades de la Secretaría de Salud en la entidad.

14. Medidas cuarentenarias

14.1. Para los propósitos de esta Norma, el concepto de cuarentena se refiere a su aplicación en animales.

14.2. Unidades de producción.

Toda Unidad de producción que no cumpla por lo menos con la opción del subprograma de hatos en control-vacunación para el control de especies lisas o el programa de rebaños en control para *B. ovis*, será sujeta a la aplicación de cuarentena y los animales únicamente podrán ser movilizados con destino a rastro, a unidades de producción controlada o a unidades de regularización zoonosanitaria.

La cuarentena será notificada oficialmente a través de la Secretaría y debiendo señalarse lo siguiente:

a) Motivo de cuarentena;

b) Las restricciones de ingreso y egreso de animales, indicando las excepciones en cuanto a egreso con destino a sacrificio o a unidades de producción controlada, y

c) La duración de la cuarentena, así como las medidas zoonosanitarias que se deben aplicar para su levantamiento.

El levantamiento de la cuarentena se debe realizar mediante oficio, cuando la unidad de producción se reincorpore al programa de hatos en control.

14.3. Unidades de producción controlada.

14.3.1. Se consideran unidades de producción controlada únicamente aquéllas en las que se alojen animales productores de leche y tienen por objeto, el acopio de animales positivos a las pruebas de brucelosis, con la finalidad de aprovechar su producción antes del sacrificio. La producción de estos animales se destinará conforme a las disposiciones que señale la Secretaría de Salud.

14.3.2. Estas unidades serán autorizadas por la Secretaría y administradas por particulares que en términos de concesión se hagan responsables de las mismas. En todos los casos deben contar con la supervisión directa de la Dirección y cumplir con los siguientes requisitos:

a) Contar con las medidas de bioseguridad que determine la Secretaría, a fin de asegurar su aislamiento de cualquier unidad de producción de bovinos, caprinos, ovinos, porcinos, así como de asentamientos humanos.

b) Tener un Médico Veterinario aprobado como responsable.

c) Las Unidades deben contar con embarcadero, corrales, báscula, bodega de alimentos, agua, mangas de manejo y demás accesorios específicos según sea el caso.

d) No debe rebasarse la capacidad instalada.

e) Las unidades de producción controlada deben contar con un sistema de desinfección para las instalaciones y equipo, así como de un programa para el control de la fauna nociva.

f) Todos los animales deben ser manejados de acuerdo al tipo de infraestructura de que se trate.

g) No deben habitar ni ingresar a la unidad de producción controlada, equinos, caninos ni cualquier otra especie susceptible a brucelosis.

h) Los animales reactivos a brucelosis que ingresen a la unidad de producción controlada deben contar con el certificado zoonosanitario correspondiente. Para el egreso debe expedirse el certificado zoonosanitario que aclare el destino a rastro.

i) Los operarios deben cumplir estrictamente con las medidas de prevención emitidas por la Secretaría de Salud.

j) Los vehículos deben ser desinfectados antes de salir de la unidad de producción controlada, así como después de transportar animales al rastro.

15. Desinfección

15.1. Cuando sea detectado y/o eliminado algún animal reactor en instalaciones de tipo intensivo, debe realizarse la desinfección química de la explotación afectada, en especial en aquellos sitios donde se alojaba dicho animal.

15.2. Para realizar la desinfección debe hacerse una limpieza mecánica previa y un lavado enérgico con agua y jabón, con el objeto de eliminar la materia orgánica.

15.2.1. Los productos del aborto como fetos, placentas y membranas, deben ser incinerados o enterrados a una profundidad mínima de 1.5 metros y cubiertos con una capa de cal viva de al menos 2 centímetros de grueso, en lugares donde se asegure que no se contaminará materia orgánica o mantos freáticos.

15.3. Desinfectantes.

15.3.1. Todos los productos químicos desinfectantes utilizados en las actividades de la campaña, deben ser aprobados y registrados por la Secretaría o por la Secretaría de Salud.

15.3.2. Se debe evitar todo contacto de los desinfectantes con alimentos tanto de consumo humano como animal.

15.3.3. Los desinfectantes recomendados para eliminar a la *Brucella* spp son:

Solución de hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio

Solución de sosa cáustica al 2%

Suspensión de cal recién apagada al 15%

Emulsión de creolina al 5%

Solución de fenol al 1%

Otros desinfectantes que determine la Secretaría

15.3.4. La forma de aplicación de las soluciones desinfectantes se hará de acuerdo al siguiente cuadro:

DESINFECTANTE	CONCENTRACION DE LA SOLUCION	TEMPERATURA DE LA SOLUCION	TIEMPO DE EXPOSICION
Solución de hipoclorito de Sodio o Hipoclorito de Calcio	activo 2.5% de cloro	20°C	1 hora
Solución de sosa Cáustica	2%	70°-80°C	3 horas
Suspensión de cal recién apagada	15%	Ambiente	1 hora
Emulsión de creolina	5%	60°-70°C	1 hora
Solución de fenol	1%	37°C	15 min.

En pisos de cemento o firme no poroso se aplicará a razón de 1 litro de solución por metro cuadrado.

En suelos porosos se aplicará a razón de 2 litros de solución por metro cuadrado.

16. Movilización de animales

16.1. Para la movilización de bovinos, caprinos y ovinos para especies lisas, y para machos ovinos en el caso de *B. ovis* en el territorio nacional, deben considerarse los siguientes aspectos:

a) Zonas de origen y destino

- Zonas en control
- Zonas en erradicación
- Zonas libres

b) Motivo de movilización

- Reproducción
- Ferias y exposiciones
- Repasto
- Engorda
- Espectáculo
- Rastro
- Unidades de producción controlada
- Unidades de regularización zoosanitaria

c) Requisitos

- Constancia de hato libre
- Constancia de hato en control

Hato en control-erradicación

Hato en control-intensivo

Hato en control-vacunación

- Constancia de prueba
- Constancia de vacunación
- Constancia de Rebaño libre de *B. ovis*, en el caso de machos ovinos mayores de ocho meses
- Constancia de Rebaño en control de *B. ovis* en el caso de machos ovinos mayores de ocho meses
- Certificado Zoosanitario

16.2. En el caso de porcinos, se regulará su movilización en relación con brucelosis conforme a las disposiciones que la Dirección juzgue convenientes.

En lo correspondiente a fauna silvestre, la Secretaría determinará las especies que por razones que considere necesarias, sea aplicada esta Norma en los lugares y tiempos que indique.

16.3. Todos los animales castrados, sean machos o hembras, se pueden movilizar en todo el territorio nacional sin restricción alguna.

16.4. Todos los animales procedentes de hatos libres se pueden movilizar en todo el territorio nacional sin restricción alguna.

16.5. La movilización de bovinos, caprinos y ovinos se regulará en todo el territorio nacional de acuerdo a las zonas de origen y destino, motivos de movilización y requisitos que a continuación se indican, además del certificado zoosanitario:

16.5.1. Origen: Zona en control

Destino: Zona en control

MOTIVO DE MOVILIZACION	REQUISITOS
a) Reproducción ferias y exposiciones	Constancia de hato libre o Constancia de hato en control-erradicación
b) Repasto, engorda o espectáculo (lidia o rodeo)	Constancia de hato libre o Constancia de hato en control-erradicación o Constancia de hato en Control-intensivo o Constancia de hato en control-vacunación o Constancia de prueba negativa o Constancia de vacunación

Los vehículos de transporte deben flejarse cuando así lo indique la Secretaría. El fleje será removido en el lugar de destino y se notificará a la Secretaría.

c) Rastro, unidades de producción controlada o unidades de regularización zoosanitaria Constancia de hato libre

o

Constancia de hato en control-erradicación

o

Constancia de hato en control-intensivo

o

Constancia de hato en control-vacunación

o

Constancia de vacunación

o

Constancia de prueba negativa

Para animales que no cuenten con las constancias antes citadas, así como aquellos animales reactivos a las pruebas oficiales de brucelosis, la movilización solamente procederá en el interior del estado de origen a unidades de producción controlada o a rastro. La movilización de animales sin constancias hacia unidades de regularización zoosanitaria se debe realizar en vehículos flejados y sólo en estas condiciones el traslado podrá hacerse a otros estados.

16.5.2. Origen: Zona en control

Destino: Zona en erradicación o zona libre

MOTIVO DE MOVILIZACION

REQUISITOS

a) Reproducción, ferias, exposiciones, repasto, engorda, espectáculo, rastro o unidades de regularización zoosanitaria Constancia de hato libre

16.5.3. Origen: Zona en erradicación

Destino: Zona en control

MOTIVO DE MOVILIZACION	REQUISITOS
a) Reproducción, ferias, exposiciones, repasto, engorda, espectáculos, rastro o unidades de regularización zoosanitaria	Sin restricciones

Origen: Zona en erradicación

Destino: Zona en erradicación

MOTIVO DE MOVILIZACION	REQUISITOS
a) Reproducción, ferias, exposiciones, repasto, engorda, espectáculos, rastro o unidades de regularización zoosanitaria	Constancia de hatos libre o constancia de prueba negativa

Origen: Zona en erradicación

Destino: Zona libre

MOTIVO DE MOVILIZACION	REQUISITOS
a) Reproducción, ferias, exposiciones, repasto, engorda, espectáculos, rastro o unidades de regularización zoosanitaria	Constancia de hatos libre

Los animales movilizados hacia zonas en control deben ser vacunados en el destino cuando así proceda.

16.5.4. Origen: Zona libre

Destino: Zona en control, zona en erradicación o zona libre

a) Reproducción, ferias, exposiciones, repasto, engorda, espectáculos, rastro o unidades de regularización zoosanitaria.	Sin restricciones
--	-------------------

Los animales movilizados hacia zonas en control deben ser vacunados en el destino, cuando así proceda.

17. Importación

17.1. Todo ganado de la especie bovina, caprina, porcina y ovina destinado para reproducción que se pretenda introducir al territorio nacional, debe estar amparado con un certificado zoosanitario oficial, en el cual se indique que los animales resultaron negativos a la prueba de brucelosis por brucellas lisas en un plazo no mayor de 30 días anteriores a la fecha de importación o, en su caso, certificado de hatos libres. En el caso de ovinos, este requisito se aplicará únicamente a machos, cuando se trate de *B. ovis*.

17.2. El semen y embriones que se pretendan importar deben estar amparados con un certificado zoosanitario oficial, en el que se indique que proceden de animales sanos y de regiones libres de brucelosis.

18. Exportación

Para la exportación de animales, productos y subproductos, se deben cumplir los requisitos que señale el país importador.

19. Información

Los médicos veterinarios, laboratorios de pruebas, organismos de certificación y unidades de verificación aprobados, así como gobiernos estatales, organizaciones de productores, comités de fomento y protección pecuaria y otras personas físicas o morales relacionadas con la campaña, deben informar a la Secretaría sobre las actividades realizadas con referencia a la campaña, conforme a la periodicidad y forma en que sea solicitado por la Dirección y/o por la Delegación de la Secretaría en cada entidad.

20. Sanciones

El incumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente Norma será sancionado conforme a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Animal y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

21. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no es equivalente con ninguna Norma internacional.

XIV.-CONCLUSIÓN

La brucelosis es un problema complejo y por su naturaleza es necesario continuar realizando estudios que permitan conocer el comportamiento dentro de los hatos ganaderos así como el comportamiento de las vacunas que actualmente se están utilizando. Por otro lado también es importante seguir investigando las nuevas técnicas diagnósticas que sean capaces de detectar con gran confiabilidad cualquier tipo de reacción ya que existen una serie de factores que influyen en el control de la brucelosis.

XV.-BIBLIOGRAFÍA.

Aguilar V. A., L.A. García. 2007. El impacto Social y Económica de la Ganadería en la Región Lagunera. Grupo Industrial LALA S.A. de C.V. séptima edición, marzo.

Akakpo A.J. 1991. Brucellosis animales en Afrique tropical. Particularites, epidemiologique, clinique e bacteriologique.

Diri G., Llorens F., Silveira E. 2007. "Algunos aspectos sobre la brucelosis bovina: epizootiología, diagnóstico y control". Resumen de la Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central de Las Villas.

Alton G., Jones L.M., Pietz D.E. 2006. Las técnicas de laboratorio en la brucelosis. Serie monografía No. 55 Organización municipal de la salud Ginebra.

Anaya E., García C., Milian S. 2004. Epidemiología de las enfermedades reproductivas bovinas

Argorte E. 2004. "Brucelosis bovina; valoración de diferentes pruebas complementarias para el diagnóstico serológico en Cuba". Tesis de Candidatura. CENSA.

Bardenstein S., Michal M., Thomas A., Miriam B., Menachen. 2002. Identification of the brucella abortus Vaccine Strain, journal of Clinical Microbiology.

Bercovich Z. 2006. Maintenance of *brucella abortus*-free herds: a review with emphasis on the epidemiology and problems in diagnosing brucellosis in areas of low prevalence.

Boffil P., Rivas A., Ramírez W., Montañés J., Martínez A., Quincoses T., González L. R., Fustes E. 1989. Manual de enfermedades Infecciosas tomo I ed. I, S,A,

Busso J., Ambrogi A., Pelliza B., Di Cola G., Schneider M. 1997. Brucelosis en Sistemas de producción porcina al aire libre. IV Jornada Científica-Técnica. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

Cándelo de Arriojas, Nelly. 2004. Todo lo que se debe saber sobre en brucelosis en bovinos. CENIAP Enero-Abril 2004.

Cantu A., Diaz E., Hernandez L., Garry L., 2007. Epidemiological study in a bovine herd with intermediate prevalence of brucellosis, vaccinated with RB51 and rfbk rough mutant strains of brucella abortus.

Cárdenas J.A. 7 de abril 2008. SAGARPA Secretario de Agricultura Programa de Ordeña por contrato mantiene la competitividad de los productores del lácteo. México.

Casas R. 2006. Diagnostico Serológico de la Brucelosis Bovina. Boletín Centro Panamericano de Zoonosis OPS/OMS. 3-5 pp.

Chakraborty A., Kwatra M. S. 1999. "Serological study on bovine brucellosis and it's histopathology in reproductive organs of non-pregnant slaughtered cows". Ind. J. Path. and Microb.

Chand P. 1997. "Detection of Brucella antigen in bovine fetal stomach contents by agar gel precipitation and counter immunoelectrophoresis. Res. Vet. Sci. 43:132.

Cheville NF., Olsen SC., Jensen A.E. 2006. Efficacy of brucella abortus Strain Rb51 to Protect Cattle Against Brucellosis. Effects of Age at Vaccination. Am J vet.

Contreras R., Bernardo R., Andrea C., Gerhardt G. Schuring N., Ahide L., Merina. 2003. Purification and Characterization of an Immunogenic Amino-peptide of brucella abortus, infection and immunity.

Contreras, J. 2006. Brucelosis. Enfermedad de los Bovinos causada por Agentes Control. Segunda Edición. 405-420 pp.

MVZ. E.P.A.B. Miguel P. 1999. Epidemiología de brucelosis y manejo de hatos infectados en la región lagunera Gerencia de Asistencia Técnica-Grupo LALA.

FAO. Análisis de sistemas de Producción animal. Tomo 2: Las herramientas básicas. 2003. Estudio FAO Producción y sanidad animal.

Fernández A. 1998. "Algunos aspectos epizootiológicos de la brucelosis bovina en las condiciones de la República de Cuba". Tesis para optar por el grado de Candidato a Doctor en Ciencias Veterinarias. I.S.C.A.H. San José de Las Lajas.

Geo F., Brooks MD., Janet S., Butlel., Nicholas O. 2001. Brucellas; Microbiologia Medica. Ed. Manuel Moderno.

Harrison. Junio 2000. Brucellosis, Principio de medicina interna, Ed. Interamericana.

Houston R. 2001. A computerized database system for bovine traceability. Rev. Sci. tech., v. 20, p. 652-661.

http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/web/propuestas_web/221204/salud_animal/Brucelosis/La%20Brucelosis.doc

Jacques I., Bernardin V., Dubray G. 1998. Efficacy of ELISA compared to conventional test (RBPT and CFT) for the diagnosis of *Brucella melitensis* infection in sheep. Vet. Microbiol. 64

Jinkyung K., Gary A. 2003. Splitte Molecular Host-Pathogen Interacion in brucellosis: Currient Understanding and Future Approachesw to Vaccine Development for Mice and Humans.

Leyan V., Wittwer F., Contreras P., Schuring G. 2006. Efecto de una dieta con bajo aporte de selenio sobre la repuesta inmune a la vacuna *brucella abortus* cepa RB51 en vacas lecheras. Virginia, USA.

López, A. 1999. Brucelosis: Avances y Perspectivas. Pub. Técnica del INDRE. N Subsecretaría de Coordinación y Desarrollo. México, DF. N°6: 19-22 pp.

Lottersberge J., Pauli R., Vanasco N. 2004. Diagnostico de brucellosis bovina: desarrollo y validacion de un ELISA. Facultad de Bioquimas y Ciencias Biologicas, Cañada de Gómez, Santa Fe.

Luna M. 2002. Tema: Revisión de las estrategias epidemiológicas en la vacunación contra brucelosis

Málaga H., 1999. Cualificación y Cuantificación de la Enfermedad-Estudios Epidemiológicos de Factores de Riesgo. Epidem. Vet. EDILUZ 47-58, 191-193 pp.

Matéu A., Martin-Castillo M. 1993. "Estudios seroepidemiológicos de la brucelosis en perros". Unidad de Patologías Infecciosas y Epidemiología. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Memorias del II Congreso Internacional de Epidemiología. 2001. octubre 4-6; Veracruz, Ver. México: Asociación Mexicana de Epidemiología Veterinaria, AC, 2001: 45-50.

Moreno J., Benjamin T., Searcy R., Montañó M. 2002. Seroprevalence and risk factors associated to bovine brucellosis of dairy herds at Tijuana, Baja California.

Nielsen K., Wright W., Kelly J. 1998. A review of enzyme immunoassay for detection of antibody to *Brucella abortus* in cattle. *Vet. Immunol Immunopathol.*

Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995. a 18 de julio de 1996. Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales. Acuerdo por el cual se establece la campaña nacional contra la brucelosis del ganado bovino, caprino, ovino y porcino. Diario oficial de la federación. México, D.F., El Director General Jurídico, Roberto Zavala Echavarría.- Rúbrica.

Organización Mundial de la Salud FAO/OMS. 1974. Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Trasmisibles y Zoonosis. Publicación Científica 288- 78 pp.

Navarro F., Gregoret R., Bidonde J., Samartino L. 2003. Determinación de la Prevalencia Serológica de la Brucelosis Bovina. *Rev Med Vet*, 78 (5): 311-314.

Radostits O., Gay C., Blood D., Hinchicliiff K. 1999. Medicina Veterinaria - Tratado de las Enfermedades del Ganado Bovino, Ovino, Porcino, Caprino y Equino. 9na edición. Vol. I Pág. 1025-1053.

Reviriego F.J., Moreno M., Domingues L., 2000. Sanidad animal tarjeta de las enfermedades.

Rivera., Benito. 2004. Etiología del aborto bovino. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

Rivera S. 2000. Epidemiología Serológica de la Brucelosis Bovina. *Rev. Científ. FCV-LUZ V (2):174- 124.*

Rivera S. 2 Noviembre 2006. Respuesta inmune específica inducida por la introducción de antígenos en el organismo. Facultad de Ciencias Veterinarias. LUZ. Curso Avanzado de Inmunología.

Ruiz L. 2005. Brucelosis. Enfermedades Zoonóticas. Boletín Unidad de Epidemiología

Salgado G., Jaramillo A., Sánchez L. S., Sánchez H.F.,García J., RomeroJ.G. 2005. Prevalencia de Brucelosis Bovina a partir de Muestras de Leche en el Estado Guerrero en México. Veterin México. Abstract 07.

Silva I., Dangolla A., Kulachelvy K. 2000. Seroepidemiology of *Brucella abortus* Infection in bovis in Sri Lanka. Prevent Veter Med. 46: 51-59.

Stryszak A. 2006. "Value of the Rose Bengal Plate Test in Diagnosing Brucellosis". Polskie. Archi. Wetynar.

Subsecretaría de Coordinación y Desarrollo. México, DF. N°6: 19-22 pp.2001.

Thurmond M. 2006. Abortion Diagnostic Report for Dairies, Torreon, Mexico. CVDLS, Diciembre.

Torres T. 2006. Determinación de Brucelosis Bovina en Leche Cruda Producida en el municipio La Cañada de Urdaneta del estado Zulia. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias (Tesis de grado). 1-35 pp.

Vargas M. 1999. Vacunas y Estrategias de Vacunación en los Programas de Control/erradicación de la Brucelosis. Reunión de Consulta de Expertos de la OPS/OMS. Septiembre-Octubre. 1-8 pp.

Wagner M.A., Michel E., Troy A. 2002. Horn, Jo Ann Kraycer y Cesar V. Mujer
Global Analysis of Brucella Melitensis proteome:

Wattiaux M.A. 2003. Reproduccion y nutrición. Instituto Babcock para la
Investigación y Desarrollo Internacional de la industria Lechera Universidad de
Wisconsin Madison, Esenciales Lecheras.

Wilesmith J.W. 2005. The persistence of brucella abortus infection in calves. A
retrospective study of Heavily Infected Herd. Vet.