

LA BRUCELOSIS BOVINA: UNA ENFERMEDAD OCUPACIONAL SUBESTIMADA

Altagracia Josefina Suárez Galán
suarezgalanaltagracia@gmail.com
fifita_08@hotmail.es

RESUMEN

La brucelosis bovina es una enfermedad de amplia distribución geográfica en el globo terráqueo. Es una zoonosis que afecta al hombre ocasionando daños, por lo que se considera un problema de salud pública. Sin embargo, la prevalencia más alta se registra en los países en vía de desarrollo como la República Dominicana. La patología tiene su origen en la población animal siendo el aborto una de las consecuencias de la enfermedad, el cual se produce a mitad de gestación, aunque puede provocar el nacimiento de crías débiles, prematuras o de terneros muertos, lo cual limita el desarrollo ganadero. La transmisión de la enfermedad en los animales ocurre por la ingestión de aguas y pastos contaminados con secreciones, membranas fetales y fetos abortados de vacas infectadas, por contacto directo mediante la inseminación artificial con semen infectado, igualmente las vacas gestantes pueden transmitir la infección. En el hombre se produce principalmente por el consumo de productos lácteos no pasteurizados. La prevalencia real de brucelosis bovina es difícil de establecer por la baja notificación de la enfermedad. La lucha contra la brucelosis, se basa en cuatro aspectos: el

conocimiento de la enfermedad, el diagnóstico correcto, la vacunación y la eliminación de los animales positivos con un único destino: sacrificio de los bovinos positivos.

Palabras Claves: Brucelosis Bovina, *Brucella abortus*, Zoonosis, Epizootia, Prevalencia, Control, Vacunación, Eliminación, Reactogénicos y Organización Internacional de Epizootia.

ABSTRACT

Bovine brucellosis is a geographically widespread disease in most countries of the world. It is a zoonoses that affects humans, causing serious damage, is considered a public health problem. However, the prevalence is highest in developing countries as the Dominican Republic. The disease comes from animal populations abortion being one of the consequences of the disease, which occurs in the middle of pregnancy, although it can result in the birth of weak offspring, premature or dead calves, limiting livestock development. The transmission of the disease in animals occurs through ingestion of water and contaminated pastures secretions and aborted fetuses and fetal membranes of cows infected by direct contact through artificial insemination with infected semen, pregnant cows can also transmit the infection. In humans occurs primarily through the consumption of unpasteurized dairy products. The actual prevalence of bovine brucellosis is difficult to establish because of the low reporting of the disease, in most cases. The fight against brucellosis is based on four aspects: knowledge of the disease, correct diagnosis, vaccination and removal of positive animals with a single destination: positive cattle slaughter.

Keywords: Bovine Brucellosis, *Brucella abortus*, Zoonoses, Epizootic, Prevalence, Control, Vaccination, Elimination, reactogenic and International Organization Epizootic.

INTRODUCCIÓN

La Organización Internacional de Epizootiología (OIE), como organismo rector de la política animal a nivel mundial, define la brucelosis como una enfermedad infecciosa aguda de etiología bacteriana producida por microorganismos del género *Brucella*. Hasta el momento existen seis especies de *Brucella* que están asociadas a varios huéspedes principales, *B. abortus* al ganado bovino, *B. melitensis* al caprino, *B. suis* a los porcinos, *B. canis* a los caninos y *B. neotomae* a roedores salvajes, recientemente *Brucella maris* asociada a mamíferos marinos (Acha y Szyfres, 2003).

La brucelosis es la enfermedad más difundida e importante del ganado bovino, es de notificación obligatoria, está ubicada en la lista B de la OIE; debido a la repercusión socioeconómica es limitante del desarrollo ganadero en el comercio internacional de animales y productos de origen animal, en los países que no la han erradicado como: México, Venezuela, Argentina y Republica Dominicana, entre otros. Organizaciones Internacionales como la Food and Agriculture Organization (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), refieren que estos daños oscilan en unos 1000 millones de dólares en América Latina (FAO/OMS, 2003.; OIE, 2003). Esta enfermedad como zoonosis afecta fundamentalmente a los productores, trabajadores de la industria cárnica, así como a los consumidores

de productos lácteos sin pasteurizar, sin mencionar las graves pérdidas económicas a la salud pública (Sandoval, 2009).

La República Dominicana y su ganadería parecen tener grandes ventajas comparativas, dado que es el segundo país en tamaño y población ganadera en el Caribe, sólo por debajo de Costa Rica en relación con Centroamérica. Es por esta razón, que el país tiene gran potencialidad y perspectiva para desarrollar aún más la ganadería y la industria de cárnicos para abastecer los mercados dominicano y haitiano (SEA, 1998).

DESARROLLO

Brucelosis Bovina

Es una enfermedad que afecta a varias especies de animales y que incidentalmente se transmite al ser humano, quien juega un papel mínimo en su proliferación. Esta patología permanece como la mayor y más difundida zoonosis a nivel mundial (Osorio, 2004).

La brucelosis animal genera serios problemas en la comercialización de los animales y sus productos, lo cual puede alterar seriamente el desarrollo socioeconómico, especialmente de los pequeños y medianos ganaderos que son los sectores más vulnerables en muchas poblaciones rurales. Por esta razón, La Organización Mundial de la Salud (OMS), La Organización Internacional de Epizootia (OIE) y otros organismos internacionales han establecido planes para eliminar la brucelosis de bovinos, caprinos y ovinos tanto en Europa como en América Latina y el Caribe (OIE, 2006).

La brucelosis bovina es una enfermedad que limita

el desarrollo del sector ganadero. Esta epizootia es de distribución cosmopolita, donde se enumeran enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario a nivel nacional e internacional y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son cuantiosos (Mederos *et al.*, 1981.; OIE, 2003).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otros organismos competentes en la materia, dicen: Que no existen dudas que las epizootias causadas por infecciones de *B. abortus* provocan pérdidas económicas significativas. Aunque esas pérdidas económicas pueden variar entre países en relación con la moneda de cada uno de ellos, pero existen unos pocos denominadores comunes a todos ellos (OPS, 2001).

Esta epizootia es de notificación obligatoria en muchos países y nuestro país no escapa a ese acuerdo internacional; por eso, es miembro de la OIE. Sin embargo, las estadísticas oficiales no reflejan el número real de personas y animales infectados, por lo que se estima que la verdadera incidencia sería de 10 a 25 veces más alta que la indicada. Los casos a menudo no son reconocidos y son tratados en el caso del hombre como "fiebre de origen desconocido", por el escaso conocimiento de la enfermedad por los médicos humanos, quienes a menudo confunden el cuadro clínico de la enfermedad con otras patologías que presentan similitud en la sintomatología (Sánchez *et al.*, 2011).

Desde hace mucho tiempo se han estado haciendo esfuerzos para controlar y erradicar la brucelosis bovina, pero con todo eso, esta infección sigue siendo una zoonosis importante en el mundo entero. Su presencia

se puede atribuir a la diversidad existente en el género *Brucella*, la amplia variedad de especies susceptibles, la forma como están distribuidos geográficamente los animales sensibles; la gran capacidad de supervivencia de la bacteria y las diversas formas de transporte de un hospedador a otro que presenta este microorganismo (Nicola, 2008.; Enright *et al.*, 1990).

La brucelosis bovina es una enfermedad que provoca aborto en el último tercio de gestación; el principal problema de esta enfermedad es que un animal infectado es un diseminador y transmite la enfermedad agravando así la situación en la finca. Por lo que todo animal infectado (positivo), debe ser sacrificado independientemente de su condición y valor genético. Estas razones hacen que esta enfermedad produzca grandes pérdidas en la industria pecuaria internacional y República Dominicana, no escapa a ello (Adams *et al.*, 2005).

El signo clínico principal en las vacas preñadas es el aborto, o bien el nacimiento prematuro o a término de terneros débiles o muertos. El aborto generalmente se produce en la segunda mitad de la preñez, a veces con retención placentaria cuya consecuencia puede ser la inflamación del útero e infertilidad (Sanchis, 2011).

En el toro las *Brucellas* pueden localizarse en ambos testículos y glándulas anexas del aparato genital. Cuando la enfermedad se manifiesta se puede encontrar uno o ambos testículos inflamados, con disminución de la libido e infertilidad. A veces puede haber atrofia testicular, en ocasiones artritis. Las localizaciones más frecuentes son: útero, ganglios linfáticos, ubre, órganos genitales de los toros, bazo e hígado (Acha y Szyfres, 2003). La fuente principal de infección por lo

que prolifera la enfermedad son los fetos, envolturas fetales y descargas vaginales que contienen gran número de *Brucellas*, todas estas fuentes de infección le confiere a la enfermedad una rápida proliferación en los rebaños infectados. En los partos normales de hembras infectadas se elimina gran número de bacterias. Los bovinos se infectan por ingestión de pastos, forrajes o por contacto con materiales infectantes, secreciones, entre otras (Samartino, 2003).

Experimentalmente se ha demostrado que las *Brucellas* pueden penetrar a través de la piel lesionada o aún intacta. Se desconoce en qué grado interviene esta vía de penetración en la infección natural. La vía vaginal fue utilizada por Bang y otros para reproducir experimentalmente la infección. Según las experiencias realizadas, al parecer se necesitan un número de gérmenes para infectar una vaca por esta vía.

Por otra parte, no hay dudas de que la vía intrauterina que se emplea en la inseminación artificial es muy importante en la transmisión de la infección, el nivel de vacunación, no siendo así el servicio natural, ya que el pH vaginal inactiva un gran número de microorganismos. La infección es vehiculizada de un rodeo a otro por la introducción de una vaca o varias vacas infectadas, que al parir o abortar disemina gran cantidad de *Brucellas* que luego son ingeridas junto con el pasto por las vacas sanas del rodeo (Usabiaga, 2003).

En la transmisión de la brucelosis bovina tanto intra como interrebaños intervienen varios factores como: El tamaño del rebaño, la densidad poblacional, nivel de vacunación y el manejo de los partos. El sistema de vigilancia epidemiológica informa que el mayor factor de riesgo de introducir la enfermedad en un rebaño

es a través del reemplazo de animales, por lo que se recomiendan realizar un diagnóstico previo de brucelosis mediante la utilización de diferentes técnicas de laboratorio antes de efectuar la compra de bovino para disminuir dicho riesgo. Otros factores a considerar son la proximidad a rebaños infectados y la presencia de cursos de agua (Crawford, 1990).

Pautas para el Saneamiento de los Rebaños

Proyecto de acción: Para el proceso de saneamiento del rebaño infectado por brucelosis, previamente al iniciar las tareas de desinfección, el/la veterinario/a analizará con el ganadero el momento más adecuado para iniciar el saneamiento, coordinando la fecha de extracción de la primera sangría y la cronología de tareas sucesivas (OIE, 2006).

Vigilancia epidemiológica de la finca: La brucelosis bovina es una enfermedad del rodeo. Para la acción a tomar, el/la veterinario/a considerará diferentes factores como determinar la historia del rodeo, aparición de abortos, retención de placentas, nacimientos prematuros; adquisición de animales, cobertura vacunar de las terneras; tipo y duración del servicio, otras especies que comparten instalaciones o pastoreos; estado de los alambrados, linderos; entre otras (SENASA, 1999).

Empleo adecuado y oportuno de la parición: La brucelosis bovina es una enfermedad reproductiva que se transmite principalmente durante la parición. Generalmente las vaquillonas son más susceptibles que las vacas adultas, por lo que conviene un servicio, gestación y producción adecuado (Dorta, 2008).

Expulsión de restos placentarios y fetos abortados de los potreros.

Identificación del rodeo: Mediante caravanas a fin de identificar las vacas y vaquillonas separadas del resto del rodeo (Usabiaga *et al.*, 2003).

Separación rápida de los vientres abortados: Las descargas uterinas de gran cantidad de *Brucellas* sucede hasta 30 días posteriores al aborto.

Animales a examinar: Machos mayores de 6 meses y hembras mayores de 18 meses fehacientemente vacunadas (SENASA, 1999).

Cantidad e intervalo de exámenes serológicos: Lo óptimo es repetir los exámenes con intervalo de 45 - 60 días hasta obtener dos (2) pruebas negativas de todos los animales del rodeo. Cada veterinario/a determinará cuál será el modo de acción para cada rodeo en particular (OIE, 2006).

Análisis serológicos sistematizados: Las pruebas Rosa de Bengala y Buffered Plate Antigen (BPA), se utilizarán como pruebas tamiz (Los animales negativos a estas pruebas se consideran negativos). Los sueros positivos a Rosa de Bengala y BPA serán examinados por pruebas complementarias que determinarán si el animal es positivo o sospechoso, un ejemplo de ello es la prueba de Rivanol (Dorta, 2008).

Los animales sospechosos a la enfermedad serán aislados y resangrados a los 30 días para evitar la difusión de la enfermedad en la finca (Rivera y Curiel, 1993).

La eliminación de los animales enfermos debe efectuarse rápidamente y estar aislados hasta la segregación definitiva.

Transporte: Sólo podrán compartir el transporte con animales destinados a sacrificio. El vehículo debe ser lavado y desinfectado (Rivera y Curiel, 1993.; Usabiaga *et al.*, 2003).

Vacunas Contra la Brucelosis Bovina

Debido a las serias consecuencias médicas y económicas que deja la brucelosis, se han hecho muchos esfuerzos para prevenir la infección con el uso de vacunas. El lipopolisacárido, ha sido identificado como el principal inductor de las respuestas de anticuerpos (Nicoletti, 1990).

La cadena O juega un papel central en el diagnóstico serológico de la brucelosis, puesto que es un antígeno inmunodominante capaz de inducir respuestas de anticuerpos en la mayoría de animales expuestos a organismos de cepas lisas de *Brucellas* y la mayoría de pruebas diagnósticas serológicas están basadas en la detección de anticuerpos dirigidos contra la cadena O (Murphy, 2001).

La cadena O en la protección es menos decisiva, pues puede estimular los anticuerpos que promueven el bloqueo de las bacterias en circulación. Sin embargo, ellos también tienen pequeños efectos sobre organismos intracelulares y respuestas mediadas por células concentración mínima inhibidora, implicando los macrófagos (como la primera línea de defensa), activados y particularmente, linfocitos T citotóxicos (Murphy, 2001).

Las respuestas de concentraciones mínimas inhibidoras son más estimuladas por vacunas vivas o potencialmente por el uso de inyecciones múltiples de

antígenos protectores apropiados en la presencia de adyuvantes que favorecen los mecanismos de concentración. La dificultad es que hasta el momento se han identificado pocos antígenos eficaces. Numerosas células de superficie y componentes intracelulares se han determinado como antígenos protectores (Nicoletti, 1990).

En razón de la epidemiología de la enfermedad, la estrategia técnica aplicada en el control y erradicación de la brucelosis bovina se basa fundamentalmente en la detección de los rebaños infectados, mediante la vigilancia epidemiológica, el saneamiento de los rebaños infectados, aplicando medidas preventivas para aumentar la inmunidad colectiva y medidas de control (limitación del movimiento de bovinos positivos, establecimiento de cuarentenas y la realización de chequeos). Por tanto, las herramientas claves para poder implementar de forma eficiente estas estrategias de control y erradicación son el diagnóstico, la vacunación y un seguimiento apropiado (Rosenfeld *et al.*, 2007; Hernández, 2008).

Hasta ahora, se ha identificado una actividad significativa en solamente algunos antígenos; la proteína ribosomal L7/L12, Cu-Zn superóxido dismutasa, proteína 22.9 KDa, proteína citoplásmica p39 lumazina sintetasa y gliceraldehído deshidrogenasa. Todos éstos pueden inducir repuestas de células T involucrando macrófagos activados, y particularmente, células T CD8 citotóxicas. (Céspedes *et al.*, 2000).

La vacunación periódica, vista como un mecanismo útil para el saneamiento de predios, permite determinar la relación entre el tipo de biológico utilizado

cepa 19 o RB 51 y la aparición de reactogénicos a las pruebas de diagnóstico.

Los mecanismos precisos de eliminación de las *Brucellas* intracelulares son todavía confusos, pero las perforinas, el interferón gamma (INF γ) y el factor de necrosis tumoral (TNF α), juegan un papel importante en estos mecanismos. Evidentemente, una vacuna eficaz necesita activar estos factores. Las vacunas más exitosas hasta ahora han sido las que emplean derivados atenuados vivos de *Brucella spp.* La vacuna que se ha usado principalmente para prevenir la brucelosis bovina es *B. abortus* Cepa 19. Ésta fue descrita por primera vez en 1930 y fue originalmente aislada de leche de una vaca Jersey como una cepa virulenta en 1923 (Nicoletti, 1990).

La cepa RB51 de *Brucella abortus*, es una vacuna que se desarrolló en los Estados Unidos de América en la década de los ochenta, es un mutante rugoso de *B. abortus* cepa 2308 virulento, carente de la cadena O del lipopolisacárido (residuos de perosamina) en la superficie bacteriana. La cepa RB51 se obtuvo naturalmente mediante el paso en serie en medios con rifamicina, y mediante la selección de colonias únicas con morfología rugosa (Candelo *et al.*, 2001.; Vargas *et al.*, 2001).

Dirección General de Ganadería (DIGEGA)

La Dirección General de Ganadería (DIGEGA), que es una dependencia del Ministerio de Agricultura (MA), ha desempeñado un papel de primer orden en la protección y desarrollo de la pecuaria nacional. En sus años de existencia, además, de su sede inicial, ha estado ubicada en la Ciudad Ganadera hasta 1987 y en

el edificio del Banco Agrícola hasta 1994; ha ejecutado y ejecuta importantísimos programas en beneficio del productor pecuario, como el Programa de Sanidad Animal, el Programa de Capacitación y Extensión para la Producción Lechera (PROCEPLE), con muy buenos resultados (DIGEGA, 2010).

Programa de Capacitación y Extensión para la Producción Lechera (PROCEPLE), su objetivo principal: era aumentar la producción de leche a corto plazo. Contó con la asesoría de técnicos de Israel; quienes capacitaron a productores lecheros y una veintena de técnicos dominicanos que brindaban asistencia dos veces por semana a unas 300 fincas. Lamentablemente el aumento de precio de los insumos causó mucho desencanto entre los productores, muchos de los cuales abandonaron la producción y el programa quedó ahí terminado; el Programa de Inseminación Artificial (PIA), realizado exitosamente con el apoyo del Gobierno Japonés, así como otros tantos de excelentes resultados, lamentablemente tuvieron efímera existencia (DIGEGA, 2010)

Programa de Control de la Brucelosis Bovina

En la República Dominicana, en el año 1973 se dio inicio a un programa de control de brucelosis y tuberculosis bovina, dentro de un importantísimo programa conocido como Programa Integrado para el Desarrollo Agropecuario (PIDAGRO). Este programa contó también con el financiamiento del Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) y con una contrapartida del Gobierno Dominicano.

Con la estructura de este programa se lograron bajar las tasas de prevalencias de ambas enfermedades, pero al término de este las enfermedades retornaron a su curso ascendente en todo el territorio nacional. Dentro de las causas que actúan como motivo de las deficiencias en el control de la brucelosis y tuberculosis están:

1) Debilidad de la infraestructura sanitaria vigente, esto conlleva a una baja ejecución en las campañas sanitarias contra ambas enfermedades.

2) Falta de continuidad de los programas y proyectos que se inician por parte de las autoridades oficiales, fundamentalmente por falta de recursos económicos y de esa forma lograr los objetivos y metas que son propuestas.

3) Falta de una campaña de educación sanitaria para concientizar los productores y la población en general (SEA/DIGEGA, 2005).

Descripción del Subsector Bovino

En la República Dominicana, la ganadería bovina es un subsector de la pecuaria que aporta anualmente al Producto Interno Bruto (PIB), bienes por un valor cercano a RD\$3,000.00 millones de pesos. La producción de leche y carne de bovino es una actividad económica de gran importancia en el país, aunque la productividad no llega a satisfacer la demanda nacional en lo que respecta a la producción de leche y carne (DIGEGA, 2005). La población bovina en el país según el Censo Nacional Agropecuario del año 1998 es la siguiente:

Región Central	271,753
Región Norte	187,471
Región Norcentral	116,510
Región Nordeste	360,719
Región Noroeste	217,672
Región Suroeste	140,203
Región Sur	89,800
Región Este	520,313

La población bovina en la Regional Nordeste está distribuida en 2,734 fincas, esta información está basada en los datos revisados.

El total de la población bovina según los datos anteriores es de 1.904,401 cabeza de ganado. De este total una cantidad de 302,379 bovinos están dedicadas a la producción de leche con sistema de explotación intensiva y semi intensiva, representando un total de 38.6% de la producción de leche nacional, el resto de la producción está concentrada en el ganado de doble propósito el cual asciende a un total de 1,110,222 cabeza representando un 57% de la producción de leche. Este se reparte entre las queserías, dulcerías y fábricas de yogurt, además, un 4.4 % a los consumidores en puestos de venta de leche cruda en la ciudad, pueblos y municipios (DIGEGA, 2005).

La producción de carne bovina en el 2003 fue de 75.3 T.M. La producción creció en los últimos cinco años (1998-2003) en una tasa acumulativa promedio de 4.3%. El consumo de carne bovina ha oscilado entre 1.6 y 2.1 millones de quintales. La Población de ganado

bovino de la República Dominicana durante los últimos 10 años permaneció estable en el período 1994-1998 (Moreta, 2003).

La República Dominicana y su ganadería parecen tener grandes ventajas comparativas dado que es el segundo país en tamaño y población ganadera en el Caribe, sólo por debajo de Costa Rica en relación con Centroamérica. Es por esta razón que el país tiene gran potencialidad y perspectiva para desarrollar aún más la ganadería y la industria de cárnicos para abastecer los mercados dominicano y haitiano (SEA, 1998).

El país tiene que avanzar para conquistar otros mercados importantes, porque para poder exportar carne hacia los Estados Unidos de América, uno de los socios principales en materia económica, debe cumplir una serie de requisitos como: tener un sistema de inspección efectivo y un rastreo riguroso de la procedencia de los animales (Rodríguez, 2008).

Sistema de Vigilancia Epidemiológica

Este sistema de vigilancia y notificación de enfermedades transmisibles está laborado desde el año 1984 hasta el año 1987, cuando se interrumpió volvió a operar a partir del año 2000, con la emisión mensual del Boletín Epidemiológico, que ayuda mucho en el control de las enfermedades de notificación obligatoria. El principal soporte del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica lo es, la infraestructura de diagnóstico a nivel nacional, compuesta por el Laboratorio de Veterinaria Central (LAVECEN) y los 13 Laboratorios Regionales (DIGEGA, 2005).

Medidas Contraepizoóticas de Prevención

Estas medidas son de primer orden, pero hay que tener presente que las condiciones son tan diferentes de un país a otro, que es importante recurrir en todas partes aun solo y único programa para combatir y eliminar la brucelosis. Como el objetivo definitivo es la eliminación de la brucelosis bovina, se recomienda fijar fechas límites para los programas de lucha, a partir de las cuales se procederá a un programa de erradicación a largo plazo (DIGEGA, 2010).

Las políticas y programas claves para combatir y erradicar la brucelosis bovina, deben apoyarse en campañas eficaces de educación e información pública. La aplicación de las técnicas de vigilancia en la localización de rebaños infectados permitirá que las operaciones de lucha y erradicación se desenvuelvan en condiciones de eficacia y economía (DIGEGA, 2010).

La prueba de anillo en la leche, permite un buen control, esta es una de las pruebas más utilizadas en la industria ganadera, tiene un valor muy particular, ya que permite localizar cómodamente y con pocos gastos los rebaños lecheros infectados. De esta forma se evita proceder a largas series de pruebas serológicas en rebaños sanos, además realizar sondeos frecuentes, necesarios para descubrir los focos de infección antes que se extiendan peligrosamente (Acha y Szyfres, 2003).

Aspectos Económicos de la Brucelosis Bovina

1. Costos directos e indirectos, por ejemplo:
 - a) Gastos por honorarios médicos, periodos largos de hospitalización y medicamentos costosos,

2. Costos para la explotación.
 - a) Abortos que retardan el crecimiento de los rebaños y ponen en peligro el abastecimiento de carne, leche y productos lácteos para el consumo humano.
 - b) Falta de desarrollo de los animales nacidos prematuramente.
 - c) Caída de los precios de exportación de los animales procedentes de zonas y regiones afectadas con la epizootia.
 - d) Efectos de la esterilidad.
 - e) Pérdida de mercados internacionales.
 - f) Perjuicios causados a los pastos al tratar de mantener el óptimo nivel de producción por una sobrealimentación de los animales que conlleva un gasto excesivo en la producción.
 - g) Condenación del mercado de la carne.
3. Desembolsos administrativos a gran escala nacional, incluidos los programas de investigación, lucha y erradicación que conllevan un sobre gasto.
 - a) Indemnizaciones concebidas por el Estado para reemplazar los animales enfermos eliminados a favor de los ganaderos.
 - b) Indemnizaciones concebidas a los trabajadores por concepto de invalidez, que dicho sea de paso en el país no se cumple del todo.
 - c) Costos de programas de localización.
 - d) Compra de la vacuna y vacunación.
 - e) Gastos ocasionados por la promulgación de leyes. Esto conlleva una gran campaña para que estas se conozcan.

- f) Gastos por información al público y profesionales interesados.
- g) Daños causados a otros proyectos útiles, como consecuencia de tener que dar prioridad a la lucha contra la Brucelosis y detrimentos de otros programas no menos importantes.

Tomando todos estos aspectos antes citados, se derivan grandes consecuencias sociales y políticas, tanto en el orden nacional como internacional que por supuesto, pueden ser de diversa naturaleza.

Referencias Bibliográficas

- Acha, P., B. Szyfres. (2003). Zoonosis y Enfermedades Transmisibles al Hombre y los Animales. Publicación Científica y Técnica, Tercera Edición, Washington, USA.
- Adams, L G., Cantú, A., Díaz, E., Suárez, F. (2005). Revista Científica Bovinotecnia: Brucelosis Bovina, Control, Prevención Perspectivas en Tamaulipas. (2a. ed.). Tamaulipas, México: F.M.V.Z-UNAM.
- Candelo, A., Benavides, A., Arriójas, L., Huertas, J., Marcano, M., Meléndez, G (2001). Determinación de la inmunidad humoral en bovinos vacunados con la Vacuna antibrucella RB5, utilizando la técnica de Western - blot. Vet. Tropical, 26.
- Céspedes, S., Andrews, E., Folch, H., Onate, A., (2000). Identification and Partial Characterization of a New Protective Antigen of *Brucella abortus*. Journal Medical Microbiology Vol. 49.
- Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis. (1986). Sexto Informe: Serie de Informes Técnicos 740. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

- Crawford, R P., Huber, JD., Adams, BS, (1990). Epidemiología y Vigilancia: Brucelosis Animal (Eds.). Florida, EE.UU: CRS Press Inc.
- Dirección General de Ganadería. (2005). Control, Prevención y Erradicación de la Brucelosis y la Tuberculosis Bovina. República Dominicana.
- Dirección General Ganadería. (2010). Página Virtual. República Dominicana.
- Dorta, G. (2008). Dirección de laboratorio y control técnico: Actividades de los laboratorios de referencia de la OIE (2a. ed.). República Argentina: SENASA.
- Enright, FM., Duncan N., Nielsen K. (1990). Patogénesis y Biopatología: Brucelosis Animal. (Eds.). Florida, EE.UU: CRS Press Inc.
- Hernández, C. (2008). Seroprevalencia de la brucelosis bovina en los municipios de Papantla, Coyutla y Tecolutla ubicados en la zona norte del Estado de Veracruz. México: FMVZ.
- Mederos, D., Rodríguez J., Rivero, ME. (1981). Brucelosis: Patología especial de los animales doméstico. (Eds.). Veracruz, México: Pueblo y Educación.
- Moreta, J A. (2003). Estudio Sobre el Mercado de la Carne de Res en la República Dominicana. UNIPRO. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Murphy, F. (2001). Veterinary Virology. Third Edition. Academic Press. USA. Chapter Vaccination Against Viral Diseases.
- Nicoletti, P. (1990). Vaccination against Brucella. Bacterial Vaccines Alan, Liss, Inc. New York, USA.
- Organización Internacional de Epizootia. (2003). Código Zoonosario Internacional. Revista Electrónica de Clasificación de las Enfermedades, 9 (2). Re-

cuperado el 17 de Junio 2012, de <http://www.oie.int/doc/ged/D6459.PDF>.

- Organización Internacional de Epizootia. (2006). *Brucelosis: Manual de la Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres* (5a. ed.). Paris, Francia: S.A. Slorach.
- Organización Panamericana de la Salud. (2001). *Salud Pública Veterinaria en el siglo XXI: Zoonosis de Importancia para la economía y la salud* (2a. ed.). Santiago, Chile: Peralta, E.
- Osorio, F. (2004). *Brucelosis y Estrategia para su Control*. Revista Científica MVZ, Córdoba. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- Secretaría de Estado de Agricultura/ Dirección General de Ganadería. (2005). *Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina*. República Dominicana.
- Rivera, S., Curiel, J. (1993). *Epidemiología serológica de la brucelosis bovina en el Municipio Rosario*, (Eds.). Estado de Zulia, Venezuela: FCV-LUZ.
- Rodríguez, L. R. (2008). *El Tratado de Libre Comercio de Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos: Avances sobre el cumplimiento de requisitos para la exportación de Carne de República Dominicana a Estados Unidos* (6a.ed). Santo Domingo, República Dominicana: MIC.
- Rosenfeld, C., Blas, I., Ernest, S., Ramírez, C., Rivera, A., Silva, E., Rojas, H., (2007). *Medicina Veterinaria: Respuesta serológica y tiempo de saneamiento en rebaños bovinos con brucelosis vacunados con Cepa 19 o Cepa RB-51* (2a.ed). Valdivia, Chile: Isla Teja.
- Samartino, L. (2003). *Jornada de actualización sobre Brucelosis bovina*, Roche. INTA, Castelar, Argentina.

- Sánchez, A., Urdaneta, M., Rubio, E., Molero, G., Luzardo, C., Corona, C. (2011). Investigación clínica: Desarrollo y evaluación de un protocolo serológico de fluorescencia polarizada en el estudio de anticuerpos contra *Brucella* en humanos. (Eds.) Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.
- Sanchis, J. (2011). Cuestiones Clínicas y Epidemiológicas de la Brucelosis Bovina, Ovina, Caprina. Revista Científica Engormix.
- Sandoval, N. (2009). Revista Médica Hondureña: Instructivo Contra la Brucelosis Bovina, Bienestar Animal. (2a. ed.). Tegucigalpa, Honduras: CMD.
- Secretaría de Estado de Agricultura. (1998). Registro Nacional de Productores Agropecuarios. Santo Domingo, República Dominicana.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (1999). Resolución SENASA Nro. 155/99 del Ministerio de Economía. Buenos Aires, Argentina.
- Usabiaga, A., López, F., G., A., Sáenz, J., Cortés, J., Rodríguez, M., (2003). Folleto técnico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación: Enfermedades que provocan abortos bovinos (Eds.). Celaya, México: GTO.
- Vargas, F., Rivera, S., De Pool, G., Vale - Echeto, O., Montiel, M., Schuring, G. (2001). Histopatología y bacteriología de testículos, epidídimos y linfonódulos en Toros Vacunados con cepa RB51 de *Brucella abortus*. Revista Científica de la facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, Vol. XI (5).