

ESTUDIO EPIZOOTIOLÓGICO DE BRUCELOSIS BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ¹

Manrique, S.J.J.²; Ramos S.R.³; Guzmán C. J.⁴

Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM

I. RESUMEN.

La presente investigación muestra la situación de la brucelosis bovina en las provincias Andrés Ibáñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. La técnica que se utilizó para el diagnóstico de brucelosis bovina fue la prueba de seroaglutinación rápida en placa con antígeno bufferado, las que reaccionaron de forma positiva fueron confirmados mediante la prueba ELISA competitiva, entre agosto a octubre del año 2005. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico de comparación de proporciones, con un intervalo de confianza del 95%. Con un total de 2.642 muestras de suero sanguíneo analizadas se determinó una prevalencia de 2,27%, con un intervalo de confianza (95%) de 1,70 – 2,83. Los resultados encontrados por otros investigadores no difieren significativamente ($P > 0,05$). La enfermedad esta presente en las 4 provincias evaluadas, sin embargo la provincia Ñuflo de Chávez es la más afectada porque tiene el mayor porcentaje de reaccionantes (4,0%), seguido de Warnes (2,0%), luego Sara (0,4%) y el más bajo la provincia Andrés Ibáñez (0,3%), ($P < 0,05$). En cuanto a las variables edad, sexo, raza y categoría, no son factores influyentes sobre la presencia de la enfermedad, por tanto no existe diferencia significativa. De 19 unidades muestreadas, se encontró animales positivos en 7 hatos y no se encontró ningún animal positivo en los 12 hatos que son unidades libres con vacunación y acreditadas para su recertificación. Esta información permitirá completar la información existente en el mapa epidemiológico del departamento de Santa Cruz y continuar con el proceso de recertificación de hatos libres de brucelosis con vacunación, para así lograr la erradicación de la enfermedad.

1. Tesis de Grado presentado por Manrique, Sotelo Juan José, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia.

2. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

3. Médico Veterinario Epizootiólogo, responsable del área de Sanidad Animal de la Federación Departamental de Productores de Leche, Santa Cruz-Bolivia.

4. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN.

La explotación pecuaria en Bolivia constituye un importante sector en la economía agropecuaria del país, destacándose por los aporte regionales y nacionales que genera este rubro, sin embargo Bolivia es un país con alto Índice de pobreza, donde la mayoría de nuestra población no tiene acceso a consumir alimentos de buena calidad, como ser: Carne, Leche, y sus derivados que tengan el control de enfermedades zoonóticas.

La ganadería bovina se ha convertido en uno de los sectores económicos de mayor importancia en el departamento de Santa Cruz, cuyos datos estadísticos indican que generó en el año 2002, 77.886.000 millones de dólares americanos como valor bruto de la producción. Santa Cruz cultiva más del 45% de la tierra en producción agrícola del país y contribuye con más del 40% de la producción agropecuaria nacional con una población bovina de 1.938.257 millones de animales, la cual tiene un 13,8% de extracción, un 55,66% de nacimiento, y un 7,46 % de mortalidad, y con una edad de faena de 36 a 40 meses (CAO, 2002).

Pese a los datos estadísticos alentadores, la producción ganadera en el departamento de Santa Cruz, se encuentra limitada por factores sanitarios, alimenticios y de manejo. Dentro de la salud animal, la brucelosis bovina constituye una de las principales patologías debido a las serias repercusiones que tiene sobre la ganadería.

La brucelosis integra el grupo de las enfermedades de la reproducción del ganado bovino presentes en nuestro país, tales como trichomoniasis, campylobacteriosis, rinotraqueitis infecciosa bovina, diarrea viral bovina, y leptospirosis. La brucelosis bovina o aborto enzoótico es una enfermedad

infecciosa crónica de distribución mundial, causada por una bacteria llamada *Brucella abortus*. El aborto, la epididimitis y vesiculitis, el nacimiento de terneros débiles, la merma en la producción de leche, la infertilidad y subfertilidad en vacas y toros son las características más importantes de la enfermedad.

Por lo anteriormente mencionado, se ha visto la necesidad de llevar a cabo el presente trabajo de investigación, que tiene como justificativo fundamental realizar un monitoreo epidemiológico en propiedades ganaderas certificadas como libres a brucelosis bovina para su posterior recertificación. Los objetivos trazados son:

- a)** Cuantificar las unidades libres de brucelosis bovina en el departamento de Santa Cruz.
- b)** Establecer la situación actual de la brucelosis bovina en hatos certificados como libres a través de un monitoreo serológico.
- c)** Aportar datos para la re-certificación de unidades libres de brucelosis bovina.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1. Definición.

Actualmente suele denominarse brucelosis a las enfermedades producidas por bacterias del género *Brucella*, sean las que fueren la especie zoológica produce infección características en el individuo afectado la cual comienza por bacteremia y luego evoluciona en forma aguda o crónica pudiendo afectar al hombre. En casi todo el mundo esta enfermedad acarrea problemas sanitarios y económicos graves. Las manifestaciones principales entre los animales como el aborto, nacimientos prematuros, esterilidad y baja producción de leche contribuyen para una baja en la producción de alimentos (Bedoya y col., 1996; Hutyra y col., 1973).

La brucelosis es una enfermedad de importancia para la Salud Pública porque es una enfermedad debilitante. En el hombre produce incapacidad para el trabajo y reducción en el rendimiento individual (Winkler, 1987).

3.2. Etiología.

Como agente etiológico se reconocen actualmente seis especies del género *Brucella*: *Brucella abortus*, causante de abortos en vacas, tiene 8 biotipos que se distinguen por sus reacciones serológicas enumeradas del uno al nueve, habiendo suprimido el biotipo ocho; *Brucella melitensis*, afectando directamente a las cabras, tiene tres biotipos, siendo activamente patógena para el ganado ovino y bovino, además de ser una zoonosis; *Brucella ovis*, agente causal de la epididimitis del carnero, reviste gran importancia en zonas de ganado lanar; *Brucella suis*, afecta a los cerdos produciendo

abortos, infertilidad y parálisis posterior; *Brucella canis*, agente causal de brucelosis canina en ambos sexos y zoonosis de menor grado que las brucelosis clásicas y *Brucella neotomae*, afecta a las ratas principalmente en la brucelosis murina (Acha, 1991; Blood et al., 1992; Cotrina et al., 1991; Hutyra et al., 1973).

La especificidad de estas especies no es absoluta, puesto que la *B. abortus* puede infectar a los porcinos y caprinos cuando las mencionadas especies animales se crían juntas. Lo mismo ocurre con la *B. suis* y *melitensis*; estas infecciones cruzadas tienen poca importancia dentro de la cadena epidemiológica ya que, si desaparece el huésped principal, en la otras especies no se transmite generalmente de un animal a otro, sin embargo, pueden complicar la erradicación definitiva de la enfermedad, por ello aquellos países que controlaron la brucelosis bovina se abocan inmediatamente al control de reservorios ya sean animales domésticos o salvajes (Samartino, 2003).

3.3. Sinonimia.

Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo (en el hombre); aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico (en animales), enfermedad de Bang (en bovinos) (Achá, 1991).

3.4. Historia.

Algunas autoridades en la historia de la medicina consideran que la Brucelosis es una enfermedad conocida desde Hipócrates (400 años antes de Cristo); pero las primeras descripciones más claras fueron hechas en

1751, por Cleghorn, durante la guerra de Crimea (1854 – 1856), ocurrieron numerosos casos de fiebres prolongadas que no se igualaban a ninguna otra ya conocida, se sospechaba de una enfermedad nueva. Esta sospecha fue confirmada con la ocurrencia cada vez mayor de esta fiebre en los países del mediterráneo y principalmente en la isla de Malta (Sena, 1996).

En 1887, David Bruce aisló el agente etiológico de la Fiebre de Malta (Fiebre ondulante) que atacaba a soldados ingleses en la isla Británica, fue denominada, *Micrococcus melitensis*. Entre tanto B. Bang y Estribor (1896), comprobaron que el aborto infeccioso de las vacas lo causa una bacteria que denominaron *Bacillus abortus infeccioso*. Zammit (1905), demostró que tal germen es transmitido al hombre por el consumo de leche de cabras infectadas. En 1914, Traum en los Estados Unidos, aisló una bacteria de fetos abortados de porcinos, semejante al bacilo descrito por Bang, más tarde llamada *Brucella suis*. En 1918 Alise Evans, probó que las bacterias de Bruce y Bang poseían las mismas características aunque podían separarse serológicamente. En 1919 Fontaine y Lutje, indicaron que la prueba de fijación de complemento con antígeno Brucelar y suero hemático de solípedos con matadura de la cruz da muy a menudo reacciones positivas. En 1920 por sugerencia de Meyer y Shaw, quedó definido el género *Brucella* en homenaje a Bruce con tres especies: *abortus*, *melitensis* y *suis*. Rinjard e Hilger (1928), lograron demostrar la presencia de brucellas en el pus de los équidos con matadura de la cruz, cuyo suero hemático las aglutinaba (Bedoya, 1996).

Estos resultados de la investigación fueron pronto confirmados, en Alemania por Schoop, Hieronymi y Gilde, Leskowa y otros; en Francia por Rossi; en los países Bajos, por Van Der. Hoeden; en Suecia por Hulten, Magnusson y Wall;

en Hungría, por Jesina y Hadju; en Rusia por Makkawejsky y sus colaboradores (Hutyra, 1973).

3.5. Distribución Geográfica.

La distribución de las diferentes especies de *Brucella* y sus biotipos, varía de acuerdo con el área geográfica. *B. abortus* es la que está más ampliamente distribuida; *B. melitensis* y *B. suis* están distribuidas irregularmente; *B. neotomae* es una infección con focos naturales al oeste de Estados Unidos. La presencia de *B. canis* ha sido comprobada bacteriológicamente en los Estados Unidos, Brasil, Alemania, Japón y república Federal de Madagascar y *B. ovis*, parece estar distribuida en todos los países donde la cría de ovinos es importante (Achá, 1986).

El primer país que se declaró libre de la enfermedad y dejó de vacunar fue Chipre en 1932, de allí en adelante otros países como Gran Bretaña se encontraron libres. El único país de Latinoamérica oficialmente libre es Cuba desde 1989 (Sena, 1996). Como otras enfermedades infecciosas, los datos estadísticos sobre la ocurrencia de la brucelosis en el hombre y los animales no son muy exactos. No obstante el "Animal Health Yearbook" publicado anualmente por el FAO/ OMS/OEI ofrece datos de valor sobre la distribución de la enfermedad (Bedoya, 1996).

3.5.1. La brucelosis en América y Bolivia.

Es difícil precisar donde, cómo y cuando hizo su aparición la brucelosis en el continente Americano según Huddleson pudo ser la causa de un brote epidémico de abortos ocurridos en 1804 en bovinos del Mississippi y Luisiana.

Frank en 1876 demostró la naturaleza contagiosa del aborto en los bovinos. Algunos estudios consideran que los orígenes de la brucelosis se remontan a la época de la conquista y que la infección pudo ingresar a América con los animales domésticos importados de España y de otros países Europeos. Según Gutiérrez Oropeza y sus colaboradores la brucelosis fue diagnosticada clínicamente en Venezuela en 1898. También una enfermedad humana definida como Fiebre de Larga Duración, de marcha irregular y escasa mortalidad fue descrita en Perú durante una epidemia ocurrida entre 1907 y 1908 (García, y col., 1987).

No existe información escrita que permita fijar la época de aparición de la brucelosis en Bolivia. Se supone que esta enfermedad fue introducida entre 1936 y 1939 con la importación de ganado de carne y leche de la República Argentina. Otros dicen que entró al país con ganado de procedencia brasileña. El primer diagnóstico serológico del que se tiene referencia fue realizado en el año 1945 por el Dr. Vladimir Ribera. No hay datos disponibles sobre confirmaciones bacteriológicas, se cree que existen la *B. abortus* y la *B. suis* a juzgar por las especies animales afectadas (García, 1987).

3.6. Características.

Las diferentes especies del género *Brucella* son morfológicamente semejantes, su identificación se basa en un conjunto de características morfológicas de crecimiento y serología (Bedoya y col., 1996).

3.6.1. Morfología.

Las Brucellas son bacilos cocoideos (0,6-1,5 micras de longitud, 0,5-0,7 micras de anchura), son pequeños Gram-, inmóviles y sin cápsulas, por regla

general son positivos a la oxidasa (excepciones: *B. ovis*, *B. neotomae*) y a la catalasa. Las brucellas disponen de un metabolismo oxidativo y son gérmenes aerobios estrictos. Algunas especies (*B. abortus*, *B. ovis*) exigen condiciones microaerófilas (5-10% de CO₂) (Nicolet, 1986).

3.6.2. Características Bioquímicas.

Metabolismo oxidativo y no fermentativo; Catalasa positivo; Oxidasa positivo. (Excepto *B. ovis*, *neotomae* y algunas muestras de *B. abortus*); Ureasa positivo; Reducen nitratos y nitritos; No utilizan citrato, aunque producen indol, no licuan la gelatina; Dan reacciones negativas de Voges – Proskaver y Rojo de Metilo (Bedoya y col., 1996).

3.6.3. Morfología de las Colonias.

Las colonias por lo general son translúcidas pero pueden ser opacas, las colonias lisas originan colonias translúcidas y redondeadas, con bordes completos y superficies brillantes y lisas, que produce una leve opalencia blanca azulada con la luz reflejada, si bien son de color amarillo pálido, translúcido bajo la luz transmitida. Las especies rugosas estables (*B. bovis*, *B. canis*), poseen nivel propio de infectividad, nunca revierten a la forma lisa (Bedoya y col., 1996).

3.6.4. Características Antigénicas.

Las diferentes especies de *Brucella* tienen grandes similitudes antigénicas pero la reacción de absorción de aglutininas revela pequeñas diferencias

afectando la variación del tipo S al R a la estructura antigénica. Las brucellas tienen un compuesto de la pared celular integrado por proteínas, carbohidratos, formil y lípidos que son inhibidores de las bacterinas sanguíneas (Fey, 1983).

3.6.4.1. Antígenos de Superficie.

La envoltura celular de la *Brucella* esta compuesta por una membrana plasmática interna rodeada de una capa rígida de Péptido Glucana (la cual puede intensificar la respuesta inmunológica por su actividad coadyuvante) asociada con una Membrana Externa (ME) que contiene principalmente fosfolípidos, lipo-polisacaridos y proteínas (PME). Los principales antígenos hasta ahora identificados incluyendo los complejos Lisos y Rugosos de lipo-polisacaridos (S-LPS y R – LPS) los cuales intervienen en pruebas de diagnostico y en actividad protectora de vacunas además las moléculas S – LPS son portadoras de los epítomos A y M que confieren protección contra el poder bactericida intracelular y hacen posible la supervivencia, así como la multiplicación de las bacterias dentro de los leucocitos y macrófagos, (FAO/OMS. 1986; Nicolet, 1986; Dos Santos, 1982).

3.6.4.2. Antígenos Internos.

En análisis inmuno electroforéticos revelan por lo menos veinte antígenos proteínicos, en su mayoría de origen intracelular que se precipitación antisueros de titulaciones elevadas, las cuales han sido usadas en pruebas cutáneas para detectar hipersensibilidad retardada. No se ha demostrado la producción de exotoxinas, la capacidad de esta bacteria para producir una reacción inflamatoria en los tejidos de los animales hospedadores es

considerada por acción de una endotoxina. Estos gérmenes son capaces de producir un estado alérgico en los individuos afectados que puede persistir indefinidamente (Merchant, 1980).

Aunque reacciones cruzadas entre *Brucella abortus* y ciertas cepas de *Yersinia enterocolitica*, un microorganismo de poca importancia relativa, pueden provocar la formación de anticuerpos que reacciona en forma cruzada con *B. abortus* realizándose la diferenciación con base en la reacción de Glucosa, motilidad a 22 °C morfología bacteriana (Bedoya y col., 1996; Tizard, 1989; FAO/OMS. 1986).

3.6.5. Características de Resistencia.

Las brucellas se caracterizan por su gran resistencia y viabilidad. Sobreviven a largos tiempos a temperaturas bajas. En el suelo, orina, heces de animales, polvo de heno y salvado, las brucelas viven hasta 4 – 5 meses; en el hielo, nieve, mantequilla y requesón hasta 4 meses; en la lana de oveja de 3 a 4 meses; en el polvo 30 días y en la carne 20 días. Las brucellas son sensibles a altas temperaturas y sustancias desinfectantes, bajo la acción de calentamiento hasta 60 °C mueren a los 30 minutos, a 70 °C al cabo de 10 minutos, a 80 a 90 °C a los 5 minutos. Son sumamente susceptibles al fenol, creolina, formalina, cloruro de sal, cloromicina y otros desinfectantes (Piatkin et al., 1989).

3.6.6. Características Epidemiológicas.

La forma principal de contagio es por vía digestiva, esta se produce cuando los animales lamen fetos abortados, terneros recién nacidos y/o los genitales

de otros animales, y si estos están brucelosos se produce una ingestión masiva de bacterias. También es importante la ingestión de alimentos y bebidas contaminadas con secreciones vaginales y leche de hembras enfermas. La vía genital puede ser importante solo se realiza inseminación artificial con semen infectado, de lo contrario, la brucelosis bovina no es una enfermedad venérea. El semen de un toro infectado puede contener grandes cantidades de brucelas pero sin embargo no contagia a la vaca. La razón es que la acidez de la vagina contribuye a destruir a las brucelas. La transmisión es menos frecuente por vía respiratoria, mediante la inhalación de polvo y partículas que transportan brucelas, puede tener importancia durante el verano cuando se reúnen los animales en los corrales y mangas para realizar vacunaciones, desparasitaciones, etc. De acuerdo a los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio controlados y cálculos estimativos de campo, alrededor del tercio de las hembras bovinas enfermas de brucelosis no abortan nunca, pero son igual o más peligrosas en cuanto al contagio para otros animales, especialmente cuando se produce el parto. El 80% de las vacas que abortan sólo lo hacen una vez. La retención de placenta acompaña frecuentemente a los abortos y/o partos de animales brucelosos. (Samaritano, 2003).

La transmisión constituye una expresión importante de la cadena epizoótica propia de la enfermedad, al garantizar el contacto agente, huésped. En este mecanismo se vinculan estrechamente: la patogenicidad de la cepa, la puerta de entrada y las vías por las cuales las cepas contactan con los animales susceptibles (Cotrina et al., 1991).

La enfermedad se transmite por ingestión, penetración a través de la conjuntiva y piel indemne y contaminación de la ubre durante el ordeno. El pastoreo en áreas infectadas o el consumo de otros materiales alimenticios y

agua contaminada, con secreciones y membranas fetales de vacas infectadas, y el contacto con fetos abortados y neonatos infectados se consideran las formas más frecuentes de propagación. La cola de las vacas muy contaminadas con secreciones uterinas infectadas puede diseminar la infección si se pone en contacto con la conjuntiva o piel indemne de otros animales (Blood et al., 1992).

3.6.6.1. Infección de un Establecimiento.

La primera causa de la infección de un establecimiento ocurre fundamentalmente por introducir animales infectados procedentes de compras de ferias u otros establecimientos. Puede ocurrir también que animales de un establecimiento concurren a alguna exposición o se trasladen a otros campos para engorde y vuelvan infectados. De este modo es altamente recomendable conocer el procedimiento de los animales y el estado sanitario del rodeo que provienen. Por supuesto se debe hacer una sangría en el lugar de compra y descartar los animales en caso de encontrarse positivo. Es muy importante al detectar animales positivos en los animales de compra NO adquirir ningún integrante del lote, pues es frecuente el rechazo de los positivos y la compra de los restantes. Esto es debido a que, existe la alta probabilidad de que haya animales en fase de incubación que no fueron detectados todavía. Además, se debe realizar una cuarentena en el establecimiento comprador antes de juntar los animales. De manera alternativa también contribuyen los perros, zorros, y otros animales carnívoros que llevan restos de fetos abortados, placentas u otros materiales infectados (Samartino, 2003).

3.6.6.2. Latencia.

Se llama latencia en brucelosis, a una situación que se presenta con las hembras bovinas nacidas de hijas vacunadas. La infección ocurre en forma intrauterina, y no puede detectarse de ninguna manera cuando ternera. El animal aborta entre el 5 y 7 mes de gestación. Para saber que estamos en presencia de un estado de latencia debemos tener rodeos negativos donde se ha erradicado la enfermedad o bien se han incorporado vaquillonas o terneras hijas de madres infectadas a este tipo de rodeos. Debemos aclarar que si este animal, se vacuna con cepa 19, por supuesto se puede detectar serológicamente los anticuerpos correspondientes, pero esta vacuna no modifica el curso de la latencia. Para prevenir este fenómeno lo ideal es no trabajar con animales hijas de madres infectadas de brucelosis, pero si no se puede se debe al menos identificar claramente estos animales y sangrarlos al llegar al 5 mes de gestación para poder prevenir el aborto. Sin embargo, el porcentaje de animales que manifiestan latencia es muy bajo y solo apreciables en rodeos con ninguna y muy baja prevalencia (Samartino, 2003).

3.7. Patogenia.

Brucella es un parásito intracelular "facultativo", esto es, puede vivir dentro y fuera de la célula. A esa categoría pertenecen también los agentes causantes de la tuberculosis, legionelosis y salmonelosis. Después de su entrada en el organismo, la bacteria invade primero los ganglios linfáticos regionales; si vence esta barrera del sistema inmunitario, se propaga, por vía linfática o por la sangre, en el hígado, bazo y genitales. Brucella se aloja, paradójicamente, en las células fagocíticas, cuya función estriba en acabar con los cuerpos extraños. Si el microorganismo resiste el ataque del sistema

inmunitario, se establece la infección crónica: la bacteria empieza a multiplicarse en diferentes órganos. Lo mismo que en otras bacterias gramnegativas, los componentes de la envoltura celular de *Brucella* tienen mucho que ver con esa resistencia. La membrana externa bacteriana representa su primera barrera defensiva; gracias a ella, las bacterias gramnegativas resisten la acción tóxica de sales biliares, ácidos grasos y glicéridos, así como de enzimas proteolíticas y glicosidasas. No es de extrañar, por tanto, que *Brucella*, que se ha adaptado a medios tan hostiles como el interior de los fagocitos, posea una membrana peculiar. Otra forma de evadir este mecanismo bactericida del huésped sería la de inhibir tal explosión respiratoria, o provocarla muy débilmente y con corta duración. Se trata de la estrategia adoptada también por *B. abortus*. Parece guardar relación con la presencia de la cadena O del lipopolisacárido y con la liberación de nucleótidos. Aunque *Brucella* dispone de mecanismos para resistir las defensas fagocíticas, puede buscar refugio fuera del alcance de los lisosomas. No hay pruebas de que rompa la membrana del fagosoma, hazaña que sí realiza *Listeria monocytogenes*, pero se ha descubierto su presencia en el retículo endoplasmático rugoso de diferentes células, aunque no en los macrófagos (Samartino, 2003).

Eso nos lleva a desentrañar uno de los efectos más drásticos de la infección por *Brucella* en el ganado: la inducción de aborto a raíz de la colonización bacteriana del útero grávido. Se desconoce la razón del particular tropismo que posee *Brucella* por este órgano, aunque diversos autores lo asocian a la presencia en el útero grávido de elevadas concentraciones del Eritritol, sustancia que estimula el desarrollo de algunas *Brucellas*. Una vez colonizado el útero grávido, se produce placentitis, al invadir la bacteria el epitelio trofoblástico que envuelve al embrión. La bacteria se replica dentro de los trofoblastos eritrofagocíticos y de ahí pasa al epitelio corioalantoideo;

tras destruir sus trofoblastos, migra a otras células y tejidos vecinos. Se ha detectado, en efecto, la presencia de *B. Abortus* en las cisternas del retículo endoplasmático rugoso de estos trofoblastos, localización que sólo se conocía en el caso de *Rickettsia rickettsii*, aunque probablemente ocurra también con otros patógenos que producen abortos como *Salmonella abortus ovis*. Algunos indicios sugieren que *Brucella* utiliza enzimas y otros metabolitos de los orgánulos mencionados para la síntesis y glicosilación de sus proteínas de membrana, aumentando de esta manera su tasa de crecimiento in Vivo (Blasco y Gamazo, 1994).

El periodo de incubación serológica desde la infección hasta la aparición de anticuerpos es de varias semanas, a varios meses, dependiendo de la virulencia de la bacteria, dosis, vía de infección y susceptibilidad del animal. La propagación en el organismo tiene lugar después de la fagocitosis donde el microorganismo que es un parásito intracelular facultativo que puede vivir dentro de los macrófagos, son resistentes a los efectos mortales de las enzimas lisosómicas de los mismos, se multiplican en el interior de estas células fagocíticas en las que provocan un tipo de hipersensibilidad granulomatosa (Tizard, 1989).

La sustancia denominada Eritritol producida por el feto y que estimula el crecimiento de *B. abortus*, ocurre naturalmente en concentraciones muy elevadas en la placenta y líquidos fetales y quizás dependa de ella que se localiza la infección en estos tejidos. Los machos parecen ser menos sensibles que las hembras. Los animales jóvenes ofrecen bastante resistencia antes de la pubertad. Las *Brucellas* se eliminan principalmente por los órganos genitales cuando la infección es activa sobre todo después del aborto, también se eliminan con la leche en forma intermitente. Son

posibles igualmente la eliminación con la orina, las heces y la secreción nasal (Blood y col., 1987).

3.8. Lesiones Anatomopatológicas.

En algunos puntos o en toda su extensión las cubiertas fetales ofrecen alguna infiltración gelatiforme amarilla con focos dispersos de fibrina y de pus, están en ocasiones engrosadas y a veces presentan estrías hemorrágicas. La placenta fetal es amarilla pálida en toda su extensión y está cubierta de copos de fibrina o de pus amarillo verdoso. En el estomago del feto, en el cuajar se hallan masas mucosas amarillentas o blancos y en la mucosa de la vejiga urinaria puede verse puntos o estrías hemorrágicas, en el tejido conectivo subcutáneo o intramuscular pueden estar infiltradas de serosidad sanguinolenta. Además hay tumefacción de los ganglios linfáticos y del bazo, y a veces con foquitos inflamatorios necróticos dispersos en ellos (Hutyra y col., 1973).

En fetos o recién nacidos se observan neumonías en formas de focos causados por Brucelas, el cordón umbilical está con frecuencia infiltrada de serosidad y algunos terneros nacen casi cubiertos de exudados purulentos. En las vacas preñadas se hallan entre la mucosa uterina y el cordón cantidades más o menos grandes de exudado mucoso con grumos de pus. Cuando enferman órganos genitales masculinos puede haber hemorragias y hasta focos necróticos en la vesícula seminal, los testículos y epidídimo presentan focos de pus e inflamaciones necróticas hasta el grueso de avellanas, transformando el testículo en un mas homogénea de exudado cero-purulento. En casos crónicos el testículo junto con el epidídimo puede llegar a tener la cabeza de un niño a consecuencia de la hiperplasia del tejido conjuntivo (Hutyra y col., 1973).

3.9. Diagnóstico.

En los bovinos el diagnóstico se basa sobre todo en la serología. En la actualidad se dispone de un gran número de diferentes pruebas serológicas. Tanto la reacción de una prueba serológica como su utilidad en cada circunstancia se basan en la sensibilidad que tiene para los anticuerpos de las diferentes clases de inmunoglobulinas y por la concentración sérica del anticuerpo de cada clase (Acha, 1991).

Es difícil el diagnóstico de la causa del aborto y la orquítis en un animal aislado debido a la multiplicidad de las causas que pueden intervenir, para el diagnóstico seguro que se recurrirá al laboratorio y entre las pruebas que podemos realizar tenemos las siguientes: Demostración directa del agente etiológico (bacteriológicas), serológicas y alérgicas (Brunner y col., 1970).

3.9.1. Diagnóstico Bacteriológico.

Consiste en aislar las Brucellas de órganos de mayor concentración como ser: puntos de fijación de la placenta, órganos del feto (hígado, pulmón, estomago), ganglios, leche, secreciones vaginales, plasma seminal y sangre. A veces no se puede realizar el diagnóstico bacteriológico de la infección por Brucella; por ejemplo, en las campañas de control cuando hay que examinar la situación de un elevado número de animales. Se recurre entonces al diagnóstico indirecto, basado en la detección de una respuesta inmunitaria humoral (anticuerpos, mediante pruebas serológicas) o celular (pruebas alérgicas o blastogénesis linfocitaria) frente a antígenos específicos de Brucella. De estos dos tipos de diagnóstico indirecto, el basado en la

detección de anticuerpos es el que se utiliza mayoritariamente en las campañas de control (Blasco y Gamazo, 1994).

3.9.2. Prueba Serológica.

Se usan extensamente en la Brucelosis humana y animal, existe una gran variedad de pruebas para detectar los anticuerpos específicos antibrucela en suero, plasma sanguíneo y otros líquidos orgánicos, no existe ninguna prueba serológica que permita descubrir la totalidad de casos de brucelosis, en el diagnóstico individual se logran mejores resultados cuando se aplican varios procedimientos que luego deben ser interpretados en conjunto (Bruner y col., 1970; Hutyra y col., 1973). Entre las pruebas laboratoriales que se utilizan para el diagnóstico de Brucelosis podemos citar:

- Prueba de Seroaglutinación Lenta en Tubo.
- Prueba de Seroaglutinación Rápida en Placa con Antígeno Buferado.
- Prueba de ELISA.
- Prueba de Reacción de Fijación del Complemento.
- Prueba de Rosa de Bengala (Card Test).
- Prueba del 2 Mercaptoetanol.
- Prueba de Precipitación por Rivanol.
- Prueba del Anillo en Leche.

3.9.2.1. Prueba de Seroaglutinación Lenta en Tubo.

Se puede usar como prueba de diagnóstico básico y también como método para corroborar los resultados obtenidos por las otras pruebas serológicas por ejemplo la de placa. La prueba está sujeta a menos errores de manipulación y presentan menos reacciones inespecíficas que la de la placa.

Es difícil eliminar la enfermedad en una región o un país aplicando exclusivamente la seroaglutinación ya sea en placa o en tubo, pues no detecta todos los animales infectados (Bruner y col., 1970; Hutyra y col., 1973).

3.9.2.2. Prueba de Seroaglutinación Rápida en Placa con Antígeno Buferado.

La prueba se realiza en un portaobjeto o en una placa de vidrio. No son necesarios aparatos especiales, además ofrece la ventaja de ser rápido y sencillo, lo que permite aplicarlo en forma masiva en campañas de control, erradicación y en muestreos para establecer la prevalencia de la enfermedad. Sin embargo el método tiene el inconveniente de las aglutininas específicas (Blasco y Gamazo, 1994).

Desarrollo de la Prueba: Colocar 80 microlitros del suero en un cuadrado de la placa. Colocar un gota (30 microlitros) de antígeno taponado en el cuadrado con el suero (dilución 1/25). El gotero deberá sostenerse verticalmente para asegurar que la gota tenga el volumen requerido. Mezclar el suero y el antígeno completamente con en mezclador. El mezclador deberá enjuagarse entre muestra y muestra. La dilución deberá esparcirse en una pequeña superficie aproximada de 25 mm². Rotar la placa con movimientos circulares cuatro veces. Tapar la placa para prevenir que se seque e incubar durante 8 minutos. A los cuatro minutos de incubación volver a realizar un movimiento circular a la placa, cuatro rotaciones como en el anterior paso. A los 8 minutos rotar otra vez la placa como en el anterior paso y leer el grado de aglutinación sobre una luz indirecta con fondo negro. La luz del cuarto deberá estar atenuada. El resultado negativo es una mezcla de suero-antígeno, sin ningún signo de aglutinación. No se debe confundir el

desechado alrededor de los bordes con aglutinación parcial. Cualquier grado de aglutinación es considerado positivo (Blasco y Gamazo, 1994).

3.9.2.3. Prueba de ELISA.

Últimamente se viene empleando la prueba ELISA con gran sensibilidad y especificidad, para descubrir anticuerpos en la leche y en el suero. ELISA se ha usado también para descubrir antígenos de Brucellas en la descarga vaginal. La técnica consiste en: Inmovilización del reactivo a la matriz. Periodo de incubación. Etapa de bloqueo. Procedimiento de lavado. Adición de la muestra de prueba. Etapa de incubación. Procedimiento de lavado. Adición del sistema de detección. Periodo de incubación. Procedimiento de lavado. Enumeración de los sistemas de detección. Evaluación de los datos. (Nicolet., 1986; Merck y col., 1993).

3.9.2.4. Prueba de Reacción de Fijación del Complemento.

Es otra prueba sensible u específica para descubrir los anticuerpos de la Brucella, se ha demostrado que la correlación entre la infección y la reacción positiva es más estrecha y coincidente. Esta prueba es la mas específica, pero resulta muy laboriosa, muy complicada e interviene muchos elementos y variantes que afectan su uniformidad (Bruner y col., 1970).

3.9.2.5. Prueba de Rosa de Bengala (Card Test).

La prueba de la tarjeta y del antígeno tamponado es un procedimiento cualitativo rápido de aglutinación macroscópica. Otros procedimientos como la prueba del anillo en leche se aplican con éxito en la vigilancia epidemiológica de áreas controladas y libres de infección para descubrir

hatos presuntamente infectados y también para conocer hatos infectados en una cuenca lechera. La prueba de aglutinación en plasma seminal tiene un valor especial en toros ya que un reproductor, puede ser serológicamente negativo no obstante, de lesiones de los genitales (OMS/OPS., 1986).

3.10. Diagnóstico Diferencial.

Por sus signos clínicos la Brucelosis puede confundirse con:

Leptospirosis, que produce el aborto en los últimos meses de gestación en un 25% a 30%, con cotiledones atónicos pardo amarillentos (mientras que en Brucelosis puede desprenderse fácilmente).

Vibriosis, baja la fertilidad en un 5 a 20% y con abortos entre 5 a 6 mese; la placenta suele encontrar semi placas con petequias, edematosa, y avascularidad localizada. El feto suele presentar focos de pus en el peritoneo visceral, exudado sanguíneo (en la Brucelosis suele ser rojo grisáceo; haciendo frotis del contenido del abomaso y utilizando tinción de Gram, o simplemente por azul de metileno) solo se observa el *vibrio foetus* (Bruner y col., 1992).

Listeriosis, produce abortos esporádicos en el último tercio de gestación acompañados de graves metritis, que evoluciona con septicemias, hay necrosis, exudado purulento en las vellosidades coriales (Blood y col., 1992).

Rinotraqueítis Infecciosa Bovina, el virus puede ser transportado por leucocitos periféricos hacia la placenta, y se transfiere al feto, causando aborto en 25 a 50% en último semestre de la gestación o partos prematuros con terneros débiles y crías inviables con retención de secundinas, la cual se presenta edematosa, la forma sistémica de infección en terneros neonatos se caracteriza por inflamación grave de las vías respiratorias y digestiva, incluyendo la laringe, esófago, pulmones, ganglios linfáticos, hígado, nefritis

y encefalitis. Hay un edema laríngeo grave de estrés respiratorio que provoca disfagia y neumonía por aspiración (Hutyra y col., 1973).

Aborto Epizoótico (bebsoniasis), los cotiledones suelen presentarse amarillos, hay atonía en el parto y falta de relajación vulvar y vaginal, el feto presenta edema subcutáneo especialmente en la región faríngea, hepatomegalia e hipertrofia en los tejidos en los tejidos linfoides (Blood y col., 1992).

Tricomoniasis, Es producida por la *tricomonas foetus*; transmitida mediante el acoplamiento sexual con toros infectados. El aborto se produce antes del cuarto mes de gestación, con maceración purulenta acompañada de exudado floculoso blanco amarillento, microscópicamente se puede apreciar el germen en gota pendiente del contenido uterino expulsado, por sus movimientos flagelados (Bruner y col., 1970).

Toxoplasmosis, provoca abortos que se pueden clasificar como partos prematuros. Pueden observarse también mortinatos o crías débiles que mueren poco después del nacimiento. Los terneros afectados congénitamente presentan fiebre disnea, tos, estornudos, secreción nasal, secreciones crónicas, rechinar de dientes y temblor de cabeza y cuello. La muerte ocurre 2 a 6 días después del nacimiento. La placenta presenta cotiledones negruzcos con nódulos blanquecinos de pequeño tamaño caseoso y calcificado (Blood y col., 1992).

Micosis (Aspergillus, Absidia), no se presentan manifestaciones clínicas. La tasa de abortos es desconocida, 6 a 7% de todos los abortos encontrados. El aborto se produce entre los 3 a 7 meses de gestación. Hay necrosis de los cotiledones maternos, adherencia del material necrótico a los cotiledones coriónicos, lesiones coriáceas en relieve. En el feto puede haber lesiones pequeñas grisáceas blandas en relieve, o áreas blancas difusas sobre la piel; se parecen a la tiña (Blood y col., 1992).

Factores Nutricionales, la ingestión de cantidades excesivas de estrógenos preformados en la dieta puede producir abortos. Se han encontrado signos acompañantes debido a un aumento de la vascularización de ubre y vulva.

De Origen Desconocido, del 30 al 75% de la mayor parte de las series de abortos no se diagnostican. Otras causas de importancia relativa no determinada son la IBR y de enfermedad de las mucosas, así como por especies de *Mycoplasma* (Blood et al., 1992).

3.11. Tratamiento.

En el tratamiento de esta enfermedad no se entiende terapéutica alguna; ha fracasado el intento de eliminar la infección. En los ensayos hasta el momento no se ha logrado resultados satisfactorios, mas bien, todos los esfuerzos deben estar orientados hacia un plan adecuado de control para la eliminación de reactores positivos, vacunación preventiva con la Cepa 19 y medidas sanitarias que rompan la cadena de abortos (Merck y col., 2000; Derivaux, 1976).

3.12. Profilaxis.

Como medida preventiva la higiene juega un papel importante, que incluye el aislamiento o sacrificio de los animales infectados, la incineración de la placenta y fetos abortados; y la desinfección de áreas o regiones contaminadas. Tienen importancia particular, que las vacas afectadas sean aisladas durante el parto, y todos los bovinos, porcinos ovinos, caprinos, los animales nuevos al ingresar a la granja, deben ser sometidas a las pruebas correspondientes. Entre otras medidas aconsejables figura de la educación

sanitaria tratando de llevar al conocimiento del público, principalmente en el medio rural las vías más frecuentes de contagio (Hutyra y col., 1973).

3.13. Control y Erradicación.

El control de la brucelosis en los animales es uno de los principales objetivos de las autoridades sanitarias de los países en desarrollo. Dicho control va a depender de dos pilares básicos: el diagnóstico de los animales infectados y la prevención de los animales expuestos a través de la vacunación. No cabe duda de que un mejor conocimiento de la estructura antigénica de la bacteria, de sus mecanismos de virulencia y su patogenia contribuirá al desarrollo de técnicas de diagnóstico y profilaxis más eficaces, con objeto de erradicar la brucelosis en los animales y, por tanto, en el hombre (Blasco y Gamazo, 1994).

La lucha contra la brucelosis se basa en cuatro aspectos fundamentales: El conocimiento de la enfermedad, el diagnóstico correcto, la vacunación y la eliminación de los animales positivos con un único destino: sacrificio (Samartino, 2003).

Para el control de la Brucelosis bovina en áreas enzoóticas con alta prevalencia, se recomienda la vacunación. La vacuna de elección es la cepa B19, consagrada por su uso universal, la protección que confiere es durante toda su vida útil al animal y su bajo costo. Para evitar su interferencia con el diagnóstico, se recomienda, se recomienda limitar la vacunación a animales de poca edad. Los terneros de 4 a 8 meses, pierden rápidamente los anticuerpos originados por la vacuna. El objetivo principal de un programa de vacunación sistemática y obligatoria de terneros en una zona o país, es decir

la tasa de infección y obtener rebaños resistentes a la Brucelosis para luego poder emprender la erradicación. En zonas o países con baja prevalencia, se puede proceder a un programa de erradicación que consiste principalmente en aplicar al rebaño, repetidas pruebas serológicas eliminando los animales reactivos, hasta la eliminación completa de los focos de infección (Blood y col., 1992).

El control de la brucelosis humana pasa necesariamente por el control y erradicación de la enfermedad en los animales. El desarrollo de pruebas de diagnóstico eficaces y de métodos de profilaxis adecuados presupone conocer la patogénesis y los mecanismos de virulencia del microorganismo. Contamos ya con técnicas de diagnóstico e instrumentos de profilaxis suficientes para controlar la infección en los animales y, por tanto, en el hombre. Pero gran parte de los mecanismos responsables de la inducción de la respuesta inmunitaria en los animales permanece sin aclarar (Blasco y Gamazo, 1994).

3.14. Inmunidad y Vacunas.

La respuesta inmunitaria en el curso de la infección brucelar es conocida principalmente en la Brucelosis bovina. Los conocimientos inmunológicos tienen mucha importancia para interpretar el diagnóstico serológico. La respuesta humoral depende de la producción de inmunoglobulina de varias clases. Poco después de la infección aparece la IGM, la cual puede detectarse por aglutinación en parte por medio de la reacción de fijación de complemento de la prueba de anillo en leche. Después son demostrables las ig G 1 con la reacción de la fijación de complemento (eventualmente con la prueba de anillo) y la ig G2 por aglutinación. Sigue más tarde la producción de IgA (comprobable con aglutinación y la prueba de anillo). El nivel de Ig M

baja paulatinamente en tanto que la G y la A persisten en las concentraciones altas (Nicolet, 1986).

3.14.1. Inmunidad Natural.

Los terneros infectados por útero o por contagio después del nacimiento generalmente permanecen infectados solo un corto tiempo, a menos que se le críe con leche afectada o se mantenga en un ambiente infectado. El animal que ha abortado alguna vez o que se ha infectado en estado adulto, aún sin abortar no adquiere fácilmente la infección por segunda vez. Eso indica el desarrollo de un grado de inmunidad como resultado de la primera infección, a menudo esta inmunidad no es tan intensa como para prevenir un segundo o tercer aborto (Bruner y col., 1970).

3.14.2. Inmunidad Artificial.

Empleo de bacterias o cultivos muertos, han ensayado en forma amplia los cultivos de *Brucella abortus* muertos por agentes térmicos o químicos como medios para aumentar la resistencia de los animales frente a la enfermedad de Bang. El método no es peligroso, pero la inmunidad alcanzada no es sólida ni duradera. Empleo de cultivos vivos virulentos, desde hace mucho tiempo se han usado cultivos vivos de *Brucella abortus* como medio de inmunización artificial para los animales contra la enfermedad de Bang. Al principio se usaron cultivos completamente virulentos, que eran administrados muchas veces antes que los animales fueran cubiertos, con la esperanza de que los microorganismos fueran eliminados antes de la concepción. Estas vacunas dieron como resultado infecciones de las ubres y convirtieron a los animales en portadores permanentes. Empleo de cultivos

vivos atenuados, la búsqueda de una cepa atenuada de *Brucella abortus* que diera inmunidad satisfactoria al ganado sin presentar los defectos indeseables de las cepas virulentas, han sido objeto de numerosas investigaciones. El primer éxito en esta tarea fue logrado en 1930 cuando Buck anunció el hallazgo de su cepa 19 (Bruner y col., 1970; Hutyra y col., 1973; Blood y col., 1992).

3.14.3. Vacunas.

Cepa 19 de *Brucella abortus*.- Esta vacuna ha sido objeto de numerosos ensayos de campo, no solo en los Estados Unidos de América, sino en casi toda la totalidad de los países. Es un cultivo viable de una cepa que resulto ser avirulenta para los cobayos y el ganado vacuno, pero que poseía excelentes propiedades de inmunización. La cepa 19 es una variedad lisa, aglutinógena de *Brucella abortus*. No esta desprovista de virulencia por completo. Los cobayos son susceptibles a infectarse pero las lesiones que desarrollen son mínimas o nulas, y en el organismo desaparece totalmente de los tejidos sin dejar lesiones reconocibles. Las vacas preñadas pueden abortar se inocula con grandes dosis de cepa 19. En estos casos, los organismos de la vacuna pueden encontrarse en dificultad en las membranas fetales y en el mismo feto. El ganado es susceptible, en contacto con las vacas que han abortado, como resultado de la vacunación con la cepa 19 no llega a infectarse. La vacuna cepa 19 se aplica en terneras de 3 a 8 meses de edad en forma de una sola inyección aplicada por vía subcutánea. Esta vacuna no debe usarse en los terneros machos, por que en realidad se puede provocar la infección y afecta la fertilidad animal. Las aglutininas empiezan a aparecer alrededor de unos 10 días después y aumentan a su máximo alrededor de los dos o tres meses, después de lo cual los títulos sanguíneos disminuyen. En el 90% de los animales, después

de 12 meses, los títulos están por debajo de los niveles diagnósticos. Por la época en que las vaquillas dan a luz sus primeros terneros, casi todas son negativas a las pruebas de aglutinación. La inmunidad conferida por vacunación no es absoluta, sin embargo es lo bastante intensa para proteger a los animales gestantes jóvenes a través del periodo de mayor susceptibilidad por la enfermedad. La vacunación de las terneras con cepa 19 se practica con gran amplitud en muchas partes del mundo y ha contribuido de manera considerable a disminuir los daños causados por la Brucelosis en el ganado (Bruner y col., 1970).

Cepa 45/20 Mcewen y Priestly de *Brucella abortus*.- En las islas británicas descubrieron una cepa rugosa de *Brucella abortus* que se hizo progresivamente más patógena a medida que se propagó en una serie de cobayos. Las variantes de propagación que sería como un buen agente inmunizante pero que no era bastante virulenta para causar la enfermedad en el ganado, se designó como 45/20.

La Vacuna “M” de Huddenson.- En 1947, comunican que una forma mucoide intermedia de *Brucella suis* era eficaz para inmunizar cobayos contra los tres tipos de *Brucella*, comunicando en 1948 el valor de esta vacuna para inmunizar ganado. Las aglutininas producidas por esta cepa alcanzan una concentración baja y desaparecen con rapidez, además parece que la inmunidad lograda no es igual a la producida por la cepa 19, por estas razones el empleo de esta vacuna ha sido muy limitado y no se usan en trabajos (Bruner y col., 1970).

Cepa RB 51.- Es un biológico nuevo obtenido a partir de cepas mutantes de *Brucella abortus* mediante multiplicaciones genéticas, que tienen características de ser rugosas, evita la formación de anticuerpos contra la

cadena O del LPS y protegen adecuadamente a ambos sexos. Esta vacuna RB 51, tiene la gran ventaja de aplicarse a cualquier edad, (vaquillas en pleno desarrollo sexual, vacas sexualmente maduras, vacas gestantes, y toros sexualmente maduros), no produce aborto en las vacas gestantes, confiere una protección al 93% en ambos sexos, no produce la infección en el toro, no se eliminan por fluidos naturales, no coloniza ni causa lesiones contraproducentes en el aparato genital de estos animales. No interfiere en el serodiagnóstico de rutina de la enfermedad y produce la misma protección que la cepa 19 (LIDIVET, 1999).

En resumen, la vacuna *B. abortus* RB51 ha probado ser una vacuna efectiva y probablemente más efectiva que la cepa 19 bajo condiciones de campo. Está altamente atenuada, es estable y jamás seroconvierte a los animales, evitando así las innecesarias confusiones diagnósticas y disminuyendo el costo de los programas de erradicación. Los animales vacunados como terneras o como adultos obtienen una protección sólida contra la infección y abortos. Ya que la vacunación con RB51 no seroconvierte, la revacunación de animales para aumentar su inmunidad individual y la inmunidad del rebaño puede llevarse a cabo en forma segura (OPS/OMS. 1999).

Actualmente, las vacunas ***B. Abortus*** cepa 19, ***B. Melitensis*** Rev. 1 y ***B. Abortus*** RB 51 parecen tener la más difundida aceptación y uso bajo condiciones de campo. Todas parecen ser estables y capaces de inducir protección duradera, pero los datos que caracterizan su duración de inmunidad parecen ser limitados. En áreas donde no se utilizan programas de brucelosis de diagnóstico y sacrificio, yo sugeriría que el conocer la duración de la inmunidad de estas vacunas puede ser un factor crítico para asegurar que la mayoría de la población ganadera permanezca protegida contra las cepas virulentas de *Brucella*. Ya que las tres vacunas están

compuestas de bacterias vivas, todas ellas tienen la capacidad de inducir el aborto en animales gestantes (OPS/OMS. 2001).

3.15. La Enfermedad en el Hombre.

La Brucelosis humana, es una zoonosis auténtica. Las Brucellas participan en su génesis en el siguiente orden : ***B. Melitensis***, ***B. Abortus***, ***B. Suis*** y ***B. canis***. El contagio se produce principalmente, por ingestión, contacto directo, inhalación o inoculación accidental de los microorganismos brucélicos, provenientes de animales infectados y sus productos lácteos. El peligro principal radica en el consumo de la leche cruda, queso blanco, mantequilla y legumbres contaminadas con las heces fecales, sangre o fluidos vaginales de animales infectados. La pasteurización elimina este riesgo en gran parte. Pero como no suele practicarse en muchos países meridionales, es corriente que la Brucelosis se exporte desde ellos. Es considerada una enfermedad de tipo ocupacional, ya que los grupos más frecuentes, infectados son: veterinarios inseminadores, ganaderos, matarifes, agricultores, obreros de granjas lecheras y fábricas de requesón (OPS/OMS, 1986; Piatkin, 1989).

El periodo de incubación, en general dura de una semana a tres semanas, pero a veces puede prolongarse por varios meses, es una enfermedad septicémica, de principio repentino o insidioso, con fiebre continua intermitente e irregular. Sus síntomas comunes son: insomnio, sudoración, impotencia sexual, constipación, anorexia, cefalgia, artralgias, endocarditis, orquitis, hepatitis, abscesos hepáticos y esplénicos. Además la infección brucelósica puede acompañarse de aborto, mastitis en algunas enfermas y dolores generalizados. Muchos pacientes tienen ganglios periféricos aumentados de volumen, o esplenomegalia y con frecuencia hepatomegalia. La duración de la enfermedad puede variar desde, semanas o meses a

varios años, permitiendo la terapéutica actual, reducir en forma considerable la duración de la enfermedad, como también recaídas (Nicolet, 1986; Achá, 1986).

3.16. Guía de procedimientos para el programa de erradicación de brucelosis bovina.

El productor para ingresar al programa de brucelosis deberá cumplir los siguientes pasos.

1.- Carpeta sanitaria.

Es un archivo, que deberá contener todos los documentos básicos que contienen la información de un plantel productivo, siendo esto responsabilidad del propietario de los animales y el médico veterinario:

- Solicitud de inscripción del productor.
- Lista real del hato con su respectiva identificación.
- Croquis del establecimiento.
- Protocolo de tuberculinización y/o brucelosis.
- Copia de resultados de brucelosis del establecimiento.
- Protocolo de necropsia.
- Copia de planilla de remisión de muestras a laboratorio.
- Copia de resultados de laboratorio.
- Planilla de comunicación de altas y bajas de la existencia bovina.

2.- Animales a examinar.

Brucelosis: Se tomarán muestras a todas las hembras y machos enteros igual o mayor a 24 meses de edad.

3.- Identificación de los bovinos.

Todos los bovinos del establecimiento una vez comenzado el saneamiento, deberán estar identificados mediante un método eficaz que garantice su seguimiento y auditoría.

4.- Toma de muestras.

Si el veterinario, ante una reacción sospechosa o positiva, deseara comprobar histológicamente y bacteriológicamente la existencia de brucelosis deberá realizar la planilla de necropsia para el envío de la muestras al laboratorio.

5.- Destino de los animales reaccionantes.

Los animales que resulten positivos a brucelosis, el destino final es la faena. La condición óptima es que sena enviados directamente al sacrificio inmediato, para impedir la diseminación de la segregación del animal dentro del establecimiento en saneamiento.

6.- Certificación de establecimientos oficialmente libres.

Será certificado como establecimiento oficialmente libre de brucelosis, aquel en el cual se haya realizado la correspondiente comprobación oficial de que todos los animales han reaccionado negativamente a tres pruebas serológicas consecutivas con un intervalo de no menor de 60 o 90 días entre pruebas. Normalmente cada 4 meses entre pruebas.

7.- Recertificación de establecimiento libre.

Los certificados serán renovados anualmente con previa prueba serológica de brucelosis negativa de todos los animales de las categorías estipuladas en saneamiento mayores de 24 meses de edad y de los que hayan sido adquiridos durante el año anterior.

8.- Ingresos o egresos de los animales al establecimiento.

Todo ingreso por compra, nacimiento, donación, etc., o egresos por venta, traslado muerte, etc., se deberá dejar constancia por escrito en la carpeta sanitaria mediante la planilla de altas y bajas. En todo ingreso de hacienda, deberá dejar por escrito y firmado detalladamente en la carpeta sanitaria, las medidas cuarentenarias adoptadas: lapso y fecha de la cuarentena, fecha de prueba, etc.

9.- Pruebas diagnósticas.

Las pruebas diagnósticas para brucelosis utilizadas en el plan nacional son:

- a) Prueba serológica de tamiz: Prueba de aglutinación Tamponada sobre Placa, prueba de Rosa de bengala y Anillo en Leche.
- b) Pruebas confirmatorias son: biológicos para las pruebas de Fijación de Complemento y ELISA.

10.- Control de movimientos de la hacienda.

A partir de los 60 días del lanzamiento del plan nacional, los reproductores con destino a venta directa, remates especiales o exposiciones, deberán poseer certificados de pruebas serológicas con resultados negativos

efectuados por veterinario acreditado y realizada en un lapso no mayor a 60 días. Para venta y/o traslado se establecen tres categorías:

- Establecimiento oficialmente libre: Sin restricciones para el movimiento.
- Establecimiento en saneamiento: A partir de los 365 días de iniciado el plan, los animales que ingresen de establecimientos lecheros deberán realizarse pruebas diagnósticas, las que tendrán una validez de 60 días anterior al despacho de la tropa, dicha prueba deberá dar resultado negativo.

En los rodeos de cría, la medida se implementará a partir de los dos años.

- Establecimientos sin saneamiento: a partir de los 365 días de iniciado el plan, los animales que egresen de establecimientos lecheros con destino a reproducción deberán realizar dos pruebas con 60 a 90 días de intervalo entre ellas, previo a la fecha de embarque de animales con resultado negativo. En los rodeos de cría la medida se implementará a partir de los dos años.

11.- Vigilancia epidemiológica.

En frigoríficos. Cuando se detecta en la faena de bovinos lesiones compatibles con brucelosis, deberá identificar la tropa y notificar de inmediato al SENASAG de origen y este al productor y veterinario acreditado a fin de implementar las acciones de saneamiento correspondientes.

En establecimientos oficialmente libres. El productor deberá comunicar a FEDEPLE y al veterinario acreditado, todo ingreso de animales, los que serán sometidos a cuarentena y prueba correspondientes. En caso de encontrarse animales reaccionantes entre los ingresados y de comprobarse que han estado en contacto con otros animales del rodeo, el establecimiento

perderá su condición de libre hasta que toda la existencia de bovinos sujetos a control en las categorías que correspondan en el rodeo resulten negativos a dos pruebas con intervalo de 60 a 90 días.

Exposición ganadera. Todo reproductor macho o hembra que concursen en ferias exposición, deberá estar provisto de un certificado expedido por veterinario acreditado con resultado negativo y realizada las pruebas 60 días antes de la realización del certamen, con el fin de permitir la verificación de los resultados por el comparador mediante la realización de una prueba.

Centro de Inseminación artificial. Los toros dadores de semen como las montas o pajuelas que se encuentren en el centro deben ser oficialmente libres de brucelosis. Todo toro dador de semen que reaccione positivo a la prueba, deberá ser eliminado de inmediato quedando interdicto todo el material seminal desde el último análisis negativo y ser destruido este {ultimo por esterilización. Todos reproductor que ingrese en un centro deberá estar provisto por certificado de negatividad de brucelosis 30 días como mínimo antes del ingreso quedando en cuarentena hasta poder realizar una segunda prueba a los 60 días de la anterior, si es negativo podrá ingresar al establecimiento (FEDEPLE, 2001).

3.17. Situación de la brucelosis a nivel regional.

3.17.1. Programas de control y erradicación de la brucelosis bovina.

Bolivia, actualmente no cuenta con un programa oficial, sin embargo, en el Departamento de Santa Cruz se continúa el trabajo de vigilancia en planteles ganaderos asociados a FEDEPLE ya se han certificado a los primeros planteles como libres. El programa de FEDEPLE desde su inicio ha recibido el apoyo de OPS/OMS de Bolivia y asesoría técnica de PANAFTOSA –

OPS/OMS (FEDEPLE, 2001). De acuerdo al programa para el control de la brucelosis, FEDEPLE (2001), se trabaja en 4 pilares fundamentales:

- Pruebas serológicas con sacrificio o separación de los animales positivos.
- Control del parto o aborto, en potreros pequeños, corraletas o maternidades, ya que es el momento de mayor eliminación de los agentes patógenos.
- En el caso de comprar o vender animales se deben hacer las pruebas pertinentes.
- Hacer la vacunación a las terneras de 3 a 8 meses de nacidas.

3.17.2. Prevalencia de la brucelosis bovina en Bolivia.

Muchos trabajos se han desarrollado para evaluar la prevalencia e incidencia de brucelosis bovina a nivel nacional, cuyo mapeo epidemiológico realizado por Gonzáles (2004), de acuerdo a trabajos de tesis de grado ejecutados en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAGRM, nos indica: En Bolivia la prevalencia más alta la tiene el departamento de Cochabamba con 1,83%, luego esta Chuquisaca con 1,53%, Santa Cruz con 1,20%, Tarija con 0,75% y por último La Paz en el lado contrario con 0% (IIFMVZ, 2004).

Cuadro 1. Situación de la brucelosis bovina en Bolivia

DEPARTAMENTO	Nº DE TRABAJOS	Nº ANIMALES	POSITIVOS	PREVALENCIA
Chuquisaca	4	1565	24	1,53
Cochabamba	5	2838	52	1,83
La Paz	1	380	0	0,00
Santa Cruz	27	14363	172	1,20
Tarija	4	3305	25	0,75
TOTAL	41	22451	273	1,22

(IIFMVZ, Gonzáles, 2004).

El mismo autor, indica que a nivel regional, como lo demuestra el cuadro 2, la provincia con la incidencia más alta fue Obispo Santistevan llegando a 6,61%, con una marcada diferencia le sigue Guarayos con 2,88%, Ñuflo de Chávez con 1,80%, Velasco con 1,68%, Warnes con 1,24%, Sara 0,79%, Cordillera 0,70%, Ángel Sandoval 0,50%, Ichilo 0,48%, Florida con 0,21%, Vallegrande con 0,07% mientras que la provincia con la menor incidencia fue Caballero siendo esta igual a 0%.

Cuadro 2: Situación de la brucelosis bovina en Santa Cruz

PROVINCIA	Nº DE TRABAJOS	Nº ANIMALES	POSITIVOS	PREVALENCIA
Warnes	2	2572	32	1,24
Velasco	3	1423	24	1,68
Ichilo	3	1855	9	0,48
Sara	4	1640	13	0,79
Cordillera	1	430	3	0,70
Vallegrande	4	1500	1	0,07
Florida	3	1432	3	0,21
Ñuflo de Chávez	2	945	17	1,80
Caballero	1	615	0	0,00
Obispo Santistevan	1	650	43	6,61
Angel Sandoval	1	401	2	0,50
Guarayos	2	900	26	2,88
TOTAL	27	14363	173	1,20

(IIFMVZ, Gonzáles, 2004).

Por otra parte, FEDEPLE (2001), indica que estudios realizados en la cuenca lechera de Santa Cruz, mostraron una prevalencia en el año 1998 del 25%, en el año 1999 de un 12,6%, y en el 2000 con un 17,6%, reflejando un ligero incremento con relación al año anterior. Si comparamos los tres últimos años, nos muestra lo siguiente (1998) 3,0%, (1999) 2,06% y el año 2000 con un 3,0%, con un ligero incremento en el año anterior, esto se debe principalmente al incremento de la masa trabajada (FEDEPLE, 2001).

IV. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Materiales.

4.1.1. Localización geográfica del área de investigación.

El trabajo se desarrolló en las provincias Andrés Báñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz. El departamento está situado en la zona este del país, se halla comprendida entre los 57° 30´ y los 64° 40´ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y entre los 13° 40´ y 20° 20´ de Latitud Sur. Tiene una superficie territorial de 370.621 Km², representando el 33,74% del territorio nacional. Alberga alrededor de 2.029.471 habitantes, el 21,1% de la población total del país. Político - administrativamente está compuesta por 15 provincias, siendo su capital la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, habitada aproximadamente por 1100000 personas. Está a una altura de 437 msnm; con una precipitación anual de 1244 mm; Temperaturas ambiente: Verano: 25,9° C; Otoño: 25,5° C; Invierno: 20,6° C; Primavera: 24,9° C. (AASANA, 2004).

4.1.2. Población de referencia y unidad muestral.

Las muestras fueron tomadas en las provincias Andrés Báñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez, de hatos ganaderos asociados a la Federación Departamental de Productores de Leche (FEDEPLE). Para realizar la presente investigación se trabajó en hatos ganaderos certificados como libres de brucelosis con vacunación. El número total de muestras serológicas fue de 2.642, cantidad que corresponde a 19 propiedades.

4.2. Métodos.

De agosto a octubre del año 2005, se realizó un estudio epizootológico en propiedades ganaderas certificadas y declaradas como libres a brucelosis bovina, para ello se muestreo y se realizaron las pruebas serológicas en todas las propiedades, de acuerdo a las normas y procedimientos estipulados.

4.2.1. Método de campo.

Se tomaron muestras individuales de sangre mediante punción de la vena coccígea, extrayendo de 3 a 8 ml a todas las hembras vacunadas a partir de los 30 meses de edad y a las no vacunadas a partir del año de edad y además de los toros. Para ello se utilizó el material adecuado. El material extraído (suero sanguíneo) fue debidamente identificado, conservado y enviado a laboratorio para su procesamiento.

A medida que se ejecutó el muestreo, se tomaron datos correspondientes del animal (edad, raza y sexo) y datos de la zona, categoría y agrupación del hato, cuya información se registró en un formulario diseñado para el campo con el propósito de hacer una interpretación correcta de los resultados.

4.2.2. Método de laboratorio.

Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. La técnica que se utilizó para el diagnóstico de brucelosis bovina fue la prueba de seroaglutinación rápida en placa con antígeno bufferado, las que

reaccionaron de forma positiva fueron confirmados mediante la prueba ELISA competitiva.

El procedimiento de la técnica, lectura e interpretación de la misma, se realizó de acuerdo a normas estandarizadas por el comité de expertos en brucelosis (OPS/OMS, 2002).

4.2.3. Proceso estadístico.

En base a los resultados obtenidos se calculó la prevalencia obtenida y los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad, la identificación de factores de riesgo fue realizado mediante las pruebas de comparación de proporciones mediante Chi cuadrado.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Prevalencia.

Con un total de 2.642 muestras de suero sanguíneo analizadas, se determinó la prevalencia de la brucelosis bovina en las provincias Andrés Ibáñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz, la misma que asciende a 2,27%, con un intervalo de confianza (95%) de 1,70 – 2,83. Los resultados encontrados por otros investigadores no difieren significativamente ($P > 0,05$), (Cuadro 1).

CUADRO 1. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN LAS PROVINCIAS ANDRÉS IBÁÑEZ, WARNES, SARA Y ÑUFLO DE CHÁVEZ DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

(Agosto - octubre 2005)

Nº TOTAL DE MUESTRAS	POSITIVOS (ELISA)		I.C. 95%
	Nº	%	
2642	60	2,27	1,70 – 2,83

($P > 0,05$)

5.2. Distribución por provincias.

En la distribución de la prevalencia por provincias (Andrés Ibáñez, Warnes, Sara, y Ñuflo de Chávez), se observa que en la provincia Ñuflo de Chávez se encuentra el mayor porcentaje de reaccionantes (4,0%), seguido de Warnes (2,0%), luego Sara (0,4%) y el más bajo la provincia Andrés Ibáñez (0,3%),

realizado el análisis estadístico correspondiente, se evidenció la existencia de diferencia estadística significativa ($P < 0,05$), (Cuadro 2).

CUADRO 2. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA POR PROVINCIAS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
(Agosto - octubre 2005)

PROVINCIA	MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
Andrés Ibañez	391	14,8	1	0,3 ^b	0,12 – 0,76
Warnes	306	11,6	6	2,0 ^b	0,40 – 3,51
Sara	683	25,9	3	0,4 ^b	-0,05 – 0,93
Ñuflo de Chávez	1262	47,8	50	4,0 ^a	2,88 – 5,03
TOTAL	2642	100	60	2,27	

($P < 0,05$)

5.3. Distribución por edad.

Se tomaron muestras a 292 animales de 8 a 24 meses de edad, de los cuales 3 resultaron positivos (1,0%); en 1.149 animales de 3 a 5 años de edad, 29 resultaron positivos (2,5%); de 843 animales de 6 a 8 años, dieron positivos 18 (2,1%), y de 358 animales de 9 ó más años, 10 dieron positivos (2,8%). No se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), (Cuadro 3).

CUADRO 3. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA DE ACUERDO A LA EDAD (PROVINCIAS A. IBÁÑEZ, SARA, WARNES Y Ñ. DE CHÁVEZ)

(Agosto - octubre 2005)

EDAD	MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
8 a 24 meses	292	11,1	3	1,0	-0,12 – 2,18
3 a 5 años	1149	43,5	29	2,5	1,61 – 3,43
6 a 8 años	843	31,9	18	2,1	1,15 – 3,11
9 ó más años	358	13,6	10	2,8	1,08 – 4,50
TOTAL	2642	100,0	60	2,27	

(P > 0,05)

5.4. Distribución por razas.

Por raza se encontró mayor proporción de positivos en los Nelore (5,6%) de un total de 215, seguido por los mestizos (3,7%) de 674 muestras, luego los Pardo Suizo (2,1%) de 189 muestras, la raza Gir (1,9%) de 267 muestras y la de menor positividad fue la raza Holando (1,3%) de 1074 en total. Las razas Jersey, Montana, Simmental y Brahaman no reaccionaron. Por lo tanto no existe una diferencia estadística significativa entre razas (P > 0,05), (Cuadro 4).

CUADRO 4. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA POR RAZAS (PROVINCIAS A. IBAÑEZ, SARA, WARNES Y Ñ. DE CHÁVEZ)

(Agosto - octubre 2005)

RAZA	MUESTRAS		POSITIVOS	
	Nº	%	Nº	%
Mestizo	674	25,5	25	3,7
Holando	1074	40,7	14	1,3
Pardo Suizo	189	7,2	4	2,1
Jersey	153	5,8	0	0,0
Gir	267	10,1	5	1,9
Montana	21	0,8	0	0,0
Simmental	42	1,6	0	0,0
Nelore	215	8,1	12	5,6
Brahman	7	0,3	0	0,0
TOTAL	2642	100	60	2,27

(P> 0,05)

5.5. Distribución por sexo.

De 2604 hembras muestreadas, 60 fueron positivas (2,3%). En 38 machos no se encontró ningún positivo (0,0%). Por lo tanto no existe diferencia estadística significativa por sexo (P> 0,05), (Cuadro 5).

CUADRO 5. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA POR SEXO (PROVINCIAS A. IBAÑEZ, SARA, WARNES Y Ñ. DE CHÁVEZ)

(Agosto - octubre 2005)

SEXO	MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
Hembras	2604	98,6	60	2,3	1,72 – 2,88
Machos	38	1,4	0	0,0	-0,00 – 0,03
TOTAL	2642	100,0	60	2,27	

(P> 0,05)

5.6. Distribución por categoría.

Se observó que de 2332 vacas, 52 resultaron positivas (2,2%). En vaquillas de 272 animales, 8 dieron positivos (2,9%). No se observó ningún caso positivo en toros y toretes. Al análisis estadístico no se observó diferencia estadística significativa por categoría ($P > 0,05$), (Cuadro 6).

**CUADRO 6. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA POR CATEGORÍA
(PROVINCIAS A. IBAÑEZ, SARA, WARNES Y Ñ. DE CHÁVEZ)
(Agosto - octubre 2005)**

CATEGORÍA	MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
Vacas	2332	88,3	52	2,2	1,63 – 2,82
Vaquillas	272	10,3	8	2,9	0,93 – 4,94
Toros	24	0,9	0	0,0	0,00 – 0,005
Toretos	14	0,5	0	0,0	0,02 – 0,032
TOTAL	2642	100,0	60	2,27	

($P > 0,05$)

5.7. Distribución por hato y provincia.

Se realizó una distribución por hato en cada provincia, donde se demostró que en la provincia Ñuflo de Chávez se encuentra el mayor número de hatos infectados (75,0%), y la provincia que reaccionó en menor porcentaje fue Andrés Ibáñez (14,3%), al análisis estadístico no denotó diferencia estadística representativa ($P > 0,05$). Se muestrearon 19 hatos, de los cuales 7 (36,8%) resultaron reaccionantes positivos (Cuadro 7).

CUADRO 7. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA POR HATOS Y PROVINCIAS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
(Agosto - octubre 2005)

PROVINCIAS	HATOS		POSITIVOS/HATO		NEGATIVOS/HATO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Andrés Ibañez	7	36,8	1	14,3	6	85,7
Warnes	3	15,8	1	33,3	2	66,7
Sara	5	26,3	2	40,0	3	60,0
Ñuflo de Chávez	4	21,1	3	75,0	1	25,0
TOTAL	19	100	7	36,8	12	63,2

(P> 0,05)

5.8. Recertificación de hatos libres de brucelosis.

De 19 unidades muestreadas, se encontró animales positivos en 7 hatos y no se encontró ningún animal positivo en los 12 hatos que son unidades libres con vacunación y acreditadas para su recertificación, cuyos propietarios y nombre de la propiedad se indica en el cuadro 8.

**CUADRO 8. HATOS LIBRES DE BRUCELOSIS CON VACUNACION
QUE SERAN RECERTIFICADOS CON EL PRESENTE TRABAJO**

(Agosto - octubre 2005)

PROPIETARIO	PROPIEDAD	MUESTRAS	
		N°	%
Ricardo Sfier	San Jorge	41	1,6
Rodrigo Gutierrez	La Colorada	21	0,8
Ernesto Antelo	El Pegal	257	9,7
Felipe Mendieta	Mendieta	32	1,2
Ernesto Buscher	Selvita	67	2,5
Mario Justiniano	Tarope	151	5,7
Fernando Orozco	San Fernando	65	2,5
Enrique Vaca	Lechería Don Adrián	53	2,0
Jorge Rodriguez	San Silvestre	254	9,6
Stefan Henz	Mimosa	40	1,5
	Alfa	45	1,7
	Cupesí	38	1,4
TOTAL		1064	40,3

Se han realizado a lo largo del tiempo muchos trabajos de investigación sobre la prevalencia y/o incidencia de la Brucelosis bovina, algunos en otras especies animales, así como en distintas áreas geográficas del territorio nacional, sin embargo el mayor número de investigaciones en el campo de la salud animal, sin duda han sido realizados en el departamento de Santa Cruz.

La situación de la brucelosis bovina en las provincias Andrés Ibáñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz es el siguiente: de un total de 2642 muestras sanguíneas procesadas en el LIDIVET, a través de las pruebas de Seroaglutinación rápida en placa con antígeno bufferado y confirmadas con ELISA competitiva, resultaron 60 positivos, que representan el 2,27%.

El porcentaje encontrado demuestra claramente la presencia de esta enfermedad y el gran peligro que representa para la población cruceña, donde la leche está siendo expendida al público sin ningún control, lo cual hace que esta zoonosis sea un problema de salud pública para el consumidor. Si comparamos nuestros resultados con otros similares realizados en estos últimos años en las provincias evaluadas, vemos que:

López (2001) en la provincia Warnes, de 2142 animales muestreados encontró el 1,4% con un intervalo de confianza de 95% de 0.94 - 1.99% de positivos utilizando la prueba bufferada y ELISA competitiva, en nuestro trabajo utilizamos la misma técnica laboratorial , se encontró un 2,0%, estos datos muestran que la enfermedad en la población se ha mantenido en una proporción similar, aunque el estudio reporta una prevalencia menor.

Martinez (2001), realizó un estudio similar en el municipio Portachuelo de la provincia Sara y encontró un 2,06% con un intervalo de confianza de 95% de 1.51 – 2.73%, de 2278 animales muestreados y analizados a través de la prueba Bufferada y confirmada con ELISA competitiva. En nuestro trabajo utilizamos las mismas pruebas serológicas y obtuvimos un resultado de 0,4%, estos datos demuestran que existe una ligera disminución en la situación de la enfermedad.

Sánchez (1988), en la provincia Andrés Ibáñez, de un total de 251 muestras encontró 3,18% de positividad utilizando la prueba Bufferada, no se confirmó los verdaderos positivos, por el contrario este estudio determinó el 0,3%.

De acuerdo a la información de muestras enviadas al LIDIVET en el año 2001, la provincia Andrés Ibáñez obtuvo el 11.3% de positivos de 4472 muestras, en el año 2002 de 4.987 muestras se obtuvo el 5.19% de

positivos, y el año 2003 de 5.831 muestras el 3.30% de positivos. En la provincia Warnes en el año 2001 de 7.141 muestras se obtuvo el 4.41%, en el año 2.002 de 7.910 muestras el 3.77% y el año 2.003 de 5.816 muestras el 2.97% de positivos. En la provincia Sara el año 2.001 de 3.844 muestras se obtuvo el 5.04% de positivos, el 2.002 de 3.681 muestras el 9.7% y el año 2.003 de 4.945 muestras procesadas el 9.9% de positivos. Comparando con nuestra investigación nuestros datos son más bajos porque solo tomamos en cuenta el municipio de Portachuelo de la provincia Sara.

Los datos de LIDIVET demuestran que en las provincias Andrés Ibáñez y Warnes, aparentemente la brucelosis en animales está disminuyendo. Pero por el contrario en la provincia Sara el porcentaje de positivos se ha ido incrementando en los últimos tres años. Es importante mencionar que se debe trabajar más en la provincia Andrés Ibáñez para controlar esta zoonosis ya que existen áreas sub urbana, la venta de leche cruda en el mercado no es controlado lo que aumenta el riesgo a la población periurbana y urbana para contagiarse. También debe mejorarse el monitoreo en los hatos lecheros por los resultados ya mencionados, siendo que en esta área existen lecherías con excelentes condiciones de manejo pero quizás con malas condiciones sanitarias para el control de la brucelosis.

Se pudo observar en que en la variable edad no existen diferencias significativas, esto pudo ser como consecuencia de los escasos animales que reaccionaron positivos a la infección , pero aun así no se debe descartar la edad como factor principal de riesgo. La enfermedad se presenta en bovinos de todas las edades pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, pudiéndose también presentar infección congénita de terneros nacidos de vacas infectadas.

VI. CONCLUSIONES

La situación de la brucelosis bovina en las provincias Andrés Ibáñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz es considerada baja, con un 2,27% de prevalencia.

La enfermedad esta presente en las 4 provincias evaluadas, sin embargo la provincia Ñuflo de Chávez es la más afectada.

En cuanto a las variables edad, sexo, raza y categoría, no son factores influyentes sobre la presencia de la enfermedad, por tanto no existe diferencia significativa.

Esta información permitirá completar la información existente en el mapa epidemiológico del departamento de Santa Cruz y continuar con el proceso de recertificación de hatos libres de brucelosis con vacunación, para así lograr la erradicación de la enfermedad.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- ACHA, P.; SZYFRES, B. 1991.** Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes de los Animales. 3. ed. Editorial OPS/OMS. Washington D.C., EEUU. Pp. 14 - 37.
- BEDOYA, M. 1996.** Curso de Capacitación Básica en Salud Animal. Modulo IV Prevención y Control de las Enfermedades. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. La Paz, (IICA). Bolivia. Pp. 1 - 21.
- BLASCO, M.J. Y GAMAZA, C. 1994.** Brucelosis animal. Investigación y Ciencia. Boletín informativo N° 1. Buenos Aires, Argentina. Pp. 1-7.
- BLOOD, D.C. y HENDERSON, J.A. 1987.** Medicina Veterinaria, Traducido de la 5ta. ed. en Inglés por MOTA, M. Tomo II. Nueva Editorial Interamericana. México D.F., México. Pp. 522 - 534.
- BLOOD, J. A.; RADOSTITIS, D.M. 1992.** Medicina Veterinaria. Traducido de la 6ª Ed. en inglés por Colcho, A. P. EEUU. Pp. 385, 388.
- BRUNER, D.W. ; GUILIESPE, H.J. 1990.** Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. Traducido de la 5ª ed. del Inglés al Español por Santivañes, M.J. 3. ed. Prensa Médica Mexicana, México D.F. México. 259 p.
- CAO, 2.003.** Números de nuestra tierra. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia. Edición digital. Cdrom.
- COTRINA, N. y FERNANDEZ, A. 1991.** Brucelosis: Problema Sanitario y Económico. Editorial Científico - Técnica, Ministerio de Cultura. La Habana, Cuba. Pp. 45 - 52.

- DERIVAUX, J. 1996.** Reproducción de los Animales Domésticos. Traducido Por Gomez, P.J. 2. ed. Acribia. Zaragoza, España. 608 p.
- OPS/OMS. 1999.** Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis. Traducido por la OPS. Serie de informes # 740. Gráficos Reunidas Ginebra, Suiza. Pp. 123 - 124.
- FEDEPLE. 2001.** 5to. Congreso ordinario. Informe departamento técnico, Control de Brucelosis Bovina. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Pp. 27-28.
- FEGASACRUZ, 1992.** La Ganadería, Sentando Soberanía Nacional. Santa Cruz, Bolivia. Continental. Pp. 71 - 72.
- FEY, H. 1983.** Compendio de Patología Clínica Veterinaria. Traducido de la 2. ed. en Inglés al Español por Sanz, S.P. Continental S.A. México D.F., México. Pp. 141 - 143.
- GARCIA, C.C. 1987.** La Brucelosis de los animales en América y su relación con la infección Humana, Office Internacional de Epizootias, París, Francia. Pp. 34 - 41.
- HUTYRA, Y COL., 1973.** Patología y Terapéutica especial de los animales Domésticos. Traducida de la 11ava. ed. del Alemán al Español por Sánchez, G.M. Tomo I. Enfermedades Infecciosas. Labor. Barcelona, España. Pp. 845 - 846.
- LIDIVET. 2003.** Anuario 2002. Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario y el Centro de Medicina Tropical de la Universidad de Edimburgo. Santa Cruz, Bolivia. 11 p.

- MASCARO, A.L. 1985.** Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 117 - 133.
- MERCHANT, I.A. y PACKER, R.A. 1980.** Bacteriología y Virología Veterinaria. Traducida de la 6ta. ed. en Inglés al Español por Cordero I. 2. ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 71 - 78.
- MERCK MANUAL DE VETERINARIA 1991.** Un Manual de Diagnóstico Tratamiento, Profilaxis y Control de las Enfermedades para el Veterinario. 3 ed. Océano Centrum. Madrid, España Pp. 739 - 742.
- NICOLET, J. 1986.** Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria. Traducido del Alemán por Muñoz, A.J.R. Acribia, S.A. Zaragoza, España. Pp. 83 - 90.
- SAMARTINO, L. 2003.** Jornada de actualización sobre Brucelosis Bovina, Roche. INTA, Castelar, Argentina. Pp. 1-7.
- SENA, E. 1996.** Curso de Capacitación Básica en Salud Animal. Módulo i. Introducción a la Salud Animal. Capítulo 2 Historia de la Salud en el Mundo. (IICA) La Paz, Bolivia. Pp. 1 - 7.
- TIZARD, I. 1989.** Inmunología Veterinaria. Traducido por Casacuberta, Z. C. G. de la 3. ed. en Inglés al Español. 3. ed. Interamericana. México D.F., México. Pp. 227 - 241.

ANEXOS

ANEXO 2.

CUADRO COMPARATIVO DE ESTUDIOS REALIZADOS EN BOLIVIA SOBRE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA

Año	Autor	Dpto.	Provincia	Nº de animales	Incidencia %
1999	Nogales M.R.	Sta. Cruz	San Matias	401	0,50
1999	Urquiza S.J.	Sta. Cruz	2da sec. Sara	420	0,00
1999	Andia S.R.	Tarija	Tarija	1125	0,00
1999	Limpias, M.R.	Sta. Cruz	Área integrada	522	24,14
2000	Salguero V. J.	Cbba	Campero	370	0,00
2000	Osinaga S. J.	Sta Cruz	Florida	400	0,50
2000	Cazana Y. D	Sta Cruz	Guarayos	400	4,75
2000	Becerra S. A.	Sta Cruz	Sara	400	1,50
2000	Toledo A. O.	Sta Cruz	Ichilo	835	0,60
2000	Larico, Ch.R.E.	La Paz	Omasuyos	380	0,00
2000	Revollo, J.E.	Cbba	Quillacollo	384	11,72
2000	Aguirre, F.C.	Sta Cruz	Ñuflo de Chávez	545	1,10
2000	Segovia R. W.	Tarija	Arce	400	0,50
2001	Sandoval Q.J.	Sta Cruz	Guarayos	400	8,70
2001	Navarro G. A.	Sta Cruz	Warnes	2495	3,60
2001	Alderete L. A.	Sta Cruz	Warnes	2142	1,47
2001	Soria, S.C.S.	Sta Cruz	Guarayos	400	8,80
2001	Choque C. M.	Chuquisaca	Azurdoy	400	0,00
2001	Martínez E.W.	Sta Cruz	Sara	2278	2,06
2001	Grande G. M.	Sta Cruz	Vallegrande	348	0,00
2001	López A. A.	Sta Cruz	Warnes	2142	1,40
2002	Centellas D.P	Sta Cruz	Velasco	406	1,48
2003	Rodrigues J.B	Tarija	Cercado	400	2,25
2003	Zambrana P.	Sta Cruz	Ichilo	1098	1,64
2003	Camacho E.J	Sta Cruz	Ñuflo de Chávez	1473	0,20
2004	Parada P.	Sta. Cruz	Sara	2438	2,50
2004	Vargas	Sta. Cruz	Sara	296	10,47
2004	Melean A.R.	Sta. Cruz	A. Ibañes, Warnes, Sara, O.Sant.	881	1,24