

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “GABRIEL RENÉ MORENO”

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



EVALUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN HATOS LECHEROS

(Cantón Portachuelo, Provincia Sara)

Tesis de grado presentada para
obtener el título de:
Médico Veterinario Zootecnista

Por:
Pedro Parada Sevilla

Asesores:
Dr. Raúl Ramos
Dr. Gerardo Méndez
Dr. Zacarías Flores M.

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
2004

DEDICATORIA

En memoria a mi madre **Juana**,
con eterno cariño, por la
orientación que me brindó en el
conocimiento de los valores.

A mi esposa **Blanca Elena**,
por brindarme apoyo moral,
en la realización del
presente trabajo.

A mis hermanos: **Melvi, Elias
y Juan**; por toda la ayuda y
apoyo incondicional que me
brindaron durante mis años de
estudio.

A mis hijos **Pedro y Jesús**,
con todo cariño.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por guiarme por el camino del bien, haciendo que culmine mis estudios.

A la **Universidad Autónoma Gabriel René Moreno**, y a todo el plantel docente de la **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**, por compartir todos sus conocimientos, participando de esta forma en mi formación profesional.

Al **Instituto de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**, a cargo del **Dr. Gerardo Méndez**, por darme su apoyo y orientación necesaria en la elaboración de este trabajo.

A mis asesores **Dr. Raúl Ramos**, **Dr. Gerardo Méndez**, y **Dr. Zacarías Flores**, por la orientación necesaria en la elaboración de presente trabajo.

A todos los miembros del tribunal conformado por: **Dr. Miguel Justiniano**, **Dr. Jaime Guzmán** y **Dr. Isidro Bruno**, por ayudarme con la revisión del trabajo.

Al **Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET)** por brindarme las condiciones para el procedimiento de las muestras.

A la **Asociación de Ganaderos y Lecheros de Portachuelo (AGAPOR)**, al **Dr. Fernando Moreno Antelo** presidente de la asociación y a los socios de esta institución, por colaborar con la población animal y además el aporte económico para la realización del trabajo.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
TÍTULO	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE CUADROS	VI
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. DEFINICIÓN	4
3.2. SINONIMIA	4
3.3. HISTORIA	4
3.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	5
3.5. ETIOLOGÍA	6
3.6. MORFOLOGÍA	6
3.7. RESISTENCIA	7
3.8. CULTIVO	7
3.9. TRANSMISIÓN Y FUENTE DE INFECCIÓN	8
3.10. EPIDEMIOLOGÍA	10
3.11. PATOGENIA	11
3.12. SIGNOS CLÍNICOS	12
3.13. LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS	13
3.14. DIAGNÓSTICO	14
3.14.1. Diagnóstico Bacteriológico	14
3.14.2. Pruebas serológicas	14
3.14.2.1. Seroaglutinación rápida en placa con Antígeno. Bufferado	15
3.14.2.2. Prueba de Aglutinación en Tubo	16
3.14.2.3. Fijación de complemento	16
3.14.2.4. Prueba de Card Test. (Rosa de Bengala)	16
3.14.2.5. Prueba de ELISA	17
3.15. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	18
3.15.1. Enfermedades Bacterianas	18
3.15.2. Enfermedades Víricas	18
3.15.3. Aborto producido por Protozoos	19
3.15.4. Hongos	19
3.16. TRATAMIENTO	20
3.17. INMUNIDAD Y VACUNAS	20
3.18. PROFILAXIS	23

3.19.	CONTROL Y ERRADICACIÓN.....	23
3.20.	LA ENFERMEDAD EN EL HOMBRE.....	25
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
4.1.	MATERIAL.....	27
	4.1.1. Descripción del área de trabajo.....	27
	4.1.2. Unidad de muestreo.....	27
4.2.	MÉTODOS.....	28
	4.2.1. Método de campo.....	28
	4.2.2. Método de laboratorio.....	28
	4.2.3. Método estadístico.....	28
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
VI.	CONCLUSIÓN.....	37
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	38
	ANEXO.....	42

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
CUADRO N° 1: PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN HATOS LECHEROS (Cantón Portachuelo-Provincia Sara).....	31
CUADRO N° 2: DISTRIBUCIÓN DE BRUCELOSIS BOVINA POR RAZAS (Cantón Portachuelo-Provincia Sara).....	33
CUADRO N° 3: DISTRIBUCIÓN DE BRUCELOSIS BOVINA, POR DISTRITO (Cantón Portachuelo-Provincia Sara).....	35

EVALUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN HATOS LECHEROS (Cantón Portachuelo-Provincia Sara,).

Parada S. P.²; Ramos S. R.³; Méndez G.⁴; Flores M. S.⁵
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
U.A.G.R.M.

I. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar la prevalencia de la brucelosis bovina en hatos lecheros del Cantón Portachuelo del departamento de Santa Cruz. De septiembre de 1999 a enero de 2000, el muestreo se realizó al 100% de los animales comprendido entre los 2 o más años de edad, en cada una de las lecherías, se muestreó un total de 2438 bovinos. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET). Se realizó la prueba de Seroaglutinación Rápida en placa Con antígeno Bufferado y los que reaccionaron a esta prueba, se confirmó con la prueba de ELISA. Competitiva. Los resultados obtenidos fueron los siguientes. De las 2438 muestras procesadas, 61 reaccionaron positivamente lo que representa el 2,5%. Por razas; en las mestizas, 60 fueron positivas, lo que representa el 2,46% y de la raza pardo 1 fue positiva, lo que representa el 0,04%. Por lo tanto queda demostrado en este trabajo de investigación la presencia de anticuerpos Brucélicos en el cantón Portachuelo de la provincia Sara.

-
1. Tesis de grado presentada por Parada Sevilla Pedro, para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista.
 2. Portachuelo, Calle Bolívar N° 115; Provincia Sara; Santa Cruz - Bolivia.
 3. Médico Veterinario Zootecnista responsable del departamento de sanidad de la Federación de productores de Leche (FEDEPLE).
 4. Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
 5. Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

II. INTRODUCCIÓN

La ganadería constituye un importante sector de la economía pecuaria, no sólo como fuente de alimentos para la población sino también, representa para muchos países fuente de divisas, debido a los grandes volúmenes de carne y subproductos de la misma que se exportan.

La brucelosis es considerada una de las enfermedades de mayor riesgo para los animales y el hombre, por lo cual debe de ser de preocupación constante del Estado boliviano a través de las instituciones publicas afines, como ser Secretaria Nacional de Agricultura y Ganadería, e instituciones particulares, como FEGASACRUZ, FEDEPLE y otras Organizaciones Internacionales como la O.M.S y la O.P.S., encargado de la salud animal y de la salud pública, las que deberían destinar recursos económicos y técnicos especializados para realizar estudios e investigaciones de enfermedades que afecten a un rubro tan importante como es la ganadería, el cual es uno de los pilares fundamentales de la economía del país, destacándose con aportes regionales y nacionales, además que genera fuente de trabajo y oferta de proteína para el consumo humano (O.P.S./O.M.S., 1986).

La brucelosis es una enfermedad infecto contagiosa; de distribución mundial, conocida en muchos países como una de las enfermedades más preocupante para la salud del hombre y de los animales por el doble problema que ocasiona (Hutyra y col., 1973).

Desde el punto de vista de la salud pública, probablemente es una de las zoonosis más importante, considerada una enfermedad de tipo ocupacional, ya que afecta a ordeñadores, inseminadores, vaqueros, veterinarios, matarifes y público en general que consumen leche y otros productos de animales infectados, causando incapacidad para el trabajo debido a malestares causada por esta enfermedad (Achá y col., 1986).

Este trabajo esta destinado a brindar información sobre la situación en que se encuentra la brucelosis bovina en el área de influencia lechera de Portachuelo.

Entre los objetivos trazados en este trabajo de investigación tenemos: a) Determinar la prevalencia de la brucelosis bovina en hatos lecheros de Portachuelo, Provincia Sara del Dpto de Santa Cruz; b) Evaluar la brucelosis bovina por distrito; c) Evaluar la prevalencia de brucelosis bovina por raza; d) colaborar con los datos obtenidos para planificar control y erradicación de la brucelosis en el sector lechero de Portachuelo; e) Coadyuvar en programas de vacunación para el control de la brucelosis bovina en el sector lechero de Portachuelo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. DEFINICIÓN

La brucelosis es una enfermedad infecciosa causada por bacterias del género *Brucella* y caracterizada por producir inflamación de los órganos genitales, membranas fetales, aborto, esterilidad y lesiones localizadas en varios tejidos. Afecta principalmente a los bovinos, caprinos, ovinos, suinos y secundariamente a perros, búfalos, yaks, equinos, camellos, dromedarios y camélidos americanos. Puede infectar en forma natural a una gama de animales silvestres tales como las ratas del desierto y otros roedores, liebres, caribú, zorros, hurones, zarigüeyas y bisontes (Horch, 1984; Geoffrey West, 1985; OMS/OPS, 1986).

La brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa de distribución mundial que afecta a todos los animales domésticos. Caracterizada por producir aborto infeccioso, acompañada de inflamación en el tubo digestivo y en órganos reproductivos, generalmente es una enfermedad crónica (Blood y col., 1992).

La Brucelosis bovina es una enfermedad contagiosa, causada por *brucella abortus* y caracterizada por inflamación de los órganos genitales y membranas fetales, aborto y esterilidad (OMS/OPS, 1986).

3.2. SINONIMIA

En el hombre; se la denomina Melitococosis, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo. En animales; aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizootico. En bovinos: enfermedad de Bang (Acha y col., 1986).

3.3. HISTORIA

En 1565, en Inglaterra se conoció una forma de aborto contagioso en vacunos.

En 1861, Marston contrajo una enfermedad febril en la zona del mediterráneo y en la descripción de su propio padecimiento hace suponer casi con certeza que estaba sufriendo de brucelosis, una enfermedad prevaleciente en la isla de Malta. En 1887, Bruce aisló la *Brucella melitensis* y la llamó *Micrococcus melitensis*, responsable de la fiebre de Malta, del brazo de un paciente humano. En 1897, Bang en Dinamarca descubrió la *Brucella abortus* en fetos abortados y demostró que era la causa de la enfermedad, conocida con el nombre de enfermedad de Bang, brucelosis o aborto epizootico del ganado bovino. En 1905 Zammit demostró que el germen es transmitido al hombre por el consumo de leche de cabras infectadas. En 1909 Hutyra, y en 1914 Traum descubrieron la *Brucella suis* en cerdas que habían producido aborto. En 1918 Alicia Evans demostró la relación taxonómica e identificó la primera *Brucella* de origen humano en USA (Cárter y col., 1989; Davis, 1973; Merchant y col., 1980; Hutyra y col., 1973).

3.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La brucelosis está muy difundida en todas las zonas de intensa explotación pecuaria. Es muy frecuente, no sólo en el centro, sur y oeste de Europa, sino también en países del norte, como Inglaterra, Dinamarca, Suecia y Noruega. También esta muy difundido en América del Norte y Sur, (Hutyra y col., 1973).

Tiene distribución mundial. La distribución de las diferentes especies de *Brucella* y sus biotipos presentan variaciones geográficas. *B. Abortus* es la más ampliamente difundida; *B. Melitensis* y *B. Suis* tienen una distribución irregular; *B. Neotomae* se aisló de ratas del desierto (*Neotoma lepida*), en Utah, Estados Unidos de América, y su distribución se limita a los focos naturales, sin haberse comprobado la infección en el hombre o en animales domésticos. La infección por *B. Canis* se ha comprobado actualmente en muchos países de varios continentes, y puede afirmarse que su distribución es universal. *B. Ovis* parece estar distribuida en todos los países donde la cría de ovinos es importante (Acha y col., 1986).

3.5. ETIOLOGÍA

En el género *Brucella* se reconoce actualmente seis especies: *Brucella melitensis*, agente etiológico principal de la brucelosis caprina, tiene tres biotipos, enumerada del uno al tres; *Brucella abortus*, causante del aborto en vacas, tiene ocho biotipos que se distinguen por sus reacciones serológicas enumerada del uno al nueve habiéndose suprimido el biotipo ocho; *Brucella suis*, se subdivide en cuatro biotipos. En esta especie, se ha propuesto un nuevo biotipo para cepas aislados de roedores en la URSS, con características que difieren de los cuatro biotipos mencionados. Afecta a los cerdos produciendo aborto, infertilidad y parálisis posterior; *Brucella neotomae*, afecta a las ratas principalmente; *Brucella ovis*, agente causal de la epididimitis en carneros, reviste gran importancia en zonas de ganado lanar; *Brucella canis*, siendo el agente causal de la brucelosis canina en ambos sexos y zoonosis de menor grado que las brucelosis clásicas (Hutyra y col., 1973; Acha y col., 1986; Blood y col., 1986; OMS/OPS, 1986).

3.6. MORFOLOGÍA

El género ***Brucella*** y todas sus especies son cocobacilos, miden (0,6 a 1,5 micras de longitud, 0,5 a 0,7 micras de ancho), son pequeños, gram negativos, inmóviles, no presentan cápsula y no forman esporas. Empleando Técnicas de tinción especiales, puede demostrarse la existencia de cápsulas, son intracelulares, son gérmenes aerobios estrictos. Algunas especies de (***Brucella abortus*, *Brucella ovis***) exigen condiciones microaerófilas, necesitan que se añada el 5 o 10% de anhídrido carbónico; aunque para la ***Brucella suis* y *Brucella melitensis*** es suficiente el que existe en el aire, la temperatura óptima para su desarrollo es de 37° C., con un pH óptimo de 6.6 a 6.8; según estudios de McCullough y otros comprobaron que la tiamina, niacina, cistina, histidina, tirosina, fenilalanina, triptófano y sales de magnesio son esenciales para su crecimiento (Nicolet., 1986, Merchant y col., 1978).

3.7. RESISTENCIA

El género ***Brucella*** con todas sus especies, no difieren en cuanto a resistencia ante los factores ambientales adversos. Todas mueren por la pasteurización de la leche durante diez a quince minutos y resisten pocos minutos a las soluciones antisépticas usuales. En soluciones salinas y caldo de cultivo, mueren más rápidamente; y a temperaturas más bajas el calor seco a 70°C durante una hora, no las mata; en leche fría viven semanas, pero en leche ácida mueren en dos días. En cultivos de agar pueden vivir durante un año o más; otras veces pueden morir en seis u ocho semanas. El factor responsable de esta variación parece ser la cantidad y concentración de subproductos en el medio. Se ha comprobado que en el suelo viven durante setenta días y unos cuarenta y cinco en el agua. En mantequilla, quesos blandos cuajados con cuajo se conservan vivas hasta 30 días. Las ***Brucellas*** no son suficientemente sensibles a la penicilina y no es aconsejable el empleo de este antibiótico en el tratamiento; la estreptomycin, aureomicina, cloranfenicol y ácido para-aminobenzoico, inhiben el crecimiento de este germen y son útiles en el tratamiento de la Brucelosis humana. En los animales su empleo está limitado a los métodos experimentales (Merchant y col., 1978, Hutrya y col., 1973).

3.8. CULTIVO

Las brucellas crecen en la mayoría de los medios de laboratorio, especialmente a pH de 6,6 a 6,8. No obstante, cuando se siembran pocos gérmenes, el crecimiento es muy lento. Crecen mejor cuando se siembran abundantes microbios. Por esta razón, cuando se aíslan por primera vez, los gérmenes contaminantes crecen más rápidamente y los anulan, por lo que, si hay muchos, lo mejor es intentar el aislamiento inoculando un cobayo. Entre los medios sólidos los preferidos son: el agar hígado y el agar patata, éstos deben de mantenerse bien cerrados para evitar la desecación. El germen es aerobio y anaerobio facultativo. En agar semisólido, forma colonias a distancias variables de la superficie. En agar hígado, se aprecian las primeras colonias a las 72 horas, pero a veces más tarde, por lo que los cultivos negativos deben permanecer en la estufa durante 15 ó 20 días y a veces más tiempo,

especialmente si el anhídrido carbónico no está en concentración óptima, siendo de un 10% (Merchant y col. , 1978).

3.9. TRANSMISIÓN Y FUENTE DE INFECCIÓN

Las brucellas ingresan por el tracto gastrointestinal, por ingestión, o por penetración a través de la conjuntiva y piel indemne y contaminación de la ubre durante el ordeño. El pastoreo en áreas infectadas con Brucellas o el consumo de otros materiales alimenticios, agua contaminada, secreciones vaginales, membranas fetales de vacas infectadas, y el contacto con fetos abortados, se considera la forma más frecuente de propagación, porque la vaca tiene además la costumbre de lamer las membranas fetales, lo cual constituye una fuente de infección muy importante si estos contienen Brucellas. Por otro lado el hábito de las vacas de lamer los órganos genitales a otras vacas contribuye a la transmisión de la infección. Las colas de las vacas muy contaminadas con secreciones uterinas infectadas, diseminan la infección si hay un contacto con la conjuntiva o piel intacta de otros animales. Otros animales como las ovejas, mulas, venados, búfalos, perros, conejos pueden adquirir la enfermedad por contacto con los rebaños de ganado infectado. Los monos pueden infectarse fácilmente de *Brucella suis* o de *Brucella melitensis* y en ocasiones por *Brucella abortus*, presentan fiebre de tipo ondulante pero la enfermedad rara vez es progresiva (Blood y col., 1992).

No hay pruebas concluyentes de que el toro transmita la brucelosis en el momento del servicio. En caso de inseminación artificial con semen de toros provenientes con la infección de *Brucella* si puede darse el caso de que la vaca se infecte. Existen evidencias de que el verraco transmite a través de la monta natural (Ensminger, 1981).

Es evidente de que el contacto directo o indirecto de los animales sanos y enfermos, o la ingestión de alimento contaminado produce la infección. Para el hombre, el manejo de animales enfermos y sus productos, el comer carne infectada y la bebida de la leche contaminada, son especialmente peligrosos. Los que trabajan en

laboratorios con *Brucella* frecuentemente se infectan. Tovar, ha demostrado que las garrapatas, chinches y pulgas pueden estar infectadas por las tres especies de *Brucellas*. Solamente las garrapatas pueden infectar mediante la picadura y transmitir la infección a sus huevos y larvas. Por esta razón, los animales infectados son el principal peligro de infección. Los rumiantes salvajes pueden adquirir la infección por cualquiera de las tres especies de *Brucella* y constituyen un riesgo para los animales domésticos. Los carnívoros así mismo pueden ser portadores del germen y producen la infección, mientras que en otros el germen se deposita en la materia fecal y de allí contaminan a los animales (Merchant y col., 1978).

Las vacas infectadas de *Brucella*, eliminan el bacilo en el feto y en las descargas uterinas por periodos limitados y en la leche por periodos muy largos. También pueden adquirir al lamarse los animales unos a otros (Bruner y col., 1970).

Excepcionalmente puede producirse la infección por animales recién nacidos procedentes de vaquerías infectadas, los cuales pueden contener el agente patógeno en las heces intestinales durante un tiempo de 7 días hasta seis semanas. A la infección de los establos puede contribuir también la leche, pues aproximadamente la mitad de las vacas infectadas, después de abortar o parir eliminan *Brucellas* con la leche durante semanas, meses y hasta un año. Cuando hay lesiones en las tetillas o en los extremos de los miembros o maceración de la capa epitelial en el pliegue de la cuartilla o en el espacio interdigital que faciliten la penetración del agente patógeno en las capas profundas de la piel. Al ordeñar quizás puedan introducirse *Brucella* en la piel de los pezones. La posibilidad de transmisión del agente patógeno por el toro a través de monta natural, no desempeña un papel importante (Hutyra y col., 1973).

En el macho es común la localización en los testículos, el epidídimo y los órganos sexuales accesorios eliminando el microorganismo en el semen. Esto puede provocar la esterilidad, pero no se considera que sea una forma importante de transmisión a las vacas. Algunos terneros viables paridos por vacas infectadas sufren infecciones que pueden persistir en los pulmones y ganglios linfáticos

regionales. Los terneros que ingieren leche infectada pueden tener infecciones en los ganglios linfáticos que drenen al tracto gastrointestinal y excretar Brucellas en las heces, mientras reciben leche infectada. Casi todos, se recuperan de esas infecciones, y son totalmente sensibles cuando alcanzan la madurez sexual. Alrededor del 5% de las terneras hijas de vacas infectadas siguen infectadas en forma latente, y los signos clínicos se vuelven evidentes solo cuando abortan en su primera gestación. Otros sitios de localización son las bolsas carpianas, donde pueden formarse higromas que contienen grandes cantidades de Brucellas (FAO/OMS, 1986).

La infección a partir de un esperma contaminado con el bacilo, es más fácil de producirse en caso de inseminación artificial que en los de monta natural. El método de inseminación artificial tiene también cierta importancia. Un toro que presenta seroaglutinación positiva no deberá ser utilizado en un centro de inseminación artificial, y las pruebas serológicas deberán ser repetidas periódicamente en todos los toros de centros de inseminación artificial, con el fin de descubrir lo más pronto posible toda infección que pudiera ocurrir. La infección congénita puede también ocurrir en los becerros nacidos de hembras enfermas, la infección es en el útero y puede permanecer latente en la ternera hasta su primer parto, momento en el cual comienza a eliminar el microorganismo (Derivaux, 1976).

3.10. EPIDEMIOLOGÍA

La transmisión de la enfermedad es por la ingestión de los microorganismos, pueden estar presentes en un gran número en los fetos abortados, en las membranas fetales y en las descargas uterinas. El ganado bovino puede ingerir alimentos o aguas contaminadas o pueden lamer los genitales contaminados de otros animales o los fetos abortados recientemente. La transmisión venérea desde toros infectados a vacas sensibles en los servicios naturales puede ocurrir, pero es rara. Las vacas pueden infectarse por medio de inseminación artificial cuando se deposita el semen contaminado con Brucellas en el útero. Las Brucellas pueden entrar también por las

membranas mucosas, la conjuntiva y hasta a través de la piel intacta (Merck y col., 1988).

3.11. PATOGENIA

Desde la puerta de entrada, que suele ser la cavidad faringea, las Brucellas llegan en pocos días a los ganglios linfáticos, desde allí pasan a la sangre, donde pueden permanecer de 10 a 21 días. Esta bacteriemia causa elevaciones térmicas que pueden persistir durante dos semanas, e incluso intervalos más largos a consecuencia de nuevas invasiones de Brucellas (Brunner y col., 1970).

Los diferentes animales de un rebaño, manifiestan distintos grados de susceptibilidad a la infección según la edad y el sexo, las vaquillas y las vacas contribuyen la categoría más susceptible y más aún cuando están preñadas. El toro también puede enfermar aunque ningún autor sostiene que es más resistente que las hembras (Acha y col., 1986).

Una vez que las Brucellas penetran al organismo a través de la vía digestiva. Las mucosas nasofaríngeas o por otras vías como la conjuntiva, heridas, incluso la piel intacta y la vía respiratoria, posteriormente pasan a multiplicarse en las células endoteliales de los ganglios regionales vecinos, pasando por la linfa y luego por el torrente circulatorio, produciendo en algunas ocasiones y durante algunos días, trastornos febriles. La sangre destruye gran cantidad de gérmenes pero otros llegan a los órganos en los que por existir una circulación lenta es elevado el nivel de CO₂ creándose por ello un medio adecuado para el desarrollo de las Brucellas. Estos órganos son ganglios linfáticos, tejidos mamarios, testículos, epidídimo, vesículas seminales, próstata, bazo e hígado. En caso de gestación, en el espacio interplacentario así como el intestino y pulmón del feto, son lugares de predilección para estas bacterias en la matriz grávida con presencia de eritritol, la Brucella prolifera con gran energía y de preferencia en el epitelio que reviste las vellosidades embrionales del cordón. Esto produce necrobiosis de las citadas vellosidades y además una capa de exudado fibroso que poco a poco relaja la unión entre la

placenta materna y membrana fetal. Las Brucellas llegadas a las cubiertas fetales pasan por la sangre o por la deglución del líquido amniótico al cuerpo del feto en el que se multiplica y producen exudados serosos, procesos inflamatorios en el estómago, intestino delgado y en otros órganos. La muerte intrauterina y la expulsión prematura del feto dependen del periodo en que se verifican las infecciones y de la velocidad con que se desenvuelven las alteraciones en las placentas y el feto. Si la infección se produce en un periodo avanzado de la preñez o si la relativa inmunidad de la madre ha contenido la extensión rápida del proceso morbo, el feto es abortado en un plazo normal o se produce simplemente parto prematuro (Blood y col., 1986).

3.12. SIGNOS CLÍNICOS

Los signos clínicos dependen del estado de inmunidad del rebaño. En las hembras el signo principal es el aborto, el cual puede sobrevenir en cualquier período de la preñez, ocurriendo por lo general en el último tercio de la gestación. Son secuelas frecuentes del aborto la retención de placenta y la metritis, lo que provoca dificultad en la próxima preñez (Ensminger y col., 1981; Bood y col., 1986).

El aborto se anunciará por fenómenos indicadores de un proceso inflamatorio en las vías obstétricas, en la mucosa vaginal brotan con frecuencia granulaciones rojizas del tamaño de un grano de mijo, y por la vagina sale un fluido blanco gris, o gris rojizo mucoso o purulento, excepcionalmente también sanguinolento e inodoro. A los dos a tres días después, o a veces de ocho a catorce días, más tarde se produce la expulsión del feto con esfuerzo moderado. El líquido amniótico es en la mayoría de las veces claro, pero en otras es turbio. Los terneros nacidos prematuramente suelen nacer muertos pero los más desarrollados a menudo nacen vivos, incluso los que han alcanzado la mayor o menor madurez y hasta los nacidos a término, de 1 a 2 días después o algo más tarde suelen sucumbir de gastroenteritis o de otra forma de septicemia (Hutyra y col., 1973; Blood y col., 1992).

En el toro se observan ocasionalmente orquitis y epididimitis. Puede estar afectado uno o ambos sacos escrotales con tumefacción aguda y dolorosa, aumenta hasta de dos veces su tamaño normal, si bien los testículos no se encuentran aumentados de volumen. La tumefacción persiste durante largo tiempo y los testículos experimentan necrosis por licuefacción y quedan finalmente destruidos. Las vesículas seminales son afectadas con frecuencia y pueden advertirse su agrandamiento por palpación rectal. Los toros enfermos suelen ser estériles cuando la orquitis es aguda, pero pueden recuperar su fecundidad normal si solamente se halla dañado un sólo testículo. Así pues, estos animales son propagadores potenciales de la enfermedad si se utilizan para inseminación artificial. Entre otras consecuencias clínicamente ostensibles de la infección hay que recordar las artritis que se presentan en forma colectiva e incluso en reses que no abortan; se manifiestan por hinchazón y dolores de las articulaciones, generalmente sólo enferman algunas articulaciones, pero más a menudo se observa en la babilla y el carpo, pero también causa poliartritis y más raramente tendovaginitis. Los síntomas observados en el hombre son debilitamiento, dolores articulares, dolores musculares, dolores de cabeza, fiebre de tipo ondulante y, ocasionalmente orquitis (Blood y col., 1992).

3.13. LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS

En algunos puntos o en toda su extensión la cubierta ofrece una infiltración gelatiniforme amarilla con copos dispersos de fibrina y de pus, está en ocasiones engrosada y a veces presenta 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 estómago del feto, en el cuajar se hallan masas mucosas amarillentas o blancas y en la mucosa de la vejiga urinaria pueden verse puntos o estrías hemorrágicas, en el tejido conectivo subcutáneo intramuscular pueden estar infiltrados de serocidad sanguinolenta. Además hay tumefacciones del ganglio linfático y del bazo, a veces con foquitos inflamatorios necróticos dispersos en ellos (Hutyra y col., 1973).

En fetos y en recién nacidos se observan neumonías en forma de focos causados por Brucellas, el cordón umbilical está con frecuencia cargado de serosidad y algunos terneros casi cubierto con exudado purulento. En las vacas preñadas se hallan entre la mucosa uterina y el corión, cantidades más o menos grandes de exudado mucoso con grumos de pus. Cuando enferman los órganos genitales del macho pueden haber hemorragias y hasta focos necróticos de las vesículas seminales de los testículos y en el epidídimo, además, focos de pus e inflamaciones necróticas hasta del grueso de avellanas, transformando al testículo en una masa homogénea de exudado seropurulento. En casos crónicos el epidídimo junto con el testículo puede llegar a obtener el tamaño de la cabeza de un niño a consecuencia de hiperplasia del tejido conectivo (Hutyra y col., 1973; Ensminger y col., 1981).

3.14. DIAGNÓSTICO

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

3.14.1. Diagnóstico Bacteriológico

Consisten en aislar las brucellas de órganos de mayor concentración como ser puntos de fijación de la placenta, órganos del feto (hígado, pulmón, estómago), ganglios, leche, secreciones vaginales, plasma seminal y sangre (Merchant y col., 1978).

3.14.2. Pruebas Serológicas

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 otra prueba serológica que permita descubrir la totalidad de casos de brucelosis;

en el diagnóstico individual se logran los mejores resultados cuando se aplican a varios procedimientos que luego deben ser interpretados en conjunto (Brunner y col., 1979; Hutyra y col., 1973).

3.14.2.1. Seroaglutinación rápida en placa con Antígeno Bufferado.

El método ofrece la ventaja de ser rápido y sencillo, lo que permite aplicarlo o abarcar el mayor número de muestras sanguíneas y realizar el análisis respectivo en las campañas de control, erradicación y en muestreo para establecer prevalencia de la enfermedad. Sin embargo el método tiene el inconveniente de formar aglutininas inespecíficas (Brunner y col., 1979; Hutyra y col., 1973).

Desarrollo de la prueba:

- Colocar 80 microlitros de suero en un cuadrado de la placa.
- Colocar una gota (30 microlitros) de antígeno tamponado de placa (bien mezclado) en el cuadrado con el suero (dilución 1/25). El gotero deberá sostenerse verticalmente para asegurarse que la gota tenga el volumen requerido.
- Mezclar el suero y el antígeno completamente, con un 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 un movimiento circular por cuatro veces.
- Tapar la placa para prevenir que se seque e incubar por un tiempo de 8 minutos.
- A los 4 minutos de incubación vuelva a darle un movimiento circular a la placa, 4 rotaciones, como en el anterior paso.
- A los 8 minutos rotar otra vez la placa como en el anterior paso y lea el grado de aglutinación, sobre una luz indirecta con fondo negro. La luz del cuarto deberá ser atenuada.

- El resultado negativo es una mezcla de suero y antígeno, sin ningún signo de aglutinación.
- No se debe confundir el desecado alrededor de los bordes con aglutinación parcial.
- Cualquier grado de aglutinación es considerado positiva (Brunner y col., 1979; Hutyra y col., 1973).

3.14.2.2. Prueba de Aglutinación en Tubo

Se puede usar como prueba diagnóstica básica y también con 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 país aplicando exclusivamente la seroaglutinación ya sea en placa o en tubo, pues no detecta todos los animales infectados (Brunner y Col., 1970; Hutyra y col., 1973).

3.14.2.3. Fijación de Complemento

Es otra prueba sensible y 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 más específica, pero resulta muy laboriosa, muy complicada e intervienen muchos elementos y variantes que afectan su uniformidad (Brunner y col., 1979).

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

La prueba de la tarjeta y del antígeno tamponado es un procedimiento cualitativo rápido de aglutinación macroscópica.

Otros procedimientos como la prueba de anillo en leche, se aplica 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 es un reproductor, puede ser serológicamente negativo no obstante, de tener lesiones en los genitales. Algunos países principalmente europeos, utilizan una prueba alérgica y últimamente se ha incorporado la prueba de ELISA que posee gran sensibilidad y es de valor práctico para el rastreo de animales infectados. El término ELISA proviene de la palabra inglesa: enzyme linked immuno sorbent assay; inmuno ensayo enzimático que utiliza una enzima marcada inmunoreactiva y un inmunosorbente (Brunner y col., 1970; Hutyra y col., 1973; Merck y col., 1988; Dorland y col., 1998).

3.14.2.5. Prueba de ELISA

Es una prueba con gran sensibilidad y especificidad, para descubrir anticuerpos en la leche y en el suero. ELISA se ha usado también para descubrir antígenos de Brucella en la descarga vaginal. (Nicolet. 1986; Merck y col., 1988).

A continuación se describen los pasos para el procedimiento de la prueba de ELISA indirecta:

- 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 (Nielsen y col., 1996).

3.15. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

3.15.1. Enfermedades Bacterianas

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 (Brunner y col., 1970).

Campilobacteriosis, baja la fertilidad en un 5 a 20% y con abortos entre 5 a 6 meses; la placenta se suele encontrar semi opaca con petequias edematosas, y avascularizada 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) sólo se observa el campilobacter foetus. (Brunner y col., 1970).

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

3.15.2. Enfermedades Víricas

Rinotraqueítis infecciosa bovina, el virus puede ser transportado por leucocitos periféricos hacia la placenta, y se transfiere al feto, causando

aborto en un 25 – 50% en el 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 la infección en terneros neonatos se caracteriza por inflamación grave de las vías respiratorias y digestiva, incluyendo la faringe, esófago, pulmones, laringe, ganglios linfáticos, hígado, nefritis y encefalitis. Hay un edema laríngeo grave de stress respiratorio que provoca disfagia y neumonía por aspiración (Hutyra y col., 1973).

3.15.3. Aborto producido por Protozoos

Tricomoniiasis, es producida por la *Trichomona 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, el aislamiento del germen se lo realiza de gotas pendientes o cultivos del estómago fetal y de exudados fetales hasta 24 horas después del aborto. (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, convulsiones 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 módulos blanquecinos de pequeño tamaño caseoso y calcificados (Blood y col., 1992).

3.15.4. Hongos

También los hongos producen abortos micóticos generalmente al final de la gestación y con lesiones que se pueden confundir con las de la brucelosis, pero los fetos suelen ser normales o con dermatitis en los ojos, y

generalmente en las regiones prominentes, producidas por *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, etc. Su evolución es de carácter crónico acompañada a veces de celos irregulares y si hubiera metritis crónica la esterilidad es total. Si no se introduce ganado de dudosa procedencia a la finca, las vacas infectadas se van inmunizando hasta llegar a parir normalmente (Blood y col., 1992).

3.16. TRATAMIENTO

No suele aplicarse ningún tratamiento con productos quimioterápicos, porque han fracasado en el intento de eliminar la infección. En los ensayos realizados hasta el momento no se han logrado resultados satisfactorios, más bien todos los esfuerzos deben estar orientados hacia un plan adecuado de control, mediante pruebas serológicas y la eliminación de los reactivos, vacunaciones preventivas y medidas sanitarias que rompan la cadena de aborto (Blood y col. 1992, Huttyra y col., 1973, Nicolet., 1986).

3.17. INMUNIDAD Y VACUNAS

a) Inmunidad Natural

Los terneros infectados en el útero, o por contagio después del nacimiento, generalmente permanecen infectados sólo un corto tiempo, a menos que se le críe con leche infectada o se mantengan en un ambiente infectado. Si se los mantiene fuera del contacto de la infección, después de varias semanas el germen desaparece y se desarrollan normalmente. Sólo cuando la vaca llega al periodo de pubertad o está preñada, la ubre comienza a funcionar y sobreviene nuevamente el peligro. Los animales adultos que nunca han estado en contacto con la bacteria son más susceptibles para adquirir la infección y los que abortan con mayor facilidad cuando están infectados. El animal que ha abortado una vez o que se ha infectado en estado adulto, aun sin abortar no adquiere fácilmente la infección por segunda vez. Esto indica el desarrollo de

un grado inmunidad como resultado de la primera infección. En general, la mayoría de los animales, después de uno o dos abortos, llegarán al término con sus terneros, aunque permanezcan infectados. (Brunner y col., 1970).

b) Inmunidad Artificial

Empleo de bacterinas o cultivos muertos, se 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 una inmunidad satisfactoria al ganado sin presentar los efectos indeseables de las cepas virulentas, ha sido objeto de numerosas investigaciones. El primer éxito en esta tarea fue logrado en 1930 cuando Buck anunció el hallazgo de su cepa 19 (Brunner y col., 1970, Huttyra y col., 1973, Blood y col., 1992).

c) Vacuna

Cepa 19 de *Brucella abortus*, esta vacuna ha sido objeto de numerosos ensayos de campo, no sólo en los Estados Unidos de América, sino en casi la totalidad de los países. Es un cultivo viable de una cepa que resultó ser prácticamente 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 está 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 si se inoculan con grandes dosis de la Cepa 19. En estos casos, los organismos de la vacuna pueden encontrarse sin 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 de 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, porque en realidad se puede provocar la infección y afectar la fertilidad del animal. Las aglutininas empiezan a aparecer alrededor de unos diez 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 a sus primeros terneros, casi todas son negativas a las pruebas de aglutinación. La inmunidad conferida por la vacunación no es absoluta. Sin embargo es lo bastante intensa para proteger a los animales gestantes jóvenes a través del periodo de mayor susceptibilidad para la enfermedad. La vacunación de las terneras con la 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 gando (Bruner y col., 1970).

La vacuna McEwen 45/20 y Priestly 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. La variante de propagación que sería como un buen agente inmunizante pero que no era lo bastante virulenta para causar la enfermedad en el ganado, se designó como 45/20 (Merck, y col., 1988).

La vacuna “M” de Huddenson en 1947, comunica 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 usa en trabajos oficiales (Bruner y col., 1970).

Recientemente, una nueva vacuna, ***la RB51 – Plus***, vacuna viva, liofilizada de ***Brucella abortus*** cepa RB51, se ha comenzado a aplicar en diversos países del continente a terneras y animales adultos, trabajos realizados por Samartino, Salustio y Gregoret indican que esta vacuna no se elimina por fluidos orgánicos y no provoca el aborto al usarse en hembras gestantes, no se aisló ***Brucella*** de ninguna clase, ni en forma directa ni por inoculación a cobayos (Samartino y col., 1998).

3.18. PROFILAXIS

Como medida preventiva la higiene juega un papel muy importante que incluye el aislamiento o la eliminación de animales infectados, la incineración de la placenta y fetos abortados, la desinfección de regiones contaminadas. Tiene importancia particular, que las vacas infectadas sean aisladas durante el parto, y todos los bovinos, porcinos, ovinos, caprinos; nuevos al ingresar a la granja, deben ser sometidos a las pruebas correspondientes. Entre otras medidas aconsejables figura la educación sanitaria tratando de llevar a conocimiento del público, principalmente en el medio rural las vías más frecuentes del contagio (Hutyra y col., 1973).

3.19. CONTROL Y ERRADICACIÓN

La brucelosis bovina puede controlarse con un programa de vacunación eficaz, o bien erradicar usando un programa de prueba y sacrificio. Vacunar con Cepa 19 disminuye marcadamente la incidencia de aborto, pero no disminuye con ello el nivel de infección a una tasa correspondiente. Aun con el programa de vacunación generalizada habrá focos de infección que se perpetúan indefinidamente. La

erradicación total es una de las alternativas de control mediante la vacunación, y en algunos países ya se ha alcanzado este estado de la enfermedad, y en otros se está llevando a cabo programas de erradicación. Además del problema de la exposición de los humanos a la infección, deben evaluarse el costo y los beneficios económicos de un programa de control mediante vacunación. Hay ciertas consideraciones básicas que deben tomarse en cuenta en todos los programas encaminados a erradicar la brucelosis:

- Los programas de control inherentes a un área determinada, deben recibir la principal atención. Y todo plan o planes deberán ser adaptados a esa área.
- Es necesario la cooperación del gobierno a todos los niveles, tanto en lo regional como en lo nacional, para que el programa tenga éxito. La cooperación se logra únicamente con un programa intensivo de educación. El propietario de un rebaño infectado debe reconocer el problema de la brucelosis y expresar su voluntad de cooperar.
- Debe contar con un método de diagnóstico uniforme para todo el programa.
- La eliminación de los animales afectados puede crear una amenaza económica para el propietario, y es necesario investigar las posibilidades de inmunización.
- Por último, y lo que es más importante, el desplazamiento de animales de una región a otra debe ser controlado a un alto nivel, ya que un programa rígido de erradicación en una región puede quedar anulado por la negligencia de una región vecina (Hutyra y col., 1973, Blood y col., 1992).

El objetivo principal con un programa de vacunación sistemática y obligatoria de terneras en una zona o país es reducir la tasa de infección y obtener rebaños resistentes a la brucelosis, para luego emprender la erradicación. El lapso necesario para lograr ese objetivo se estima entre 7 y 12 años de vacunación sistemática. 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 de diagnóstico y eliminar los animales reactores hasta la desaparición completa de los focos de infección. Este procedimiento se puede usar sólo (en países de muy baja prevalencia) o en combinación con la vacunación de terneras. En tales

programas, son muy importantes el control del tránsito de animales y la vigilancia epidemiológica (Merchant y col., 1978, Acha., 1986).

3.20. LA ENFERMEDAD EN EL HOMBRE

El hombre es susceptible a la infección por *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Brucella abortus* y *Brucella canis*. No se han comprobado casos humanos por *Brucella ovis* o *Brucella neotomae*. La especie más patógena invasora para el hombre es *Brucella melitensis*, seguida en orden decreciente por *Brucella suis*, *Brucella abortus* y *Brucella canis*. El periodo de incubación en general dura de uno a tres semanas pero, a veces puede prolongarse por varios meses. Es una enfermedad septicémica de principio repentina o insidiosa, con fiebre continua, intermitente o irregular. La sintomatología de la brucelosis aguda, como la de muchas otras enfermedades febriles, consiste en escalofríos, sudores profusos y elevación de temperatura. Un síntoma casi constante es la astenia y cualquier ejercicio produce una pronunciada fatiga. La temperatura puede variar de normal en la mañana hasta 40° C. en la tarde; los sudores se presentan durante la noche y se caracterizan por un olor particular. Los síntomas comunes son insomnio, impotencia sexual, constipación, anorexia, cefalgias, astralgias y dolores generalizados. La enfermedad produce un fuerte impacto sobre el sistema nervioso, que se traduce por irritación, nerviosismo y depresión. Muchos pacientes tienen los ganglios periféricos aumentados de volumen o esplenomegalia y con frecuencia hepatomegalia, pero raramente ictericia. Las *Brucellas* se localizan intracelularmente en los tejidos del sistema reticuloendotelial, tales como los ganglios, la médula ósea, el bazo y el hígado. La reacción tisular es del tipo granulomatoso. La duración de la enfermedad puede variar desde pocas semanas o meses a varios años. La terapéutica actual ha permitido reducir en forma considerable la duración de la enfermedad, como también las recaídas. A veces se producen complicaciones serias, tales como encefalitis, meningitis, neuritis periférica, espondilitis, artritis supurativas y endocarditis vegetativa. En cierto número de pacientes la brucelosis tiene un curso crónico que puede durar muchos años, con o sin presencia de focos de infección localizada. Los síntomas están

asociados con un estado de hipersensibilidad. El diagnóstico de la brucelosis crónica es difícil; en las áreas de brucelosis enzoótica, en especial la bovina, hay muchas infecciones que transcurren de modo asintomático (Achá y col., 1986).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. Descripción del área de trabajo

El presente trabajo de investigación, se realizó en el área de Portachuelo, Primera Sección Municipal de la provincia Sara.

Situado al norte de Santa Cruz, entre los 17° a 39° de latitud sur y 62° a 36° de longitud oeste, ubicado a 280 m.s.n.m., con una precipitación anual de 130 mm. aproximadamente y una temperatura promedio de 25,2° C. y una humedad relativa promedio de 70,6%.

La Primera Sección municipal de la provincia Sara, se divide en los siguientes distritos:

Distrito Portachuelo 1er. cuadrante.

Distrito Portachuelo 2do. cuadrante.

Distrito Portachuelo 3er. cuadrante.

Distrito Portachuelo 4to. cuadrante.

Distrito San Ignacio del Sara.

Distrito Colpa (la asistencia a este distrito la realiza Warnes).

4.1.2. Unidad de muestreo

Se trabajó con el 100% de los animales bovinos lecheros adultos de 2 a más años en la Primera Sección municipal de la provincia Sara.

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Método de campo

Las muestras de sangre se obtuvieron en campo, visitando las propiedades que se dedican a la producción de leche con una previa planificación. Se recolectó las muestras mediante punción de la vena coccígea, de los que se extrajo de 4 a 8 ml. de sangre de cada animal, para lo cual se utilizó el material adecuado para tal propósito.

Una vez extraída la sangre, se conservó en refrigeración. Los datos se registraron en formulario diseñado para campo.

4.2.2. Método de laboratorio

La prueba de diagnóstico que se empleo para brucelosis bovina, es la “Prueba Bufferada (seroaglutinación rápida en placa, con antígeno Bufferado), como prueba Tamiz, confirmada mediante la prueba ELISA Competitiva”.

El procedimiento de la técnica, lectura e interpretación de la misma, se realizó de acuerdo a estándares internacionales.

4.2.3. Método estadístico

Los resultados obtenidos se sometieron a la prueba de comparación de proporciones.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 2438 muestras sanguíneas analizadas, se determinó la prevalencia de la brucelosis bovina en el cantón de Portachuelo del Dpto. de Santa Cruz, obteniéndose el 2,5% de positividad, con un intervalo de confianza del 95% con 1,9 - 3,2 nivel de confianza (Cuadro n°1).

Comparando nuestros resultados del presente estudio, y relacionándolo con otros trabajos de investigación sobre el tema, realizado en diferentes partes del departamento y del país podemos decir que:

Parra (1965) 14,3%; Machado (1975) 1,78%; Angulo (1978) 1,78%; Cruz (1978) 2,77%; García (1978) 7,73%; Abel (1978) 7,57%; Salas (1979) 0,44%; Mansilla (1983) 2,03%; Alvarez (1987) 0%; Hosokawa (1983) 2,27%; Viruez (1987) 0%; Eulert (1988) 1,9%; Jaramillo (1988) 0,56%; Molina (1988) 0,36%; Sánchez (1988) 3,33%; Calderón (1989) 6,61%; González (1989) 3,58%; Gutiérrez (1989) 0%; Armella (1991) 1,6%; LIDIVET (1984 – 1992) 4,15%; P.M.G.B. (1989 – 1992) 1,3%; Romero (1992) 0%; Salas (1992) 0,75%; Silva (1992) 0,19%; Varón (1992) 1,6%; Ibáñez (1993) 2%; Urquiza (1992) 0%; Ramos (1993) 6,27%; ADEPLE (1984 – 1994) 4,60%; Verduguez (1995) 2,75%; Castro (1995) 0,95%; Rueda (1995) 0%; Paz (1995) 0,70%; Montesinos (1997) 1,10%; Guzmán (1997) 0,25%; Marca (1998) 0,46%; Hurtado (1997) 0,7%; Nogales (1999) 0.50%; Toledo (2000) 0,24%; Larico (2000) 0,00%; Rebollo (2000) 11,72%; Becerra (2000) 1,50%; Segovia (2000) 0,50%; Salguera (2000) 0,00%; Osinaga (2000) 0,50%; Casana (2000) 4,75%; Aguirre (2000) 1,10%; López (2001) 1,40%; Martínez (2001) 2,06%; Gradi (2001) 0,00%; Soria (2001) 1,69%; Navarro (2001) 3,69%; Beisaga (2001) 0,43%; Sandóval (2001) 8,75%; Choque (2001) 0,00%; Chavarría (2002) 2,52%; Centellas (2002) 1,48%.

Aunque los métodos de diagnóstico, no fueron los mismos utilizados en el presente trabajo, existen prevalencias inferiores y superiores. Algunos guardan estrecha relación con los resultados obtenidos. Existiendo zonas libres de brucelosis en Santa Cruz y otros puntos del país.

Por razas, se encontró en la raza Holstein en un 0,00% de positividad, en la Pardo se encontró en un 0,46% de positividad y en las Mestizas un 3,11% de positividad. En las Mestizas presentan diferencia estadística significativa ($P < 0,05\%$) frente a las razas Pardo y Holstein, la Pardo y Holstein no presentan diferencia estadística significativa.

Probablemente este resultado se deba, a que la raza mestiza está más descuidada; ya que no tienen un propósito fijo de explotación. Por ser animales poco exigentes, los propietarios se desatienden mucho de ellas, por esta razón, pocas de estas lecherías han llevado muestras al laboratorio anteriormente para el diagnóstico de brucelosis.

Con respecto a esta variable, Machado, (1.975); García, (1.978); Avel, (1.979); Salas, (1.979); Mansilla, (1.983); Viruéz, (1.987); Gutierrez, (1.989); Romero, (1.992); Silva, (1.992); Verduguéz, (1.995); Castro, (1.995); Hurtado, (1.997); Marca, (1.998); Nogales, (1.999), no encontraron diferencia significativa. Mientras que, Salas, (1.992), encontró diferencia estadística significativa.

Por distrito presentan: el Distrito Portachuelo 4^{to}. cuadrante (4,59%) de positivos; el Distrito Portachuelo 1^{er}. cuadrante (3,52%) de positivos; el Distrito Portachuelo 3^{er}. cuadrante (1,20%) de positivos; el Distrito Portachuelo 2^{do}. cuadrante (0,38%) de positivos y el Distrito San Ignacio del Sara (0,00%) de positivos, no existiendo diferencia estadística significativa ($P > 0,05\%$).

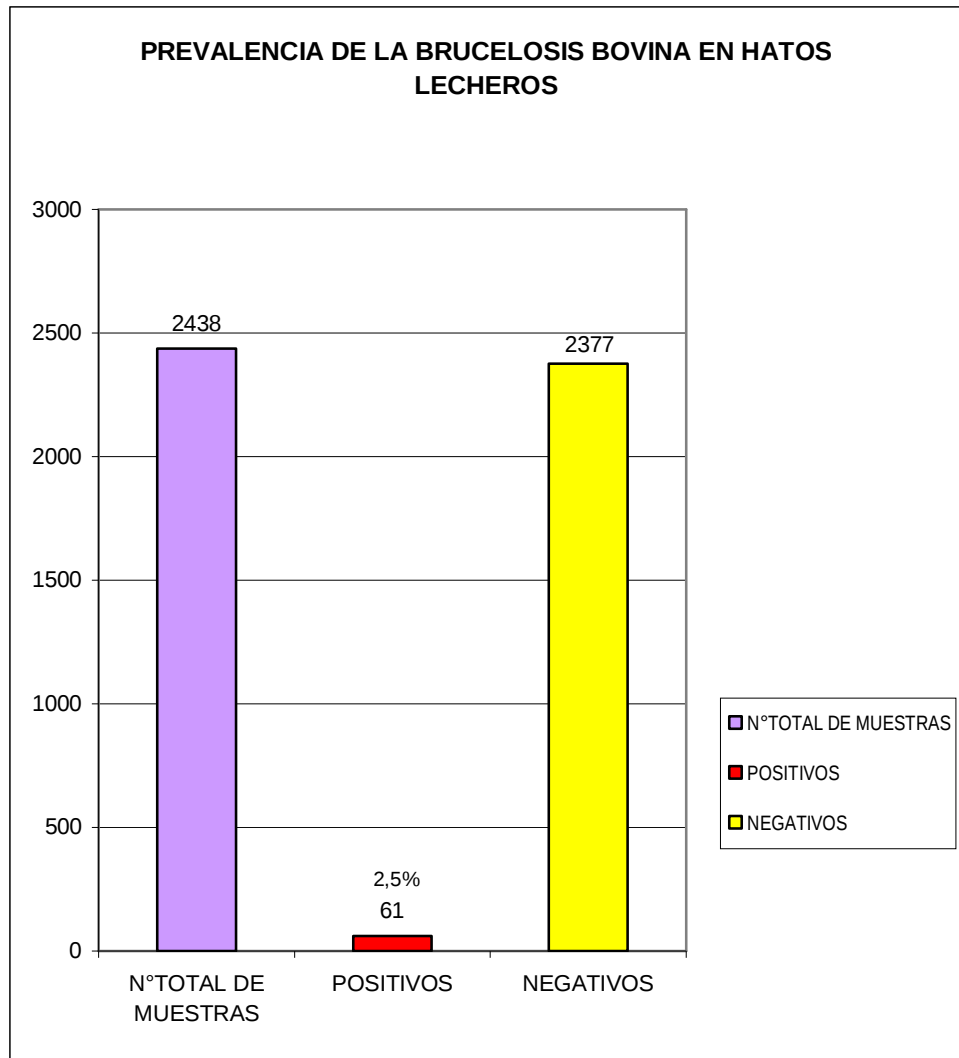
Cuadro N° 1

PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN HATOS LECHEROS

(Cantón Portachuelo-Provincia Sara)

N° TOTAL DE MUESTRAS	P O S I T I V O S		INTERVALO DE CONFIANZA
	N°	%	(95 %)
2438	61	2,5	1,9 - 3,2

GRÁFICA N° 1



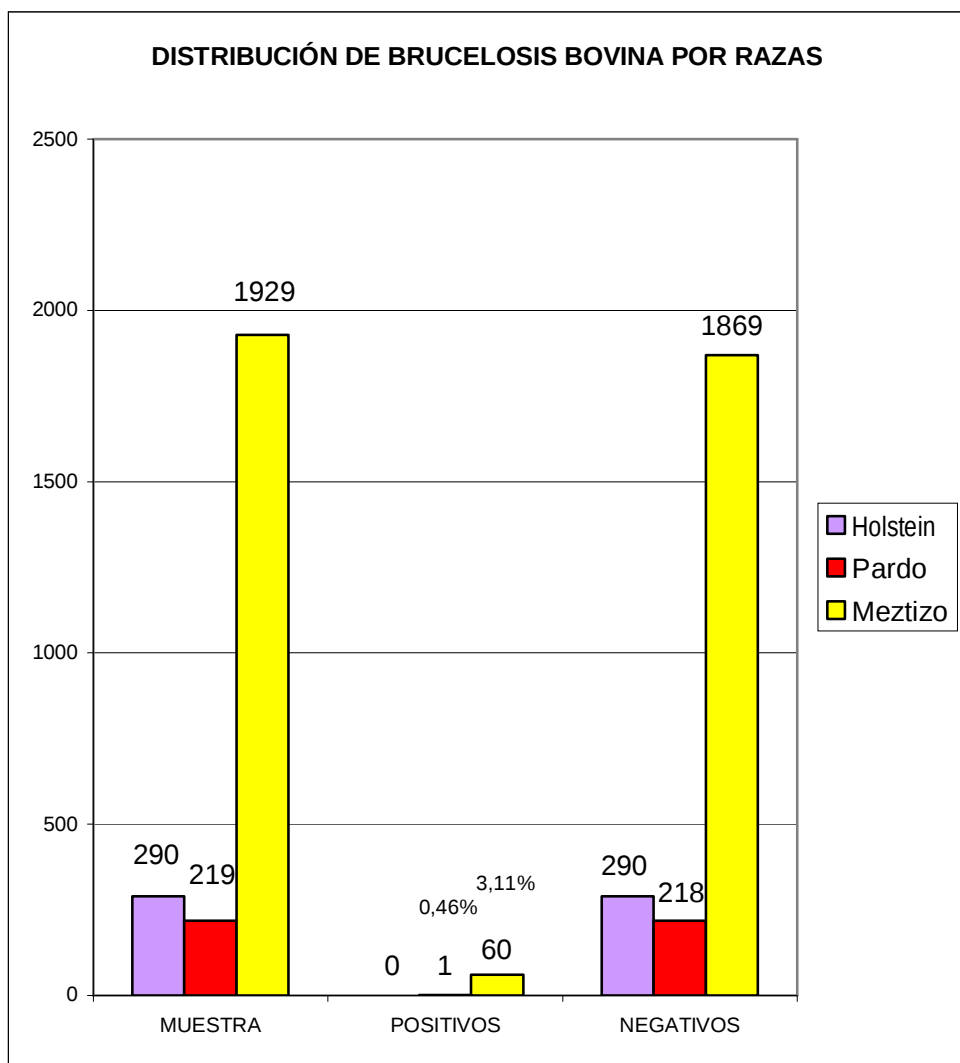
Cuadro N° 2

DISTRIBUCIÓN DE BRUCELOSIS BOVINA POR RAZAS (Cantón Portachuelo-Provincia Sara)

RAZAS	MUESTRA	POSITIVOS	
	Nº	Nº	%
Holstein	290	0	0,00
Pardo	219	1	0,46
Mestizo	1929	60	3,11

(P < 0,001)

GRÁFICA N° 2



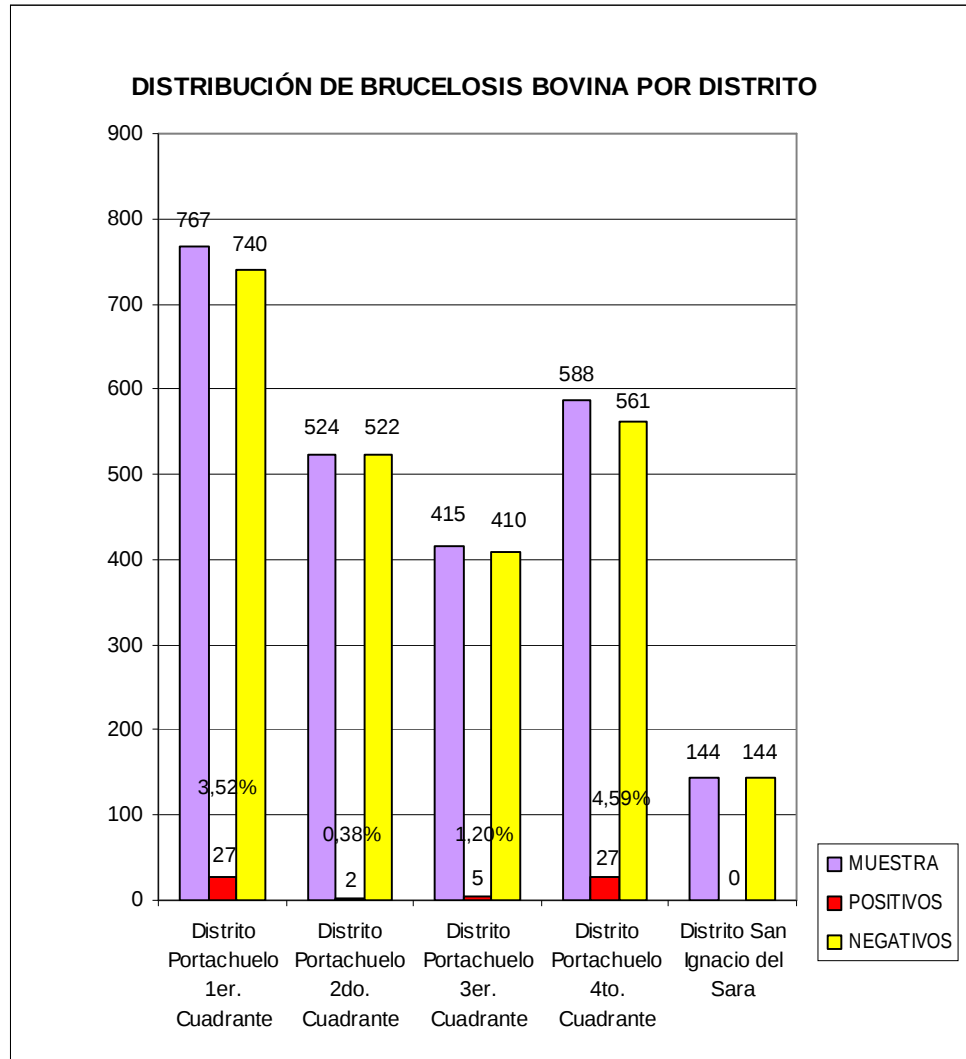
Cuadro N° 3

DISTRIBUCIÓN DE BRUCELOSIS BOVINA, POR DISTRITO (Cantón Portachuelo-Provincia Sara)

DISTRITOS	MUESTRA	POSITIVOS		INTERVALO DE CONFIANZA
	N°	N°	%	(95 %)
Distrito Portachuelo 1 ^{er} . cuadrante	767	27	3,52	2,33 – 5,08
Distrito Portachuelo 2 ^{do} . cuadrante	524	2	0,38	0,04 – 1,37
Distrito Portachuelo 3 ^{er} . cuadrante	415	5	1,20	0,39 – 2,79
Distrito Portachuelo 4 ^{to} . cuadrante	588	27	4,59	3,04 – 6,61
Distrito San Ignacio del Sara	144	0	0,00	0,00 – 2,06

(P < 0,001)

GRÁFICA N° 3



VI. CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- La brucelosis bovina está presente en los hatos lecheros del cantón Portachuelo de la provincia Sara en el departamento de Santa Cruz, con una prevalencia baja (2,5%).
- Según las razas estudiadas, la Mestiza presentó mayor porcentaje de positividad (3,11%), luego se encuentra el Pardo (0,46%) y por ultimo el Holstein (0,00%).
- En los distritos estudiados, se puede ver que el distrito Portachuelo 4^{to}. cuadrante resultó con un mayor porcentaje de positividad (4,59%), mientras que el distrito San Ignacio del Sara tuvo un porcentaje de positividad más bajo (0,00%).
- Según los datos obtenidos en este trabajo, en relación con otros distritos del país, podemos decir que la enfermedad se encuentra poco difundida, lo que facilitaría a las autoridades zoosanitarias locales y nacionales tomar medidas preventivas.
- Los datos obtenidos en el presente trabajo enriquecerán aún más el mapa epidemiológico del Dpto. de Santa Cruz, y se espera que sirvan de referencia para llevar un buen control y posterior erradicación de la enfermedad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ABEL, H.L. 1979.** Prevalencia de la Brucelosis bovina en el área perimétrica de la ciudad de Santa Ana – Beni. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria, Santa Cruz, Bolivia. pp. 38 – 39.
- ACHÁ, N.; SZYFRS. 1986.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, 2^a ed. Organización Panamericana de la Salud, Washington, E.U.A. pp. 14 –19.
- ADEPLE, 1984 –1992.** Memorias de la Asociación de Productores de Leche sobre el Control de la Brucelosis bovina en la cuenca lechera de Santa Cruz – Bolivia. pp. 14 –17.
- ÁLVAREZ, G.R. 1987.** Prevalencia de la Brucelosis bovina en la localidad de Postrevallé, provincia de Vallegrande del departamento de Santa Cruz. Tesis de Grado, U.A.G.R.M., Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 39 – 40.
- ANGULO, P.M.J. 1978.** Investigación aplicada, el estado de la Brucelosis en el área lechera de la provincia Andrés Ibañez. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. pp. 1 – 5.
- ARMELLA, M. 1991.** Frecuencia de la Brucelosis bovina en la primera sección de la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia, pp. 64.
- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. 1992.** Medicina Veterinaria. Traducida de la 7^a ed. Interamericana, S.A. México D.F. pp. 729 – 742.

- BRUNNER, D.W. 1970.** Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Traducido de la 5ª ed. México D.F. Forúnien. Pp. 259 – 278.
- CALDERÓN, B.D. 1989.** Frecuencia de la Brucelosis bovina y Humana en el matadero frigorífico de Todos Santos de la ciudad de Montero (Prov. Obispo Santiesteban), U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia pp. 74 –76.
- CASTRO, C.L. 1995.** Prevalencia de la Brucelosis bovina en la provincia Ichilo del departamento de Santa Cruz. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia pp. 30 – 31.
- C.I.A.T., MISIÓN BRITÁNICA. 1978.** En su trabajo de Investigación sobre la Incidencia de la Brucelosis bovina en la cuenca lechera de San Javier, pp. 6.
- CRUZ, P.J. 1977.** Prevalencia de la Brucelosis bovina de la sección municipal de Vallegrande, Trigal y el cantón de Guadalupe de la provincia Vallegrande y detección de anticuerpos en el hombre. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 47 – 48.
- DAVIS, R.F. 1973.** La vaca lechera su cuidado y explotación 3ª ed. Limusa S.A. México D.F. pp. 113 –114.
- DERIVAUX, J. 1976.** Reproducción de los animales domésticos. 2ª ed., Acribia. Zaragoza, España. pp. 253 – 263.
- ENSMINGER, M.E. 1981.** Producción bovina para carne 2ª ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 379 – 385.

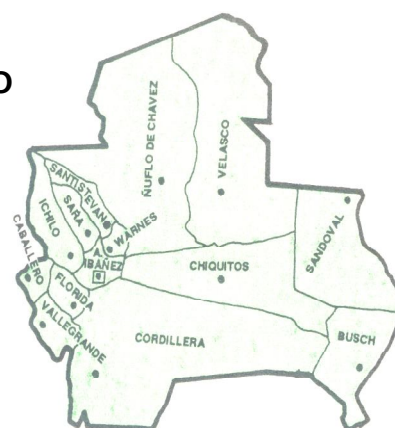
- EULERT, E. 1998.** Prevalencia de la Brucelosis bovina y Humana en el matadero municipal de “Achachicala” de la ciudad de La Paz. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia pp. 36 – 38.
- FEGAZACRUZ, 1992.** La ganadería sentando Soberanía Nacional. Continental. Santa Cruz, Bolivia. pp. 71 – 72.
- GARCÍA, C.J. 1978.** Prevalencia de la Brucelosis bovina en el área de influencia lechera de la Paz. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia, pp. 35.
- HOSOKAWA, K.M. 1987.** Investigación y estudio para el control de enfermedades de la reproducción en bovinos en el departamento de Santa Cruz. Santa Cruz, Bolivia. pp. 3 –5.
- HUTYRA, Y MAREK, M. M.** Patología y Terapéutica Veterinaria de los animales domésticos. 3ª ed. Labor S.A. Barcelona, España. pp. 813 –835.
- JARAMILLO, R. 1988.** Prevalencia de la Brucelosis bovina y Humana en el matadero municipal de la ciudad de Tarija. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz, Bolivia pp. 52 – 54.
- LIDIVET, 1984 – 1992.** Prevalencia de la Brucelosis Bovina en la Cuenca Lechera del Dpto. de Santa Cruz, a través de su departamento técnico, Santa Cruz, Bolivia. pp. 33 – 37.
- MAIZER, L. 1991.** Santa Cruz y sus provincias. Prov. Ichilo. 3ª ed. Kromos. Santa Cruz, Bolivia. pp. 52 –54.
- MERCHANT, I.A.; PARKER, R.A. 1978.** Bacteriología y virología Veterinaria. 3ª ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 377 – 390.

- MERCK, C. 1988.** El manual Merck de Veterinaria. 3ª ed. América, Centrum. Barcelona, España. pp. 739 – 742.
- MOLINA, S. 1988.** Prevalencia de la Brucelosis bovina en el matadero municipal de la ciudad de Sucre. Tesis de Grado, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz, Bolivia pp. 43 – 44.
- NICOLET, J. 1986.** Compendio de Bacteriología Médica Veterinaria. Acribia S.A. Zaragoza, España pp. 82 – 89.
- OPS/OMS. 1986.** Cuarentena animal y enfermedades cuarentenales. Terranova S.A. Washington D.C. E.E.U.U. pp. 138 – 142.
- SÁNCHEZ, II. W. 1988.** Brucelosis bovina y humana en el matadero municipal Pampa de la Isla, de la ciudad de Santa Cruz, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 38 – 39.
- SILVA, I.R. 1992.** Frecuencia de la Brucelosis bovina en las secciones I y IV de la provincia Florida, departamento de Santa Cruz, U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Santa Cruz, Bolivia. pp. 49 – 51.
- TIZARD, I. 1989.** Inmunología Veterinaria. Traducido por Casacuberta, Z.C.G. de la 3ª ed. Interamericana. México D.F. pp. 227 – 241.

ANEXO

ANEXO 1

CANTÓN PORTACHUELO PROVINCIA SARA SANTA CRUZ



REFERENCIAS :

-  Camino Asfaltado
-  Rios Principales
-  Rios Menores



ANEXO 2

DISTRIBUCIÓN DE BRUCELOSIS BOVINA, POR PRODUCTOR (Cantón Portachuelo, Prov. Sara, Dpto. Santa Cruz)

PRODUCTOR	MUESTRA	POSITIVOS	
	Nº	Nº	%
1	15	0	0,00
2	65	0	0,00
3	41	4	9,76
4	40	0	0,00
5	85	0	0,00
6	69	4	5,80
7	88	0	0,00
8	77	22	28,57
9	291	2	0,69
10	24	0	0,00
11	59	0	0,00
12	51	0	0,00
13	46	0	0,00
14	16	0	0,00
15	10	1	10,00

PRODUCTOR	MUESTRA	POSITIVOS	
	Nº	Nº	%
16	74	0	0,00
17	33	0	0,00
18	139	0	0,00
19	44	0	0,00
20	25	0	0,00
21	51	1	1,96
22	74	1	1,35
23	71	1	1,41
24	219	1	0,46
25	35	0	0,00
26	26	0	0,00
27	23	0	0,00
28	30	0	0,00
29	24	0	0,00
30	87	0	0,00
31	46	0	0,00
32	50	0	0,00
33	53	1	1,88
34	237	23	9,70

PRODUCTOR	MUESTRA	POSITIVOS	
	Nº	Nº	%
35	94	0	0,00
36	21	0	0,00
37	5	0	0,00
TOTAL	2438	61	2,50%

