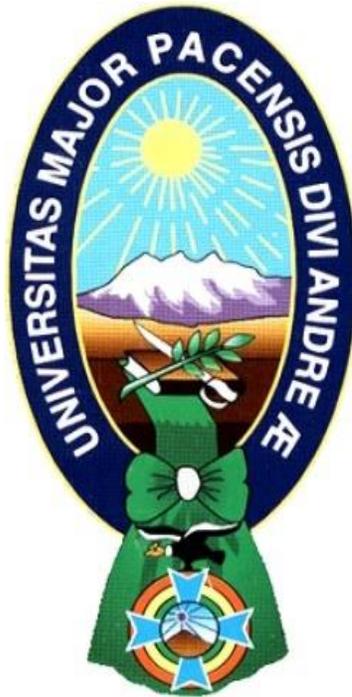


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN BOVINOS LECHEROS EN LA LOCALIDAD
DE YUCUMO - MUNICIPIO DE SAN BORJA DEL DEPARTAMENTO DE BENI –
BOLIVIA**

Presentado por:

PAULA QUIMBERLIN APAZA HUANCA

La Paz - Bolivia

2019

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN BOVINOS LECHEROS EN LA LOCALIDAD
DE YUCUMO - MUNICIPIO DE SAN BORJA DEL DEPARTAMENTO DE BENI –
BOLIVIA**

Tesis de Grado Presentado como requisito
parcial para optar el Título de Licenciatura en
Ingeniería Agronómica

PAULA QUIMBERLIN APAZA HUANCA

Asesor:

M.Sc. Ing. Héctor Cortez Quispe

Comité Revisor:

M.Sc. M. V. Z. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco

M.Sc. Ing. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales

Aprobado:

Presidente Tribunal Examinador.

La Paz - Bolivia

2019

DEDICATORIA

A Dios por cuidarme, ayudarme alcanzar mis metas y por bendecirme con la familia que tengo.

A mi PAPA, Florentino Apaza, por haber confiado en mi capacidad de estudio y haberme apoyado en todo el transcurso de la vida y de los estudios.

A mi MAMA, Máxima Huanca (†), por darme la vida y enseñarme buenos valores.

A mis TIOS: Esnia, Teodora y Rene por haberme guiado en las diferentes etapas de la vida y aconsejado a tomar buenas decisiones.

A mis hermanos: Gladis, por haberme cuidado y apoyado al igual que una mama, Benjamín, Eliseo, Carolina, Ulises por su compañía.

A mi esposo Wilmer Manuel Cruz, que es mi complemento, mi apoyo incondicional, mi mejor amigo, y el amor de mi vida.

A mis abuelitos: Candelaria, que siempre velo por mí, y Raymundo (†), que me ha heredado el afecto hacia la vida, el aprecio a la Naturaleza, el cuidado hacia las plantas y el cariño hacia los animales.

AGRADECIMIENTOS

Al asesor de mi tesis Ing. Héctor Cortez Quispe por asesorarme en la redacción de mi tesis.

A los docentes revisores: Ing. Diego Gutiérrez, M.V.Z. Marcelo Gantier por haberme colaborado pacientemente en la revisión de mi tesis.

A mis TÍOS Ana y Martín por haberme apoyado en el transcurso de la tesis.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UMSA, por haberme formado profesionalmente.

A mi amiga Daniela por ser como una hermana y brindarme su apoyo en el transcurso de nuestra formación académica.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	Objetivo General	3
2.2.	Objetivos Específicos	3
3.	MARCO TEÓRICO	4
3.1	Etiología	4
3.2.	Historia de la Brucelosis.....	5
3.3.	Distribución Geográfica de la Brucelosis.....	5
3.3.1.	Situación de la Brucelosis en América Latina.....	5
3.3.2.	Situación de la Brucelosis en Bolivia	6
3.3.3.	Presencia de enfermedades en el Municipio de San Borja	7
3.4.	Características de Brucella abortus.....	7
3.4.1.	Composición Antígena y Factores de Virulencia de Brucella abortus	8
3.4.2.	Supervivencia de la Bacteria.....	10
3.5.	Epidemiología de la Brucelosis Bovina.....	11
3.5.1.	Transmisión de la Enfermedad	11
3.5.2.	Susceptibilidad de los Bovinos.....	14
3.5.3.	Dosis Infectante	15
3.5.4.	Periodo de Incubación.....	15
3.5.5.	Sintomatología	16
3.6.	Consecuencias Zoonoticas	17
3.7.	Patogenia	18
3.8.	Diagnóstico	20
3.8.1.	Prueba Rosa de Bengala (Prueba del Antígeno Tamponado o de Tarjeta) .	21
3.8.2.	Prueba de Rivanol.....	22
3.9.	Tratamiento	22
3.10.	Prevención y Control.....	22
3.10.1.	Vacunación del Ganado Bovino	23
3.10.1.1.	Vacuna con Cepa 19.....	23
3.10.2.	Falsos Positivos por Efecto de la Vacunación y la Revacunación	24
3.11.	Importancia Económica y Salud Pública	24

3.11.1. La Vacunación como Riesgo de Salud Humana	25
4. MATERIALES Y METODOS	26
4.1. Características del Área de Estudio	26
4.1.1. Ubicación Geográfica	26
4.2. Materiales.....	28
4.2.1. Material biológico	28
4.2.2. Material de gabinete	28
4.2.3. Material de campo.....	28
4.2.4. Material de laboratorio.....	28
4.3. Metodología.....	29
4.3.1. Selección de Hatos	29
4.3.2. Número de Animales por Estancia Ganadera	29
4.3.3. Metodología de campo.....	29
4.3.3.1. Extracción de sangre.....	29
4.3.3.2. Obtención del Suero Sanguíneo	30
4.3.3.3. Prueba de Brucelosis con Rosa de Bengala	30
4.4. Estadísticos	31
4.4.1. Chi Cuadrado Tablas de Clasificación Múltiple: Prueba de Independencia	31
5. RESULTADOS	32
5.1. Prevalencia de la Brucelosis Bovina, en la Localidad de Yucumo, Municipio San Borja, Provincia Ballivian del Departamento de Beni	32
5.2. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Estancias Productoras de Leche.....	33
5.3. Prevalencia de Brucelosis Bovina en Machos y Hembras en Edad Reproductiva	36
5.4. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Raza.....	37
5.5. Perdidas Económicas.....	39
5.5.1. Determinación de Volumen de Producción de Leche.....	39
5.5.2. Determinación de ganancias en la producción de leche en Yucumo	40
5.5.3. Total de pérdidas económicas por la presencia de la Brucelosis Bovina.	41
6. CONCLUSIONES	43
7. RECOMENDACIONES	45
8. BIBLIOGRAFIA	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Situación de la Brucelosis Bovina en Bolivia	6
Cuadro 2. Principales Enfermedades en el Municipio de San Borja.....	7
Cuadro 3. Supervivencia de Brucella en el Medio Ambiente	11
Cuadro 4. Cabezas de Ganado Bovino San Borja	27
Cuadro 5. Resultados y Porcentajes de Bovinos Reaccionantes a la Prueba de Rosa de Bengala, en la Localidad de Yucumo.	32
Cuadro 6. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Estancias Ganaderas	34
Cuadro 7. Prueba de Chi Cuadrado Independencia entre Estancia Vs Prevalencia de Brucelosis Bovina.....	35
Cuadro 8. Prevalencia de Brucelosis Bovina, por Sexo, Estancia y Central.	37
Cuadro 9. Prevalencia de Brucelosis Bovina de Acuerdo a la Raza.	38
Cuadro 10. Prueba de Chi Cuadrado Independencia entre raza Vs prevalencia de Brucelosis Bovina.....	39
Cuadro 11. Volumen de Producción de Leche en la Localidad de Yucumo	40
Cuadro 12. Producción de leche durante un periodo de Lactancia.	41
Cuadro 13. Perdidas Económicas por presencia de Brucelosis Bovina.	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio San Borja Localidad Yucumo.	26
Figura 2. Datos Recolectados de Trabajos de Investigación Realizados de Seropositividad de Brucelosis Bovina.	33
Figura 3. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Centrales Según Estudios Realizados.....	35

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Materiales de Campo para la extracción de muestras sanguíneas	49
ANEXO 2	Marcaje al ganado para la identificación.....	49
ANEXO 3	Inmovilización de los bovinos para la toma de muestras sanguíneas .	50
ANEXO 4	Extracción de muestras sanguíneas de la vena caudal.....	51
ANEXO 5	Extracción de muestras sanguíneas de la vena yugular.....	52
ANEXO 6	Análisis de Muestras en Laboratorio.....	52
ANEXO 7	Centrifugado de las Muestras sanguíneas	53
ANEXO 8	Aglutinoscopio con gotas de suero sanguíneo	53
ANEXO 9	Prueba de Rosa de Bengala.....	54
ANEXO 10	Ganado Bovino de la Localidad de Yucumo	54
ANEXO 11	Registro del Ganado Bovino por Estancias	55

RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre Brucelosis bovina, que se llevó a cabo en la Localidad de Yucumo, Municipio de San Borja del Departamento de Beni - Bolivia, que se encuentra situado a 14°30' de latitud Sur y los 67°30' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud que fluctúa entre los 240 y 274 msnm, el clima cálido con una temperatura promedio de 32°C y una precipitación de 1500 - 2000mm anual, con una humedad relativa promedio de 76%.

El Objetivo General es el Estudio de la Prevalencia de Brucelosis en Bovinos Lecheros en la Localidad de Yucumo del Departamento de Beni – Bolivia, los Objetivos Específicos; Determinar la Prevalencia de Brucelosis en Bovinos Machos y Hembras en edad reproductiva, Determinar las zonas de mayor Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante la prueba Rosa de Bengala, en pequeños hatos lecheros de la localidad de Yucumo y Cuantificar el monto de las pérdidas económicas, a través de encuestas.

En el transcurso de la investigación se recolectaron 188 muestras sanguíneas, correspondientes a 9 estancias ganaderas, de 4 centrales, las mismas que fueron analizadas en el Laboratorio de la Asociación de Ganaderos de San Borja (ASOGABORJA), que se encuentra ubicado en la Ciudad de San Borja a 35 Km de la localidad de Yucumo, para el cual se utilizó el método de Rosa de Bengala.

De un total de 9 estancias ganaderas productoras de leche en la localidad de Yucumo, con un promedio de 21 bovinos analizados, se realizó el diagnóstico de brucelosis con prueba Rosa de Bengala a 188 bovinos, en los meses de Agosto – Septiembre 2012, del cual se obtuvo 1 bovino positivo que representa el 0.53% de la población total estudiada y 187 bovinos resultaron negativos a la prueba de brucelosis que representa al 99.47% de la población.

En la estancia 5, se encontró 1 bovino positivo con un 4.76% de prevalencia respecto a 21 bovinos analizados en la estancia, perteneciente a la central de Yucumo, y la prevalencia por central fue de 1.52%.

Un bovino hembra resulto positivo a la prueba de Brucelosis Bovina con Rosa de Bengala que equivale a 0,58% de prevalencia, de un total de 171 hembras analizadas, en los Bovinos machos no se encontró a ningún positivo siendo la prevalencia de 0%.

En la estancia 5 se analizaron 21 bovinos, de los cuales 20 son hembras y 1 es macho, en el cual se encontró al Bovino hembra positivo a la prueba de Brucelosis Bovina con prevalencia del 5% con respecto a las demás hembras de la estancia y un 0% de prevalencia respecto a los machos.

Con respecto a la central Yucumo, 62 bovinos son hembras y 4 son machos, en el cual se encontró 1,62% de prevalencia en hembras y 0% de prevalencia en machos.

Del total de 188 bovinos se evaluaron 6 razas de Bovinos, entre los cuales se tiene 46 bovinos de la raza Holstein el cual representa el 24,47% de la muestra, 40 Pardo Suizo que es el 21,28% de la muestra, 13 Nellore que equivale a 6,91% de la muestra, 11 Mestizo que representa el 5,85% de la muestra del cual 1 resulto positivo a la prueba de Rosa de Bengala equivalente a 9,09% de prevalencia en cuanto a raza mencionada, 55 Criollo con 29,26% de la muestra y 23 Caracú con 12,23% de la muestra total.

La vaca con Brucelosis Bovina produce pérdidas económicas en la producción de leche, y también la pérdida económica del ternero producto del aborto, 89,01% es la perdida en la producción de leche equivalente a Bs 4048,4 y 10,99% es la pérdida económica del ternero abortado, equivalente a Bs 500. Resultando un total de pérdida económica de Bs. 4548,4 por año.

SUMMARY

This research work on bovine Brucellosis, which was carried out in the Town of Yucumo, Municipality of San Borja, Department of Beni - Bolivia, which is located at 14°30' south latitude and 67°30' west longitude of the meridian of Greenwich, with an altitude that fluctuates between the 240 and 274 msnm, the warm climate with an average temperature of 32°C and a precipitation of 1500 - 2000mm annual, with an average relative humidity of 76%.

The General Objective is the Study of the Prevalence of Brucellosis in Dairy Bovines in the Locality of Yucumo of the Department of Beni - Bolivia, the Specific Objectives; To determine the prevalence of brucellosis in male and female bovines in reproductive age, to determine the areas of highest prevalence of bovine brucellosis through the Rose Bengal test, in small dairy herds of the town of Yucumo and quantify the amount of economic losses, through of surveys.

During the course of the research, 188 blood samples were collected, corresponding to 9 cattle ranches, from 4 plants, which were analyzed in the Laboratory of the Livestock Association of San Borja (ASOGABORJA), which is located in the City of San Borja 35 km from the town of Yucumo, for which the Rose of Bengal method was used.

Out of a total of 9 cattle ranches producing milk in the town of Yucumo, with an average of 21 bovines analyzed, the diagnosis of brucellosis with Rosa de Bengal test was made to 188 cattle, in the months of August - September 2012, of which 1 positive bovine was obtained that represents 0.53% of the total population studied and 187 cattle were negative to the brucellosis test that represents 99.47% of the population.

In ranch 5, 1 positive bovine was found with a 4.76% prevalence compared to 21 bovines analyzed in the ranch, belonging to the Yucumo plant, and the prevalence per plant was 1.52%.

A female bovine was positive to the test of Bovine Brucellosis with Rose of Bengal that is equivalent to 0.58% of prevalence, of a total of 171 females analyzed, in Bovine males it was not found to any positive being the prevalence of 0%.

In room 5, 21 bovines were analyzed, of which 20 are females and 1 is male, in which Bovine Brucellosis test positive female was found with prevalence of 5% with respect to the other females of the stay and 0% prevalence compared to males.

With respect to the Yucumo plant, 62 cattle are females and 4 are males, in which 1.62% prevalence was found in females and 0% prevalence in males.

Out of the total of 188 cattle, 6 breeds of Bovines were evaluated, among which there are 46 Holstein cattle, which represents 24.47% of the sample, 40 Swiss Brown, which is 21.28% of the sample, 13 Nellore that is equivalent to 6.91% of the sample, 11 Mestizo that represents 5.85% of the sample of which 1 was positive to the Rose Bengal test equivalent to 9.09% of prevalence in terms of race mentioned, 55 Criollo with 29.26% of the sample and 23 Caracú with 12.23% of the total sample.

The cow with Bovine Brucellosis produces economic losses in the production of milk, and also the economic loss of the calf produced by abortion, 89, 01% is the loss in milk production equivalent to Bs 4048, 4 and 10.99% is the economic loss of the aborted calf, equivalent to Bs 500. Resulting in a total economic loss of Bs. 4548.4 per year.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de los Bovinos disminuyen el potencial productivo de una región, incluso de un país, y afectan de manera directa e indirecta a los ingresos económicos que pueden percibir los productores por concepto de la actividad productiva.

La brucelosis bovina afecta de manera directa al producir la muerte de Bovinos y de manera indirecta al disminuir la calidad de los productos de origen pecuario o al constituir barreras para la comercialización de estos productos.

La Brucelosis Bovina es una enfermedad infecciosa de los Bovinos que se transmite al hombre constituyendo una zoonosis. La misma es producida por bacterias del género *Brucella* que afecta la economía pecuaria, constituyendo en una perturbación a las explotaciones ganaderas, por las pérdidas que ocasiona y las implicancias en la salud pública (Samartino, 2003).

La población dedicada a esta actividad productiva en el Municipio de San Borja, tiene amplia experiencia en el sistema de manejo de ganado vacuno lechero, en sus diferentes actividades específicas: Mejoramiento Genético, monta, gestación, palpación, parición, destete, control de peso, selección de reproductores y supervisión del hato ganadero.

La pecuaria es la base de la economía del Municipio de San Borja, que disponen de hatos de diferentes tipos de ganado, que brindan una excelente producción de: carne, cuero, leche y derivados. El mejoramiento genético de razas, se practica en más de 1500 establecimiento pecuarios con tecnología de países vecinos, paralelamente a la producción de pasto forrajero para alimentación de ganado, gran parte de la producción ganadera se comercializa en el mercado local y en los departamentos de La Paz, Cochabamba, y Santa Cruz. La ganadería bovina se convirtió en uno de los sectores económicos de mayor importancia en el Departamento de Beni por ser este el abastecedor del mercado boliviano logrando cubrir un 40% de la demanda de carne a nivel nacional y 2% de producción de leche (PDM San Borja, 2015 - 2020).

La brucelosis en los Bovinos tiene importancia desde el punto de vista económico y de salud pública. Esta enfermedad es infecto - transmisible de origen Bacteriano que afecta a diferentes especies principalmente bovinos, caprinos, ovinos y porcinos; además ocasiona grandes pérdidas económicas en ganadería, ya que produce abortos, disminución en la producción láctea alargamiento del periodo inter parto, infertilidad y esterilidad de los Bovinos.

La relevancia de disponer de información adecuada sobre la situación real de enfermedades como la Brucelosis Bovina en ganado lechero implica conocer, mediante la realización de estudios de carácter epidemiológico, aquellos factores que favorece su transmisión, para así estar en condiciones de establecer estrategias adecuadas para su prevención, control y posterior erradicación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Estudio de la Prevalencia de Brucelosis en Bovinos Lecheros en la Localidad de Yucumo – Municipio de San Borja del Departamento de Beni – Bolivia.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la Prevalencia de Brucelosis en Bovinos Lecheros machos y hembras en edad reproductiva en la Localidad de Yucumo – Municipio de San Borja del Departamento de Beni – Bolivia. .
- Determinar las Zonas de Mayor Prevalencia de Brucelosis Bovina Mediante la Prueba Rosa de Bengala, en Pequeños Hatos Lecheros en la Localidad de Yucumo – Municipio de San Borja del Departamento de Beni – Bolivia. .
- Determinar las Pérdidas Económicas, que provoca la Brucella abortus en la Localidad de Yucumo – Municipio de San Borja del Departamento de Beni – Bolivia.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Etiología

El agente causal de la brucelosis bovina es la bacteria *Brucella abortus*, y se han identificado al menos 9 biotipos; 2 se aisló en un brote de Brucelosis Bovina en Canadá en 1986. En E.E.U.U. se encuentran los biotipos 1 – 4 (Radostits, 2002).

Dentro del género *Brucella* se distinguen actualmente 7 especies y cada una tiene un huésped natural: *Brucella abortus* que infecta a los bovinos, *Brucella melitensis* que infecta a los caprinos, *Brucella suis* infecta a los porcinos, *Brucella canis* a los caninos, *Brucella ovis* a los ovinos produciendo epididimitis del carnero, *Brucella neotomae* y la recientemente aislada de lobos marinos y delfines *Brucella maris* (Samartino, 2003).

B. microti: especie que ha sido aislada del ratón de montaña. *B. ceti*: especie identificada en cetáceos. (INIFAP, 2011).

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, *B. suis* y *melitensis*; estas infecciones cruzadas tienen poca importancia dentro de la cadena epidemiológica ya que, si desaparece el huésped principal, en las 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).

La brucelosis se ha descrito también en el camello de una joroba (*Camelus dromedarius*) y en el de dos jorobas (*Camelus bactrianus*), así como en los siguientes camélidos de Sudamérica: la llama (*Lama glama*), alpaca (*Lama pacos*), vicuña (*Vicugne vicugne*), como consecuencia de contactos con rumiantes infectados con *B. abortus* o *B. melitensis* (OIE, 2008).

3.2. Historia de la Brucelosis

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 (Blasco, 2004).

3.3. Distribución Geográfica de la Brucelosis

La brucelosis bovina es una enfermedad de distribución mundial, cuyas zonas de mayor prevalencia suelen corresponder a países en desarrollo, áreas tropicales o regiones que carecen de programas sanitarios para el control de la enfermedad (Hernández, 2006).

La distribución de las diferentes especies de *Brucella* y sus biovariedades presenta 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 (*Neotomae 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 en muchos países de varios continentes, y puede afirmarse que su distribución es mundial. *B. ovis* parece estar distribuida en todos los países donde se cría ovinos (Acha, 2001).

3.3.1. Situación de la Brucelosis en América Latina

En algunos países de latino américa como Ecuador las pérdidas anuales por la brucelosis en el ganado se estiman en alrededor de 5,5 millones de dólares debido a abortos, reducción de la producción de leche y la mortalidad (Rodríguez, 2015).

La prevalencia de brucelosis bovina varía considerablemente entre países, en Latinoamérica las tasas que se registran van desde 0,5 a 10% (Lucero, 2008).

Con cifras del 0,04% en Uruguay, 0,06% en el sur de Brasil, 0,2% en Chile, 3,15% en Paraguay, 2,27% en Bolivia y Argentina 2,10% (Aznar, 2014).

En Colombia en la especie bovina según algunos estudios, la seroprevalencia oscila entre el 2,4 al 5% (Barrera, 2007; Tique, 2009; Osorio, 2013).

3.3.2. Situación de la Brucelosis en Bolivia

Históricamente la presencia de la Brucelosis bovina en el Territorio Boliviano causa problemas económicos a los productores, afectando la producción y productividad de la ganadería de carne y leche y desde el punto de vista de la salud pública es una enfermedad zoonótica de gran importancia (SENASAG, 2016).

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 (LIDIVET, 2003).

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, el cuadro 1 detalla dichos resultados

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	243	1,22

(Gonzáles- IIFMVZ, 2004).

3.3.3. Presencia de enfermedades en el Municipio de San Borja

Debido a que la producción pecuaria es a campo abierto con reducido asesoramiento técnico, los productores pecuarios confrontan una alta incidencia de enfermedades, en el proceso de cría y desarrollo de su hato ganadero. Destaca la reciente declaratoria de “Zona Libre de Fiebre Aftosa” producto del trabajo coordinado entre el SENASAG (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Alimentaria), la Federación de Ganaderos del Beni y Pando, el Gobierno Autónomo Municipal de San Borja y los ganaderos locales, a través de su asociación. (PDM San Borja, 2015 - 2020).

Cuadro 2. Principales Enfermedades en el Municipio de San Borja

Nº	Enfermedades	INCIDENCIA /TIPO DE GANADO					
		Bovino	Equino	Ovino	Porcino	Caprino	Avícola
1	Tripanosomiasis	X	X	-	-	-	-
2	Brucelosis	X	-	X	X	X	-
3	Fiebre Aftosa (“Uñeta”)	-	-	X	X	X	-
4	Pirioplasmosis	X	X	-	-	-	-
5	Parasitosis Intestinal	X	X	-	-	-	-
6	Anaplasmosis	X	-	-	-	-	-
7	Meningitis	X	X	-	-	-	-
8	Cisticercosis	-	-	-	X	-	-
9	Carbúnculo Hemático	X	-	-	-	-	-
10	Anemia Infecciosa	-	X	-	-	-	-
11	Papera Equina	-	X	-	-	-	-
12	Viruela	-	-	-	-	-	X
13	Coccidiosis (“curso blanco”)	-	-	-	-	-	X
14	New Castle (“Aire”)	-	-	-	-	-	X
15	Leishmaniosis (“Espundia”)	-	X	-	-	-	-
16	Hormiguillo	-	X	-	-	-	-
17	Rabia	X	X	X	X	X	-
18	Intoxicaciones	X	-	-	-	-	-
19	Leptospirosis	X	-	-	-	-	-
20	I.B.R.	X	-	-	-	-	-

Fuente: FEGABENI. Trinidad. 2015.

3.4. Características de *Brucella abortus*

El género *Brucella* está constituido por bacilos Gram negativos pequeños, inmóviles y aerobios estrictos, de crecimiento lento que no poseen cápsulas ni forman esporas.

A diferencia de muchas otras bacterias, su genoma está constituido por dos cromosomas circulares y carece de plásmidos. Tienen un metabolismo oxidativo, basado en la utilización de nitratos como aceptores de electrones.

Son catalasa y oxidasa positivos, no atacan la gelatina ni modifican la leche y en general no fermentan los azúcares (Castro, 2005).

El género *Brucella* está formado por coccobacilos o bacilos cortos que miden 0,6 – 1,5 μm de largo por 0,5 – 0,7 μm de ancho. Normalmente aparecen aislados, y con menos frecuencia en pares o en grupos pequeños. La morfología de los microorganismos del género *Brucella* es bastante constante aunque en cultivos viejos se observan formas pleomórficas. No es una bacteria móvil. No forma esporas ni flagelos, ni fimbrias o cápsulas verdaderas. Los microorganismos del género *Brucella* son Gram negativos y no suelen mostrar tinción bipolar (OIE, 2008).

Brucella Abortus es una bacteria intracelular facultativa capaz de multiplicarse y de sobrevivir en el interior de los fagocitos del hospedador. Los leucocitos del sistema de fagocitos mononucleares (FMN) fagocitan la bacteria, y en su interior algunas sobreviven y se multiplican. Estas son transportadas a los tejidos linfoides y a la placenta fetal. La incapacidad de los leucocitos para eliminar las formas virulentas de *B. Abortus* en el origen de la infección es un factor clave para la diseminación a los ganglios linfáticos regionales, y a otros lugares tales como el sistema retículo endotelial, y órganos como el útero y la ubre (Radostits, 2002).

Las especies de *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, propiedad que las mantiene protegidas de la acción de los antibióticos, y de los mecanismos efectores dependientes de anticuerpos; esto justifica la naturaleza crónica de la infección ya que son capaces de adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas tanto fagocíticas como no fagocíticas (Castro, 2005).

3.4.1. Composición Antígena y Factores de Virulencia de *Brucella abortus*

En la virulencia de *Brucella* es de suma importancia tomar en cuenta su habilidad para sobrevivir y multiplicarse dentro de las células hospederas. Las cepas virulentas

de Brucella al ser fagocitadas por el macrófago, mecanismo por el cual en teoría deberían ser destruidas al formarse el fagolisosoma, tienen la capacidad de evitar la maduración del fagosoma y crear su nicho intracelular en el retículo endoplásmico, sitio en el que se alojan y se multiplican. Por el contrario, las cepas vacúnales Rev 1, RB 51 y C 19 no se multiplican intracelularmente y son destruidas en el lisosoma. Por esta razón la vacunación de los animales con las cepas mencionadas es suficiente para inducir una respuesta inmune de tipo celular y humoral. (INIFAP, 2011).

El lipopolisacárido de *Brucella abortus* en fase lisa presenta en su extremo terminal moléculas de manosa, que favorecen la adherencia hacia los receptores de los fagocitos mononucleares del hospedador. Las células de la placenta son ricas en receptores de manosa y presencia de eritritol, explica la preferencia de la bacteria por el útero grávido (Arestegui, 2001).

Los neutrófilos son las primeras células del huésped que se ponen en contacto con *Brucella*. La opsonización de las bacterias por anticuerpos y complemento facilita su fagocitosis. Como ya se ha mencionado, *Brucella* es capaz de sobrevivir y multiplicarse dentro de los neutrófilos durante el curso de la infección y de esta forma ser transportada a los tejidos linfoides. Para que se produzca la muerte de las bacterias intracelulares es necesaria la desgranulación de los gránulos en neutrófilos, con la consiguiente liberación de mieloperoxidasa. Se ha demostrado que *Brucella* posee mecanismos que inhiben esta desgranulación y evitan así su destrucción (Castro, 2005).

La bacteria *Brucella abortus* entra en los espacios uterocorionicos, aquí produce un exudado de color pardo pastoso e incoloro, lo que permite a los microorganismos penetrar en el protoplasma de las células epiteliales, estas células derivan de las envolturas fetales externas o corion que más tarde se engruesan y adquieren un aspecto de cuero. Posteriormente los microorganismos pueden alojarse en diferentes partes del cuerpo del animal; hígado, bazo, linfonodos, útero y ubre. Después de 50 a 60 días desaparecen de estos órganos y permanece únicamente en el útero gestante, si la hembra está gestada, algunas veces se puede encontrar

en las vainas tendinosas, donde lo que se evidencia es que el microorganismo produzca una inflamación de las membranas fetales. El aborto se da por la presencia de una célula endotelial del corion de un carbohidrato (tetraalcohol) llamado eritritol, este carbohidrato se considera un factor importante para el crecimiento de la Brucella a nivel placentario produciendo necrosis de cotiledones maternos y fetales y al final el feto muere por una placentitis cotiledonaria (Lattersberger, 2004).

3.4.2. Supervivencia de la Bacteria

El microorganismo es sensible a la luz solar, a los desinfectantes y a la pasteurización, puede sobrevivir varios meses en el agua a temperaturas de 4 a 8° C; 2,5 años a 0° C o durante años congelado. En orina resiste 30 días, en fetos abortados 60 días y 200 en exudado uterino (Draghi, 2001).

La bacteria puede sobrevivir en la hierba durante periodos variables de tiempo, que dependen de las condiciones ambientales. En climas templados, la capacidad infecciosa puede persistir 100 días en invierno y 30 días en verano. La bacteria es sensible al calor, la luz solar, y los desinfectantes convencionales, pero su congelación le permite una supervivencia casi indefinida. Se ha estudiado la actividad de varios desinfectantes contra Brucella abortus, y en general, se logró inhibir una elevada concentración de bacterias sin suero mediante concentraciones De 0.5 o 1 % de desinfectantes con grupos fenol, halógeno, de amonio cuaternario y aldehído (Radostits, 2002).

La bacteria no se multiplica en el ambiente, simplemente persiste y la viabilidad de la bacteria fuera del hospedador depende de las condiciones ambientales presentes (Radostits, 2002).

Cuadro 3. Supervivencia de Brucella en el Medio Ambiente

Material	Tiempo de supervivencia
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15 - 40 días
Leche a temperatura ambiente	2 - 4 días
Fluidos y secreciones en verano	10 - 30 minutos
Lanas de depósitos	110 días
Agua a 37 °C y pH 7,5	menos de 1 día
Agua a 8 °C y pH 6,5	más de 57 días
Fetos mantenidos a la sombra	6 - 8 meses
Descarga vaginal mantenida en hielo	7 meses
Manteca a 8 °C	1 - 2 meses
Cuero manchado con excremento de vaca	21 días
Paja	29 días
Grasa de ordeño	9 días
Heces bovinas naturales	1 - 100 días
Tierra húmeda a temperatura ambiente	66 días
Tierra desecada a temperatura ambiente	4 días.

(Castro, 2005)

3.5. Epidemiología de la Brucelosis Bovina

La brucelosis es una enfermedad importante de los Bovinos y una importante zoonosis a nivel mundial. En los países en desarrollo que no han instaurado un programa nacional de control y erradicación tiene gran importancia económica. La prevalencia de la enfermedad varía considerablemente entre rebaños, regiones y países. Muchos países han logrado grandes procesos en el control con sus programas de erradicación y otros países han erradicado la enfermedad (Radostits, 2002).

3.5.1. Transmisión de la Enfermedad

La forma principal de contagio es por vía digestiva, esta se produce cuando las vacas lamen a los fetos abortados, terneros recién nacidos y/o los genitales de otras vacas, y si estas están con brucelosis se produce una ingestión masiva de bacterias.

También es importante tomar en cuenta la ingestión de alimentos y bebidas contaminadas con secreciones vaginales y leche de hembras enfermas. La vía genital puede ser importante solo si se realiza la 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 brucellas pero sin embargo no contagia a la vaca. La razón es que la acidez de la vagina contribuye a destruir a las brucellas (Samartino, 2003).

La fuente de transmisión de Brucelosis Bovina son las vacas que excretan el microorganismo y que infectan por vía oral a otras vacas. Pueden infectarse en útero o cuando los terneros nacidos de madres sanas son alimentados con leche o calostro de vacas enfermas (Draghi, 2001).

La vía de invasión más frecuente es el tracto gastrointestinal, por ingestión de pastos, forrajes y agua contaminados por brucelas. Además, las vacas tienen la costumbre de lamer membranas fetales, fetos y terneros recién nacidos, que contienen todos ellos gran número de brucelas Bovinas y constituyen una fuente de infección muy importante. El hábito de las vacas de lamer los órganos genitales de otras vacas contribuye también a la transmisión de la infección (Acha, 2001).

La principal fuente de contagio son las secreciones vaginales que se producen desde aproximadamente 15 días antes del aborto o parto hasta 4 semanas siguientes al mismo. Algunos expertos demostraron que se pueden eliminar hasta 1×10^{14} brucelas bovis por gramo de placenta. Lo que nos está indicando la gravedad del fenómeno que presenta el aborto y más aún el parto de un bovino bruceloso que nos confunde pues creemos que puede estar sano, sin embargo elimina tantas brucelas como aquel que padece. El calostro y la leche también son portadores y aunque la eliminación es intermitente (Samartino, 2003).

La transmisión es menos frecuente por vía respiratoria, mediante la inhalación de polvo y partículas que transportan brucelas bovis, puede tener importancia durante el verano cuando se reúnen las vacas en los corrales y mangas para realizar el manejo sanitario de vacunaciones, desparasitaciones, etc. (Samartino, 2003).

El riesgo en los animales susceptibles tras el parto de las vacas infectadas depende de tres factores:

- El número de bacterias eliminadas.
- El tiempo de supervivencia de las bacterias en las condiciones ambientales existentes.
- La probabilidad de que un animal susceptible se exponga a las bacterias suficientes para producir una infección.

Dentro del hato se puede producir una transmisión tanto vertical y horizontal. La transmisión horizontal suele ser por contaminación directa y, aunque existe la posibilidad de que la infección se propague por moscas, perros, ratas, garrapatas, botas infectadas, pienso y otros objetos inanimados, esta no es significativa para las medidas preventivas. La bacteria es ingerida por las moscas pero se elimina rápidamente y no se ha demostrado su papel en la transmisión natural. Existen pruebas de una transmisión horizontal de la infección de perro a perro, bóvido a perro, perro a bovino y perro a persona. La forma más probable y eficaz de transmisión al Bovino a perro es por exposición a fetos abortados o las membranas placentarias infectadas, ya que los perros suelen ingerir los restos de las membranas placentarias del parto. (Radostits, 2002).

3.5.1.1. Uso de Inseminación Artificial

Se ha establecido que practicar la inseminación artificial de vacas susceptibles con semen contaminados con *B. abortus*, proveniente de toros infectados, puede ocasionar la diseminación de la brucelosis dentro de un hato (Salman, 2002).

También debe considerarse que algunos toros infectados son negativos a las pruebas de aglutinación en suero y solo se pueden identificar mediante el aislamiento de la bacteria en semen o en pruebas de aglutinación en plasma seminal (Radostis, 2002).

3.5.1.2. Infección Congénita

La infección congénita se puede producir en terneros nacidos de vacas infectadas, pero su frecuencia es baja. La infección se produce in útero y puede permanecer en el ternero durante los primeros meses de vida; la ternera puede permanecer serológicamente de forma negativa hasta su primer parto, momento en el que comienza a eliminar la bacteria. Las terneras nacidos de vacas son serológicamente positivas hasta los 4 – 6 meses de edad debido a los anticuerpos recibidos en el calostro, y luego son serológicamente negativas aunque un pequeño porcentaje de estas terneras mantenga una infección latente (Radostits, 2002).

Existe un riesgo de 2.5% de las terneras nacidos de madres seropositivas se torne seropositivo en su juventud y llegue a constituir una amenaza para el rebaño limpio (Radostits, 2002).

3.5.2. Susceptibilidad de los Bovinos

Los terneros y terneras de hasta los seis meses de edad son poco susceptibles a la infección y en general se infectan solo en forma transitoria. Un ternero alimentado con leche que contiene brucelas bovis puede albergar el agente en sus ganglios, pero a las 6 – 8 semanas de suspender el alimento contaminado, el ternero suele liberarse de la infección. Es importante tener en cuenta la susceptibilidad individual. Aun en las categorías más susceptibles vacas y vaquillonas, existen bovinos que nunca se infectan o, cuando eso sucede, la infección es transitoria (Acha, 2001).

Los diferentes animales de un hato manifiestan distintos grados de susceptibilidad a la infección, según la edad y el sexo, los terneros y terneras de hasta 6 meses de edad son poco susceptibles a la infección. Con frecuencia la tasa de infección es baja en las vaquillonas expuestas a la infección antes del servicio, a medida que se aproximan a la madurez sexual, parece aumentar la sensibilidad, el toro también es susceptible (Acha, 2001).

Son susceptibles las vacas sexualmente maduras; los abortos se presentan en vacas primíparas; las vacas de mayor edad se infectan pero no abortan. Se transmite directamente de vacas infectadas a animales susceptibles a través de secreciones uterinas. Se puede dar una infección congénita, la infección existe en las especies Silvestres, pero se desconoce qué importancia tiene en los animales domésticos. La infección se introduce en el rebaño Bovino por portadores desconocidos. La inmunidad natural y la vacunación producen inmunidad frente a los abortos, pero no contra la infección, y los bovinos infectados permanecen serológicamente positivos durante un largo periodo de tiempo (Radostits, 2002).

3.5.3. Dosis Infectante

Brucella abortus es una bacteria susceptible de ser utilizada en la guerra biológica. Se precisa una baja dosis infectiva para producir enfermedad (basta 10 - 100 organismos) la posibilidad de transmisión por aerosoles a través de las membranas mucosas (Conjuntiva, orofaringe, tracto respiratorio, abrasiones cutáneas) (Protocolo de Vigilancia de Brucelosis, 2014).

La concentración máxima de bacteria se encuentra en el útero de la vaca gestante, el feto y las membranas fetales, todos deben considerarse como fuentes principales de la infección. La concentración de bacterias en los tejidos de dos vacas infectadas de forma natural y de sus fetos fueron las siguientes: cordón umbilical 2.4×10^8 / g – 4.3×10^9 / g – 1.4×10^{13} / g, esto demuestra la enorme concentración de bacterias que potencialmente se pueden eliminar y a las que se encuentran expuestos otros animales y personas. Sin embargo, el número de bacterias disminuye a lo largo de los cultivos que se realizan en partos secuenciales, y un elevado número de muestras uterinas procedentes de vacas infectadas presenta cultivos negativos tras el segundo y tercer parto (Radostits, 2002).

3.5.4. Periodo de Incubación

En infecciones naturales es difícil medir el período de incubación (desde la infección hasta el aborto o nacimiento prematuro), porque no se puede determinar el momento de la infección. Por experimentación se ha demostrado que el período de incubación

es sumamente variable e inversamente proporcional al desarrollo del feto. Cuando más adelantada está la preñez, más corto será el período de incubación. Si la hembra se infecta por vía oral en la época del servicio, el tiempo de incubación puede prolongarse unos 200 días, mientras que si se expone 6 meses después de la monta, es aproximadamente de 2 meses (Acha, 2001).

Esta enfermedad tiene un periodo de incubación variable pues la bacteria luego de ingresar al organismo se multiplica en ganglios y órganos del sistema retículo endotelial y el tiempo del mismo varía de acuerdo al estado fisiológico del animal. El periodo de incubación siempre es más corto en la vaca. El signo principal de la enfermedad es el aborto en el último tercio de la preñez (7 a 9 meses) (Samartino, 2003).

3.5.5. Sintomatología

El signo predominante en las vacas preñadas es el aborto, o bien el nacimiento prematuro o a término de terneros muertos o débiles. En general el aborto se produce en el último tercio de la preñez, a veces con retención placentaria y en consecuencia, una metritis que puede ser causa de infertilidad permanente (Acha, 2001).

En los toros se producen ocasionalmente orquitis y epididimitis. Uno o los sacos escrotales pueden estar afectados por una tumefacción aguda y dolorosa hasta el doble de su tamaño normal, aunque los testículos no siempre se encuentran aumentados de tamaño. La tumefacción persiste durante bastante tiempo y el testículo sufre una necrosis por licuefacción y finalmente se destruye (Radostits, 2002).

En los toros la *Brucella abortus* puede localizarse en los testículos y las glándulas genitales anexas. Cuando la enfermedad se manifiesta clínicamente, uno o ambos testículos pueden aumentar de volumen, con disminución de la libido e infertilidad. A la vesiculitis seminal y la ampulitis. Ocasionalmente, en los bovinos se pueden observar higromas y artritis (Acha, 2001).

3.6. Consecuencias Zoonoticas

En el manual de bioseguridad para los laboratorios elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los microorganismos del género *Brucella* en el Grupo de Riesgo III. La Brucelosis Bovina se transmite fácilmente al hombre y causa una enfermedad Febril Aguda llamada fiebre ondulante, que puede convertirse en crónica y producir complicaciones graves que afectan a los músculos esqueléticos, al sistema cardiovascular y nervioso central. En zonas en las que la enfermedad es endémica deben tomarse medidas para evitar la infección por el hombre. A menudo la infección se debe a una exposición profesional y se adquiere por vía oral, respiratoria o conjuntival, pero el riesgo mayor para la población general es la ingestión de productos lácteos contaminados en las zonas en las que la enfermedad es endémica. Los veterinarios y los granjeros que manejan animales infectados, fetos abortados o placentas, están expuestos a ese riesgo laboral. La Brucelosis Bovina es una de las enfermedades de más fácil adquisición en el laboratorio, y se deben observar precauciones de seguridad muy estrictas cuando se manejen cultivos y muestras infectadas, como los productos del aborto (OIE, 2008).

El hombre es susceptible a la infección por *B. melitensis*, *B. suis* (excepto por el biovariedad 2), *B. abortus* y *B. canis*. No se han comprobado casos humanos por *B. ovis* o *B. neotomae*. La especie más patógena e invasora para el hombre es *B. melitensis*, seguida en orden decreciente por *B. suis*, *B. abortus* y *B. canis* (Acha, 2001).

El hombre se infecta por vía conjuntival, cutánea o a través de membranas mucosas, los trabajadores rurales y veterinarios pueden contagiarse por manipular fetos abortados, terneros nacidos vivos de madres infectadas, durante los exámenes ginecológicos y por el tacto rectal; también están expuestos los trabajadores de frigoríficos y aquellos que consuman leche o sus derivados provenientes de vacas enfermas (Draghi, 2001).

El período de incubación en general dura de una a 3 semanas, pero a veces puede prolongarse por varios meses. Es una enfermedad septicémica, de principio repentino o insidioso, 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 por la mañana a 40°C por 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, cefalalgia, artralgias y dolores generalizados. La enfermedad produce un fuerte impacto sobre el sistema nervioso, que se traduce en irritación, nerviosismo y depresión. Muchos pacientes tienen los ganglios periféricos aumentados de volumen o esplenomegalia y con frecuencia hepatomegalia, pero raramente ictericia (Acha, 2001).

3.7. Patogenia

Brucella Abortus tiene predilección por el útero gestante, la ubre, los testículos y las glándulas sexuales accesorias masculinas, los ganglios linfáticos, la capsula y bolsa articular. Tras una invasión inicial, la bacteria se suele localizar en los ganglios linfáticos regionales y se extiende a otros tejidos linfáticos incluyendo el bazo y los ganglios linfáticos mamarios e iliacos (Radostits, 2002).

Las brucelas que penetran en el organismo de la vaca se multiplican primero en los ganglios regionales y luego son conducidas por la linfa y la sangre a diferentes órganos. Unas dos semanas después de una infección experimental se puede comprobar bacteriemia y es posible aislar al agente de la corriente sanguínea. Las localizaciones más frecuentes se hallan en ganglios linfáticos, útero, ubre, órganos genitales del toro, bazo e hígado. En la placenta de la vaca se ha podido demostrar la existencia de una gran cantidad de eritrol, un hidrato de carbono que estimula la multiplicación de las brucelas, que explicaría la gran susceptibilidad de los tejidos fetales del bovino (Acha, 2001).

Una vez que la bacteria penetra en el organismo, se localiza en el útero, glándula mamaria, linfonodos en la hembra, mientras que en el macho va a buscar las vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales, linfonodos, capsulas y bolsas articulares (Cordero, 2000).

El eritritol, una sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *Brucella Abortus*, se encuentra en concentraciones más elevadas en los líquidos placentarios y fetales, y es el responsable de la localización de la infección en estos tejidos. La invasión del útero gestante produce una grave endometritis ulcerosa de los espacios intercotiledoneos. La bacteria invade al alantocorion, los líquidos fetales y los cotiledones placentarios, provocando la destrucción de las vellosidades. Los abortos se producen principalmente en los 3 últimos meses de gestación, y el periodo de incubación es inversamente proporcional a la fase de desarrollo fetal en el momento de la infección (Radostits, 2002).

Las células de la placenta son ricas en receptores de manosa y un factor de crecimiento conocido como eritritol, presente en tejidos placentarios de los animales (Castro, 2005).

Cuando la hembra no está gestante, la bacteria se localiza en la glándula mamaria, específicamente en los ganglios, la leche permanece aparente normal. En el momento de la gestación, al producirse el “Eritritol” que es una sustancia sintetizada o procesada por el feto, esta sustancia estimula la reproducción de la *Brucella*, la que cambia de sede localizándose en la placenta. Esto provoca lesión en el espacio intercotiledonario que desencadena el aborto en el último tercio de la gestación (Cordero, 2000).

Una vez introducidas en el organismo las bacterias pasan con rapidez de la linfa a los ganglios linfáticos regionales y a la sangre, donde son transportadas por los polimorfonucleares neutrófilos y monocitos a los sinusoides del hígado, bazo, médula ósea y ganglios linfáticos. Los microorganismos se multiplican y son fagocitados por los macrófagos fijos de estos tejidos. La aparición

de la enfermedad depende de la capacidad del huésped para restringir esta multiplicación (Castro, 2005).

3.8. Diagnóstico

Se basa en determinar la presencia de anticuerpos contra la Brucela (o sea títulos) ya sea en el suero del animal, en la leche, en el moco vaginal, o en el plasma seminal. El cultivo de tejidos puede realizarse con el animal que ha abortado o con alguno sospechoso de haber contraído la brucelosis (Cordero, 2000).

El principal objetivo del diagnóstico clínico de la brucelosis es identificar a las vacas infectadas y que pueden estar eliminando la bacteria y diseminando la enfermedad. La mayoría de los animales son identificables mediante pruebas serológicas convencionales, pero algunos animales seronegativos presentan infecciones latentes. Además los bovinos vacunados pueden ser seropositivos pero no estar infectados, y un pequeño porcentaje de vacas puede presentar títulos positivos de forma esporádica, para los cuales no existe una explicación clara (Radostits, 2002).

Todos los abortos en el ganado vacuno deben considerarse como casos sospechosos de brucelosis y deberían investigarse. El cuadro clínico no es patognomónico, aunque el historial del rebaño puede servir de ayuda. El diagnóstico inequívoco de las infecciones por *Brucella*, pero en situaciones en las que no es posible el análisis bacteriológico, el diagnóstico puede basarse en los métodos serológicos. No existe una prueba única que permita la identificación de *Brucella*. Normalmente se necesita una combinación de las características de crecimiento y métodos serológicos, bacteriológicos y/o moleculares (OIE, 2008).

Existen numerosas pruebas para el Diagnóstico Serológico de Brucelosis: Aglutinación en Placa, en Tubos, Antígeno Bufferado en Placa (BPA), Rosa de Bengala, Fijación del Complemento, 2 Mercaptoetanol, Rivanol, ELISA Indirecto y de Competición, Prueba de Anillo en Leche (PAL), de Hipersensibilidad, Test de Polarización (Draghi, 2000).

3.8.1. Prueba Rosa de Bengala (Prueba del Antígeno Tamponado o de Tarjeta)

Consiste en confrontar el suero problema con el antígeno de *B. abortus* cepa 1119 - 3 a una concentración de 8% para el diagnóstico en bovinos y de 3% en caprinos. Con esta prueba se detecta la presencia de anticuerpos circulantes de IgG (inmunoglobulina G) e IgM (inmunoglobulina M) de origen vacunal o debidos a infecciones naturales. Esta prueba es de rutina y tiene una sensibilidad cercana al 100%, que significa que dará resultados con pocos o ningún animal falso negativo; además es sencilla, económica y práctica, se puede realizar en todo el hato. Sin embargo, existe el riesgo de dar resultados falsos positivos por reacciones cruzadas con bacterias de *Salmonella*, *E. coli*, *Yersinias* y *Pseudomonas* (INIFAP, 2011).

Esta es una prueba sencilla de aglutinación puntual que utiliza antígeno coloreado con Rosa de Bengala y Tamponado a pH bajo, normalmente $3,65 \pm 0,05$ (OIE, 2008).

Es una prueba sencilla y rápida que detecta una infección precoz y se puede emplear como prueba de detección inicial. La “sobreinactivación” por el uso de esta prueba alcanza entre el 1 al 3%, dependiendo del nivel de infección y el historial de vacunaciones del rebaño. Las reacciones positivas falsas se deben a la actividad residual de anticuerpos de calostro en terneros, a reacciones cruzadas con ciertas bacterias y a errores de laboratorio (Radostits, 2002).

Uno de los principales problemas en los programas de erradicación de la brucelosis son los animales falsos positivos o el denominado positivo único, que puede permanecer positivo o sospechoso dentro de un hato que de otro modo se consideraría libre de brucelosis. Esto plantea el problema de tener que sacrificar de forma innecesaria animales no infectados (Radostits, 2002).

La prueba de Rosa de Bengala (con antígeno amortiguado) es rápida, de fácil ejecución, y permite el procesamiento de un gran número de muestras por día. Es una prueba cualitativa que clasifica a los animales en positivos y negativos. En regiones de baja prevalencia de infección o donde se practica la vacunación

sistemática de terneras, la de Rosa de Bengala es poco específica, y produce muchos “falsos positivos”, si se usa como prueba única y definitiva (Acha, 2001).

3.8.2. Prueba de Rivanol

La prueba de Rivanol es de tipo cuantitativa y cualitativa; consiste en confrontar el suero problema con un colorante de acridina que precipita las inmunoglobulinas de la muestra, principalmente las IgM (inmunoglobulinas M), quedando en solución solo las IgG, (inmunoglobulina G) que son las directamente involucradas con la respuesta inmune ante una cepa de campo. Enseguida se realiza de manera similar a la prueba de aglutinación en placa utilizando un antígeno específico. Se consideran positivos todos aquellos sueros que presenten reacción de aglutinación completa en cualquiera de sus diluciones (INIFAP, 2011).

3.9. Tratamiento

El tratamiento es ineficaz al secuestro intracelular de las bacterias en los ganglios linfáticos, la glándula mamaria y los órganos reproductores. Las especies de brucellas son intracelulares facultativas que pueden sobrevivir y multiplicarse en el interior de las células del sistema macrófago. Los fallos en el tratamiento no se deben al desarrollo de una resistencia a antibióticos, sino más bien a la incapacidad de medicamento de penetrar la barrera de la membrana celular (Radostits, 2002).

3.10. Prevención y Control

La brucelosis bovina se puede prevenir mediante un programa de vacunaciones eficaz, o erradicarse mediante un programa de pruebas y sacrificio. La mayoría de los países con brucelosis ha desarrollado programas diseñados para prevenir y finalmente erradicar la infección del ganado bovino con el objeto de reducir las pérdidas económicas y proteger a los ciudadanos de la enfermedad (Radostits, 2002).

3.10.1. Vacunación del Ganado Bovino

3.10.1.1. Vacuna con Cepa 19

La vacuna Cepa 19 de *Brucella abortus*, desarrollada en 1930 por el Dr. John M. Buck, es una Cepa atenuada, de morfología lisa. La presencia de la cadena O del LPS explica el desarrollo y persistencia de anticuerpos post - vacunales en el suero (INIFAP, 2011).

La Vacunación con *Brucella abortus* Cepa 19 proporciona una inmunidad frente a la infección natural con Cepas de campo. Los bóvidos vacunados correctamente tienen menos probabilidades de infectarse, y por tanto no son una fuente de sepas naturales de la bacteria (Radostits, 2002).

La Cepa 19 es una Cepa de *B. abortus* atenuada naturalmente y se ha empleado en los últimos 40 años para prevenir la brucelosis. La inmunidad (celular) otorgada es relativa y oscila según distintos autores alrededor del 70% (Samartino, 2003).

Los terneros vacunados con la Cepa 19 a los 2 meses de edad presentan una inmunidad semejante a la de aquellos vacunados entre los 4 – 8 meses. Sin embargo en general, los terneros menores de 75 días son inmunológicamente inmaduros en respuesta a la vacuna de la Cepa 19. La vacunación de los toros no tiene valor como medida de inmunización frente a la infección, y ha provocado orquitis y la presencia de *B. Abortus* Cepa 19 en el semen. (Radostits, 2002).

La vacuna más ampliamente utilizada para prevenir la brucelosis en el ganado vacuno es la vacuna con la Cepa 19 de *B. abortus*, que continúa siendo la vacuna de referencia con la que se compara el resto de las vacunas. Se utiliza como una vacuna viva que se suministra a terneras entre 3 y 9 meses como una dosis única subcutánea de $5 - 8 \times 10^{10}$ microorganismos viables. Se puede administrar al ganado adulto una dosis reducida de 3×10^8 a 3×10^9 microorganismos, pero algunos animales desarrollan títulos duraderos de anticuerpos y pueden abortar y excretar la cepa vacunal por la leche. Alternativamente, se puede administrar a ganado de cualquier edad en dos dosis de $5 - 10 \times 10^9$ microorganismos viables

por vía conjuntival; esto produce protección sin una respuesta duradera de anticuerpos y reduce los riesgos de aborto y de la excreción en la leche (OIE, 2008).

Debe destacarse que la Cepa 19 puede infectar al hombre y causar fiebre ondulante si no se trata. Se han realizado estudios parciales con la RB 51 en humanos, pero parece que, en comparación con la Cepa 19, el riesgo de padecer fiebre ondulante después de la exposición es mínima. El diagnóstico de la infección por RB 51 requiere pruebas especiales que no están disponibles en la mayoría de los hospitales (OIE, 2008).

Se sabe que aplicada correctamente la vacuna elaborada a base de la Cepa 19 confiere un 70% de protección contra el aborto y un 55% contra la infección (Draghi, 1991).

3.10.2. Falsos Positivos por Efecto de la Vacunación y la Revacunación

La vacunación con la Cepa 19 puede ocasionar problemas en el diagnóstico de la brucelosis debido a que en los primeros 8 - 12 meses postvacunación los animales pueden resultar positivos en las pruebas de Tarjeta y Rivanol. Por el contrario, la RB 51 no interfiere en las pruebas serológicas oficiales ya que no presenta respuesta a anticuerpos en la cadena O; de manera que cualquier animal vacunado con esta cepa que presenta una reacción positiva debe ser considerado como infectado.

Los animales revacunados incorrectamente pueden dar lecturas positivas a la prueba de Tarjeta, pero negativos a la de Rivanol durante varios meses. Sin embargo, de acuerdo a la normatividad vigente, estos serán considerados como infectados (INIFAP, 2011).

3.11. Importancia Económica y Salud Pública

Son muy importantes las pérdidas en la producción animal debidas a esta enfermedad, principalmente por la reducción de leche en vacas que abortan. Una secuela frecuente es la esterilidad temporal, que alarga el periodo entre

lactancias, y en un rebaño infectado, el periodo medio entre dos lactancias puede prolongarse en varios meses. Además de la pérdida de producción de leche, hay pérdida de terneros y se infiere en el programa reproductor. Esto es muy importante en los rebaños de carne, donde los terneros representan la única fuente de ingresos (Radostits, 2002).

La Brucelosis Bovina es una zoonosis importante que causa la fiebre de Malta en el ser humano. Es necesario pasteurizar la leche debido a la posibilidad de infección por el consumo de leche infectada. Sin embargo la mayoría de los casos humanos son profesionales, veterinarios y carniceros. El tratamiento más habitual es la administración de Rifampicina, Trimetropina – Sulfametoxazol y Oxitetraciclina durante largos periodos (Radostits, 2002).

En muchos países, incluida la mayoría de los de América Latina que no tienen programas de control, los datos no son fidedignos. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, se trata de una de las enfermedades más importantes del ganado bovino tanto en América Latina como en otras zonas de desarrollo preindustrial. Las estimaciones oficiales sobre las pérdidas anuales por brucelosis bovina en América Latina son de aproximadamente US\$ 600 millones, que explica la prioridad otorgada al control de esta infección en las actividades de los servicios de salud animal (Acha, 2001).

En el hombre el impacto es alto. Dentro de las pérdidas hay que tener en cuenta: hospitalización, licencias prolongadas, análisis y tratamiento; los veterinarios constituyen un grupo de riesgo importante (Draghi, 1991).

3.11.1. La Vacunación como Riesgo de Salud Humana

Las vacunas para la prevención de brucelosis son virulentas para el ser humano, representan un peligro de infección para el personal que las aplica. En caso de la inoculación accidental con la vacuna RB 51, las pruebas disponibles para el diagnóstico de la enfermedad en el humano darán resultados negativos (debido a que el LPS rugoso no induce la formación de los mismos anticuerpos que se forman con las Cepas lisas) el diagnóstico y tratamiento serían incorrectos.

Esta Cepa es resistente a la Rifampicina, que es uno de los medicamentos de elección para el tratamiento de la brucelosis en humanos, debido a esto, el diagnóstico preciso del tipo de cepa involucrada en el caso es imprescindible (INIFAP, 2011).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Características del Área de Estudio

4.1.1. Ubicación Geográfica

El presente trabajo se realizó en la Localidad de Yucumo, Municipio de San Borja, Provincia Gral. José Ballivian, ubicado al Este del Departamento del Beni que se encuentra ubicado en la región amazónica de Bolivia, a una distancia aproximada de 281Km de Trinidad y a 334 Km de la ciudad de La Paz (PDM San Borja, 2015 - 2020).



Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio San Borja Localidad Yucumo.

La localidad de Yucumo se encuentra situado a 14°30' de latitud Sur y los 67°30' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud que fluctúa entre los 240 y 274 msnm, el clima cálido con una temperatura promedio de 32°C y una precipitación de 1500 - 2000mm anual, con una humedad relativa promedio de 76% (Agreda, 2001).

San Borja se caracteriza por poseer suelos con una topografía plana en su gran mayoría y sobre el pie de monte de la Cordillera Oriental de los Andes, hace que un bajo porcentaje de su territorio esté cubierto por las últimas estribaciones cordilleranas de la faja Sub – Andina donde se llega a tener alturas de hasta los 1.000 m.s.n.m. Según el mapa de regiones latitudinales el Municipio de San Borja se encuentra ubicado en la región Sub - tropical, la vegetación corresponde a bosques húmedos que se encuentran en praderas naturales, bosques húmedos tropicales y bosques húmedos Sub - Tropicales (PDM San Borja, 2015 - 2020).

La producción ganadera en el Municipio de San Borja utiliza 301.968,71 Has. de la superficie de la tierra, siendo la principal actividad que se desarrolla, y que de acuerdo a los resultados del Primer Censo Agropecuario 2013, se tienen el siguiente detalle de especies ganaderas. (PDM San Borja, 2015 - 2020).

Cuadro 4. Cabezas de Ganado Bovino San Borja

Especies Ganaderas	Nro. de Cabezas
Bovinos	174.116
Bueyes o chiñueleros	1.861
Búfalos	39

4.2. Materiales

4.2.1. Material biológico

- 188 Bovinos

4.2.2. Material de gabinete

- Hojas Bond
- Bolígrafos
- Computadora
- Impresora
- Tinta para impresión
- Calculadora

4.2.3. Material de campo

- 200 Tubos de Venoyex
- 200 Agujas Vacutainer
- Adaptadores de Aguja Vacutainer
- 20 Pares de Guantes Desechables
- 2 Gradillas
- 1 Termo con Hielo
- 4 Marcadores de Ganado
- Formulario de campo
- Bolígrafos
- Marcador Permanente
- Cámara Fotográfica.

4.2.4. Material de laboratorio

- Muestras de Suero Sanguíneo
- 20 ml de Reactivo (Rosa de Bengala)
- 1 Pipeta
- 1 Placa de Vidrio
- Tips
- Alcohol
- Guantes Desechables
- Detergente
- Jabón
- Toalla
- Centrifugadora

4.3. Metodología

4.3.1. Selección de Hatos

Se seleccionaron 9 Estancias Ganaderas, productoras de Leche, tomando en cuenta a aquellos propietarios que tenían la disposición de participar en el análisis del diagnóstico de Brucelosis Bovina con la prueba Rosa de Bengala. Estas estancias ganaderas se ubican dispersos en diferentes lugares de la Localidad de Yucumo; el cual se divide por centrales se tomó en cuenta a 4 de estas: Rio Colorado (2 Estancias), Yucumo (3 Estancias), Piedras Blancas (2 Estancias) y Palmar (2 Estancias), cada estancia está constituida por 42 Bovinos en promedio, entre las razas presentes en las diferentes estancias tenemos: Holstein, Pardo Suizo, Nellore, Mestizo, Criollo y Caracú.

4.3.2. Número de Animales por Estancia Ganadera

La OPS – OMS (2005), recomienda que en ganaderías que tengan de 1 a 50 unidades bovinas se debe muestrear el 50% del total de los animales y en hatos con más de 50 cabezas de ganado se debe tomar una muestra del 25% del total de bovinos de la ganadería.

El número de Bovinos analizados mediante la prueba Rosa de Bengala para el diagnóstico de Brucelosis Bovina por Estancia Ganadera tuvo un rango de 11 a 33.

Las edades que se tomaron en cuenta fueron desde los 2 años a 12 años de edad, que es el total de los bovinos en edad reproductiva tanto hembras como machos, únicamente excluyendo a toretes y vaquillas menores a 2 años de edad.

4.3.3. Metodología de campo

4.3.3.1. Extracción de sangre

Para realizar el proceso de extracción de sangre primeramente se llevó a los bovinos a los bretes ubicados en cada propiedad donde se inmovilizo con ayuda de cuerdas y mochetas para su sujeción, seguidamente se realizó la antisepsia (desinfección del bovino en el área de toma de muestra) y se procedió a extracción de la muestra.

Las Muestras Sanguíneas se tomaron individualmente a cada bovino mediante punción en la vena coccígea, situada en la cara ventral de la cola del bovino, entre la segunda y tercera vertebra coccígea, logrando extraer entre 4 a 5 ml de sangre (por Bovino), la extracción de la muestra se realizó con aguja Vacutainer (agujas de doble salida) y tubo Venoyex (sin anticoagulante).

Una vez tomada la muestra se marcó a los bovinos ya muestreados con la ayuda de marcador de ganado para poder identificar la muestra sanguínea con números del 1 al 33 esto se hizo de esa manera debido a que los bovinos no se encontraban identificados (aretas).

4.3.3.2. Obtención del Suero Sanguíneo

Inmediatamente tomada la muestra se procedió a la codificación de las muestras con números del 1 al 33 al igual que en los Bovinos, usando el mismo código que se marcó en los bovinos para identificarlos, después se ubicó las muestras en un termo para evitar la muerte de las bacterias, por último se levantó un registro para cada hato lechero considerando los puntos: Propiedad, Propietario, Central, Provincia, Localidad, Fecha de muestreo, y en una tabla: Identificación (Numero del bovino), especie, raza, edad, sexo, color, resultado del diagnóstico (Anexos 10 -19).

Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de la Asociación de Ganaderos de San Borja (ASOGABORJA), que se encuentra ubicado en la Ciudad de San Borja, a 35 Km de la Localidad de Yucumo.

Las muestras en el laboratorio fueron centrifugadas a 2500 r.p.m. por un tiempo de 5 a 8 minutos, para obtener el Suero sanguíneo que fue utilizado en el análisis de Brucelosis Bovina con la prueba de Rosa de Bengala.

4.3.3.3. Prueba de Brucelosis con Rosa de Bengala

Previa a la prueba de Rosa de Bengala, se desinfecto la placa Aglutinoscopio (placa de vidrio) con alcohol y papel secante. Se tomó la muestra de suero sanguíneo, con la pipeta adaptada a un tip individual desechable para cada muestra y se depositó 1 gota de suero (35 µl) en el casillero respectivo de la placa.

Luego se realizó de la misma forma con las demás muestras. Se agito suavemente el antígeno (Rosa de Bengala) y con el gotero sostenido verticalmente, se depositó 1 gota (35 µl) de antígeno, al lado de cada muestra.

Luego se realizó la mezcla y homogenización del suero sanguíneo con el antígeno, con movimientos circulares lentos se llegó al diámetro aproximado de 20 milímetros.

Se tomó la placa y se hizo en ella movimientos suaves de rotación por un espacio de 5 minutos, 5 segundos de descanso y luego 3 minutos de movimientos rotacionales, transcurrido el tiempo previsto se procedió a su respectiva lectura, para ello se inclinó la placa ligeramente hacia adelante y luego hacia atrás, observando si existe o no aglutinación. La presencia de la aglutinación coloreada se consideró como reacción positiva.

4.4. Estadísticos

4.4.1. Chi Cuadrado Tablas de Clasificación Múltiple: Prueba de Independencia

Según (Ochoa, 2016), el propósito de realizar este tipo de análisis es determinar si hay alguna relación entre dos criterios de clasificación o si son completamente independientes, cuando se estudian simultáneamente, bajo la hipótesis nula de que hay independencia entre ambas. Si la hipótesis nula no es cierta o se rechaza, se dice que hay interacción entre los dos criterios de clasificación.

$$X^2 = \sum_j \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$$

Donde la suma sobre todas las celdas de una tabla de contingencia y donde los símbolos o_j y e_j representan las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas.

5. RESULTADOS

5.1. Prevalencia de la Brucelosis Bovina, en la Localidad de Yucumo, Municipio San Borja, Provincia Ballivian del Departamento de Beni

De un total de 9 estancias ganaderas productoras de leche en la localidad de Yucumo, con un promedio de 21 cabezas de ganado bovino, se realizó el diagnóstico de brucelosis con prueba Rosa de Bengala a 188 bovinos, en los meses de Agosto – Septiembre 2012, del cual se obtuvo 1 bovino positivo que representa el 0.53% de la población total estudiada y 187 bovinos resultaron negativos a la prueba de brucelosis que representa al 99.47% de la población, como se anota en el cuadro 5.

Cuadro 5. Resultados y Porcentajes de Bovinos Reaccionantes a la Prueba de Rosa de Bengala, en la Localidad de Yucumo.

Prueba de Rosa de Bengala	Casos investigados	Prevalencia (%)
Negativos	187	99,47
Positivos	1	0,53
Total	188	100

En el caso de la Localidad de Yucumo un estudio realizado en el año 1989 en 20 animales dio un resultado de 0% de seropositividad según (Ortiz, 1989), otro estudio realizado en 1990 en las centrales de Yucumo, Palmar y Piedras Blancas, de un total de 77 bovinos muestreados se obtuvo 4 animales seropositivos (1 macho y 3 hembras) según (Laura, 1990), (Berrera, 1992) en estudio que realizó en 27 animales todos resultaron negativos a la enfermedad, estos son los trabajos de investigación realizados sobre la prevalencia de brucelosis en la región hasta el año 2012 en el cual se realizó el diagnóstico respectivo como se muestra en la figura 2 .

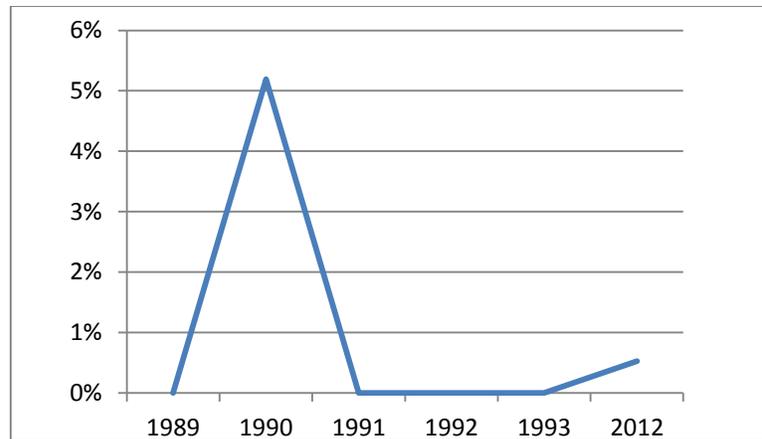


Figura 2. Datos Recolectados de Trabajos de Investigación Realizados de Seropositividad de Brucelosis Bovina.

Se observa en la figura 2, los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones que concuerdan con los datos recabados en el presente, donde se obtuvo un 0,53% de seropositividad de *Brucella abortus* equivalente a 1 bovino de un total de 188, eso indica que la enfermedad tiene una prevalencia baja en la Localidad de Yucumo y que durante los años que pasaron esta enfermedad no incremento su prevalencia, sino se mantuvo constante con el pasar de los años a pesar que en el año 1990 incremento su prevalencia.

Según (Aznar, 2014) las cifras de prevalencia de Brucelosis Bovina en los países de Sudamérica son: 0,04% en Uruguay, 10,20% en el norte y el 0,06% en el sur de Brasil, 0,2% en Chile, 3,15% en Paraguay, 2,27% en Bolivia y Argentina 2,10%.

5.2. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Estancias Productoras de Leche

De 9 estancias ganaderas productoras de leche en la Localidad de Yucumo se encontró 1 bovino positivo con un 4.76% de prevalencia respecto a 21 bovinos analizados en la estancia 5 perteneciente a la central de Yucumo, y la prevalencia por central fue de 1.52%.

Cuadro 6. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Estancias Ganaderas

Centrales	Estancia	# de Bovinos	Positivos	Prevalencia por estancia(%)	Negativos	Total	Prevalencia por centrales(%)
Rio Colorado	1	24	0	0	24	48	0
	2	24	0	0	24		
Yucumo	3	33	0	0	33	66	1.52
	4	12	0	0	12		
	5	21	1	4.76	20		
Piedras Blancas	6	15	0	0	15	26	0
	7	11	0	0	11		
Palmar	8	27	0	0	27	48	0
	9	21	0	0	21		
TOTAL	9	188	1	4.76	187	188	

(Ortiz, 1989) encontró en su diagnóstico un 0% de prevalencia en las centrales, tomando como muestra a 8 bovinos en Palmar, 6 bovinos en San Juan, 4 bovinos en Villa Aroma y 2 bovinos en Rio Colorado, (Becerra, 1992) tomo muestras a 7 bovinos en la central Rio Colorado, 8 bovinos en la central Cuatro Ojitos, 8 bovinos en la central Villa Ingavi, 6 bovinos en la centra San Martin y 3 Bovinos en la central de Piedras Blancas encontrando un 0% de prevalencia de brucelosis bovina, así mismo (Pérez, 1991) en el diagnóstico de brucelosis bovina realizado en las centrales de Palmar, Villa Aroma, San Juan, Villa Borjana, San Martin y Piedras Blancas con una muestra de 20,11, 11, 7, 5, y 4 bovinos respectivamente encontró un 0% de prevalencia, (Laura, 1990) en su trabajo de investigación encontró una prevalencia de brucelosis bovina de 5,19% en la Localidad de Yucumo, con una muestra tomada en la central de Yucumo de 26 animales encontrando a 2 positivos el cual representa el 7.69% de prevalencia de brucelosis bovina, en Palmar con una muestra de 37 bovinos encontrando a 1 positivo representado un 2,7% de prevalencia de brucelosis bovina y Piedras Blancas tomo una muestra de 14 bovinos encontrando 1 positivo con una prevalencia de 7,14% a brucelosis bovina respecto a la centrales analizadas.

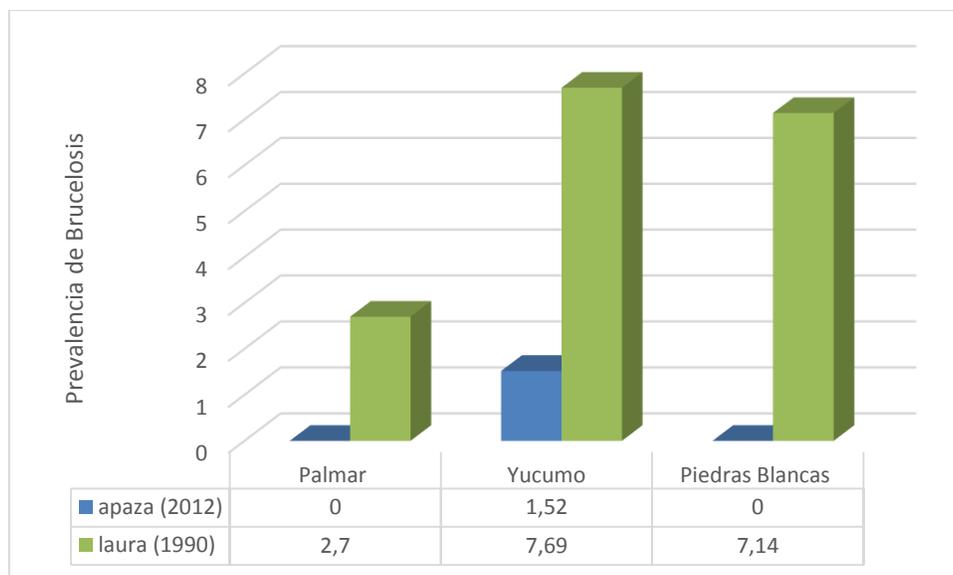


Figura 3. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Centrales Según Estudios Realizados.

Los datos presentes en la figura 3 muestran los resultados más relevantes de prevalencia de brucelosis bovina tomados en la Localidad de Yucumo donde se encontró la presencia de brucelosis bovina en la central de Yucumo con un 7,69% de prevalencia según (Laura, 1990), y en el presente se obtuvo una prevalencia de 1.52%, que nos indica que la enfermedad disminuyó en cuanto a su presencia en la central, pero no se debe dejar de lado que aún está presente la *Brucella abortus* en la Localidad de Yucumo

Cuadro 7. Prueba de Chi Cuadrado Independencia entre Estancia Vs Prevalencia de Brucelosis Bovina.

Centrales		Valor	gl	Sig. asintótica
Yucumo	Chi-Cuadrado de Pearson	2,176 ^c	2	0,337
	N de Casos Válidos	66		
Total	Chi-Cuadrado de Pearson	7,995 ^a	8	0,434
	N de Casos Válidos	188		

En el análisis realizado con prueba estadística de Chi Cuadrado realizado en el programa SPSS al 0.05% de significancia como se observa en el cuadro 7

la presencia de brucelosis no está relacionada con la central ni la ubicación de la estancia tanto para el total como para la central Yucumo.

5.3. Prevalencia de Brucelosis Bovina en Machos y Hembras en Edad Reproductiva

En el cuadro 8 se observa que del total de la muestra tomada (188 Bovinos), para el análisis de Brucelosis Bovina el 90,96% de la muestra son hembras que equivale a 171 Bovinos, el restante 9,04% de la muestra son machos lo que equivale a 17 bovinos. Un bovino hembra resulto positivo a la prueba de Brucelosis Bovina con Rosa de Bengala que equivale a 0,58% de prevalencia, de un total de 171 hembras analizadas, en los Bovinos machos no se encontró a ningún positivo siendo la prevalencia de 0%.

En la estancia 5 se analizaron 21 bovinos, de los cuales 20 son hembras y 1 es macho, en el cual se encontró al Bovino hembra positivo a la prueba de Brucelosis Bovina con prevalencia del 5% con respecto a las demás hembras de la estancia y un 0% de prevalencia respecto a los machos.

Con respecto a la central Yucumo, 62 bovinos son hembras y 4 son machos, en el cual se encontró 1,62% de prevalencia en hembras y 0% de prevalencia en machos

Cuadro 8. Prevalencia de Brucelosis Bovina, por Sexo, Estancia y Central.

Prevalencia total					
Prevalencia Por Sexo	Número Total de Bovinos	% de Bovinos	Bovinos Positivos	Bovinos Negativos	Prevalencia
Hembras	171	90,96%	1	170	0,58%
Machos	17	9,04%	0	17	0,00%
Total	188	100,00%	1	187	
Prevalencia estancia 5					
Prevalencia Por Sexo	Número Total de Bovinos	% de Bovinos	Bovinos Positivos	Bovinos Negativos	Prevalencia
Hembras	20	95,24%	1	19	5,0%
Machos	1	4,76%	0	1	0,0%
Total	21	100,00%	1	20	
Prevalencia Central (Yucumo)					
Prevalencia Por Sexo	Número Total de Bovinos	% de Bovinos	Bovinos Positivos	Bovinos Negativos	Prevalencia
Hembras	62	93,94%	1	61	1,61%
Machos	4	6,06%	0	4	0,00%
Total	66	100,00%	1	65	

Los datos obtenidos se asemejan a los resultados obtenidos por investigaciones realizadas en la localidad de Yucumo, donde (Ortiz, 1989), en el estudio que realizo encontró una prevalencia de 0% en hembras y machos, (Berrera, 1992) también dio un resultado de 0% de prevalencia de brucelosis bovina en hembras y machos, (Laura, 1990), por su parte encontró una prevalencia bovina de 4.22% en hembras y 16.67% en machos, el cual difiere con los resultados obtenidos en la investigación presente, con respecto a la prevalencia en la central Yucumo encontró una prevalencia en hembras 7,69% y machos 0%.

5.4. Prevalencia de Brucelosis Bovina por Raza

Del total de 188 bovinos se evaluaron 6 razas de Bovinos, entre los cuales se tiene 46 bovinos de la raza Holstein el cual representa el 24,47% de la muestra, 40 Pardo Suizo que es el 21,28% de la muestra, 13 Nellore que equivale a 6,91% de la muestra, 11 Mestizo que representa el 5,85% de la muestra del cual 1 resultado positivo a la prueba de Rosa de Bengala equivalente a 9,09% de prevalencia

en cuanto a raza mencionada, 55 Criollo con 29,26% de la muestra y 23 Caracú con 12,23% de la muestra total como se observa en el cuadro 9.

Cuadro 9. Prevalencia de Brucelosis Bovina de Acuerdo a la Raza.

Raza de Bovinos	# De Animales	% De Bovinos	Positivos	Negativos	
Holstein	46	24,47%	0	46	
Pardo Suizo	40	21,28%	0	40	
Nellore	13	6,91%	0	13	
Mestizo	11	5,85%	1	10	
Criollo	55	29,26%	0	55	
Caracú	23	12,23%	0	23	
TOTAL	188	100,00%	1	187	
Prevalencia De Brucelosis Bovina En La Raza Mestiza					
Prevalencia	Total Analizado	Positivo	Negativo	Prevalencia	
	Mestizo	11	1	10	9,09%

Las razas de ganado vacuno actualmente explotadas en las estancias locales de San Borja son: Gyr, Nellore, Brahman, Mestiza (Gyr - Holando, Brahman - Holstein, Gyr - Pardo suizo), Gabiru, Pardo suizo, Caracú, Cebú y Criolla. (PDM San Borja, 2015 - 2020).

(Pérez, 1991) en el trabajo de investigación que realizo analizo a bovinos de raza Pardo suizo 67,24%; Holstein 29,31% y Caracú 3,45%, dando un 0% de prevalencia de brucelosis bovina en estas razas.

Por su parte (Ortiz, 1989), analizo a bovinos de raza Pardo suizo 10%, Holstein 15%, Criollo 70% y mestizo 5%, en el cual todos resultaron negativos a la prueba de Rosa de Bengala.

Con relación a la investigación realizada por (Laura, 1990), en una muestra de Bovinos de las razas Criollos 36,37%; Mestizo 15,58%; Holstein 31,17% y Pardo suizo 16,88% encontró una prevalencia de brucelosis bovina de 8,33% en Mestiza; 6,25 % en Holstein y 7,69% de prevalencia en Pardo suizo, los cuales se aproximan

a los resultados del presente trabajo con relación a la raza mestiza con una prevalencia de 9,09%.

Cuadro 10. Prueba de Chi Cuadrado Independencia entre raza Vs prevalencia de Brucelosis Bovina.

	Valor	gl	Significancia
Chi-cuadrado de Pearson	16,177 ^a	5	,006
N de casos válidos	188		

Según la prueba estadística de Chi Cuadrado realizada para determinar si existe alguna relación entre la raza de Bovinos y la prevalencia de Brucelosis Bovina se evidencio que no existe relación alguna entre la raza Bovina y la prevalencia de brucelosis, debido a que el resultado encontrado es menor a 0,5. Como se muestra en el cuadro 10.

5.5. Perdidas Económicas

Para cuantificar las pérdidas económicas en esta Localidad se estimó los resultados de las encuestas y el análisis de prevalencia de Brucelosis bovina, tomando en cuenta el promedio de la producción de leche en la Localidad, así como también estimando las perdidas por aborto (muerte del ternero), y no así la alimentación ya que en el lugar la mayoría de los productores pastorea a su ganado en sus predios, la brucelosis bovina produce perdidas económicas debido a que la vaca con Brucelosis abortara en el último tercio de gestación afectando directamente a las ganancias en la producción de leche. La vaca con brucelosis se descarta.

En Bolivia la carne infectada con Brucelosis llega a los mataderos y es comercializada por el cual no se cuantifica como perdida.

5.5.1. Determinación de Volumen de Producción de Leche

La producción de leche se estimó mediante encuestas realizadas a los propietarios de las estancias donde se realizó el diagnostico de Brucelosis Bovina, en el cuadro 11 se observa que el promedio total de producción de leche en la Localidad

de Yucumo es de 3,49 lt/día con un promedio de 9 bovinos en producción por estancia ganadera.

Cuadro 11. Volumen de Producción de Leche en la Localidad de Yucumo

ESTANCIA	PRODUCCION DE LECHE (lt/día)	NUMERO DE BOVINOS EN PRODUCCION	PROMEDIO DE PRODUCCION (lt/día)
1	45	13	3,46
2	30	10	3,00
3	25	12	2,08
4	11	6	1,83
5	60	11	5,45
6	50	15	3,33
7	25	7	3,57
8	40	10	4,00
9	56	12	4,67
total	342	96	3,49

Según (Mamani, 2001), quien realizó un estudio para estimar la producción de leche en la Localidad de Yucumo, evaluando tres estancias ganaderas productoras de leche determino los siguientes resultados: primera estancia con un rendimiento promedio de 3,12 lt/día: segunda estancia con un rendimiento promedio de 3,07 lt/día; tercera estancia con un rendimiento promedio de 3,05 lt/día, obteniendo un promedio general del 3,05 lt/día de volumen de producción de leche. El cual coincide con los resultados de la investigación actual en el cual se determinó un rendimiento promedio de 3,49 lt/día mediante encuestas, con un incremento del 12,6% de volumen de producción de leche respecto a la anterior investigación, que equivale a un aumento en la producción de leche de 0,44 lt/día.

5.5.2. Determinación de ganancias en la producción de leche en Yucumo

Para cuantificar las ganancias en la producción de leche, se realizaron encuestas a 9 estancias ganaderas recabando datos como ser el precio de venta de leche por litro y la cantidad de días de ordeño, obteniendo los datos del precio de venta de leche es de 4 Bs/lt, y los días de ordeño o lactancia de 290 días como se observa en el cuadro 12.

Cuadro 12. Producción de leche durante un periodo de Lactancia.

Rendimiento Promedio de Leche (Lt/día)	Precio De Venta (Bs.)	Días de Producción de Leche	Precio Total (Bs)
3,49	4	290	4048,4

(Pieb, 2012), señala que el 79% de la producción de leche es comercializado en materia prima a un precio de 3 Bs/lit, con un margen de ganancia mínima comparado con los otros eslabones de la cadena, donde el costo de mano de obra familiar no es considerado en la determinación del costo de producción. El volumen de producción por departamento es: Santa Cruz 52%, Cochabamba 27%, La Paz 12%, Oruro 4%, Tarija 3%, Chuquisaca 1% y Beni 1%.

Se observa en el cuadro 12 que el precio de venta de leche en la Localidad de Yucumo (4 Bs /lit) es mayor al que se estima a nivel nacional (3 Bs /lit), esto es debido a que en el lugar de estudio no existen plantas acopiadoras de leche y el producto es comercializado directamente del productor al consumidor, aumentando las ganancias del producto respecto a la venta en el mercado.

5.5.3. Total de pérdidas económicas por la presencia de la Brucelosis Bovina.

La vaca con Brucelosis Bovina produce pérdidas económicas en la producción de leche, y también la pérdida económica del ternero producto del aborto.

En el cuadro 13 se observa que 89,01% es la pérdida en la producción de leche equivalente a Bs 4048,4 y 10,99% es la pérdida económica del ternero abortado, equivalente a Bs 500.

Cuadro 13. Perdidas Económicas por presencia de Brucelosis Bovina.

Perdidas	Bs	%
Por producción de Leche	4048,4	89,01
Por Aborto del Ternero	500	10,99
Total	4548,4	100,00

Las pérdidas por brucelosis bovina según (Claros, 2005) en un hato lechero de 100 vientres con un 3,27% de prevalencia significan \$us 4089 (Bs 28623) anuales representando un 39,19% de pérdidas considerando un hato libre de brucelosis. La presencia de Brucelosis Bovina en un hato lechero incrementa el costo de producción por litro de leche, los problemas ocasionados por una prevalencia del 3, 27% de brucelosis bovina en un hato se transforman en pérdidas físicas, implicando mermas en la producción de leche, carne, reproductores y otros productos, por ende, generando menores ingresos en relación a un hato libre de esta enfermedad, además de repercutir en la salud pública.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se determinó la prevalencia de Brucelosis Bovina en 9 estancias productoras de leche de la Localidad de Yucumo, Municipio de San Borja del Departamento de Beni, llegando a las siguientes conclusiones:

- Se estableció que la prevalencia de Brucelosis Bovina en 9 estancias productoras de leche investigadas es de 0.53% que equivale a un bovino de un total muestreado de 188 Bovinos.
- La prevalencia de 0.53% indica que la Brucelosis Bovina se encuentra presente en lugar en un porcentaje bajo respecto del total de bovinos analizados con la prueba Rosa de Bengala.
- Se observó la presencia de la Brucelosis Bovina en la estancia número 5 con una prevalencia de 4,76% con relación a 21 bovinos analizados, en cuanto a las centrales se logró evidenciar la prevalencia de la brucelosis bovina en la central de Yucumo con un 1,52% respecto a 66 bovinos analizados en esa central.
- En cuanto a la prevalencia encontradas según el sexo, en la estancia 5 tenemos una prevalencia de 5,0% de Brucelosis Bovina en hembras de un total 20 analizadas y en machos no se encontró prevalencia, en la central Yucumo con un 1,61% de 62 hembras, y 0 % en machos, el total de prevalencia encontrada en la Localidad de Yucumo en hembras representa un 0,58% de un total de 171 Bovinos y un 0,0% en machos de 17 bovinos analizados.
- En el estudio realizado en la Localidad de Yucumo se encontró las razas Holstein, Pardo suizo, Nellore, Mestizo, Criollo y Caracú. Encontrándose la presencia de Brucelosis Bovina en la Raza Mestiza con una prevalencia de 9,09 %.
- Las pérdidas económicas causadas por la Brucelosis Bovina se determinó de acuerdo al promedio de producción de leche,

el cual es de 3,49 lt/día tomando en cuenta una periodo de lactancia de 290 días, las pérdidas son Bs 4048,4 (89,01%).

- Otro factor que se tomó en cuenta es la pérdida del ternero, debido al aborto que causa la Brucella abortus equivalente a Bs 500 (10,99%), con estos factores se estimó el total de pérdidas económicas que causa la Brucelosis Bovina con la prevalencia de 0,53% que implica una pérdida económica total de Bs 4548,4.

7. RECOMENDACIONES

- Se debe cumplir la vacunación del ganado Bovino a fin de controlar la enfermedad de Brucelosis Bovina y llevar un control epidemiológico de la enfermedad.
- Tomar medidas preventivas adecuadas para mantener la zona libre de la enfermedad, como área de cuarentena en todas las estancias ganaderas bovinas para determinar el estado de salud de los Bovinos.
- Los productores durante la compra de ganado bovino, deben garantizar que estos procedan exclusivamente de estancias ganaderas libres de brucelosis.
- En caso de introducir Bovinos a el hatu ganadero se debe realizar un análisis previo de Brucelosis bovina, usando pruebas de diagnóstico, intereses como la Rosa de Bengala, en caso de que el Bovino saliera positivo se debe poner al Bovino en cuarentena y volver a repetir la prueba en dos semanas si nuevamente saliera positivo se recomienda no introducir el animal al hatu ya que podría diseminar la enfermedad.
- Realizar estudios en las distintas especies susceptibles a la brucelosis ya que existen diferentes serovariantes y esta enfermedad es zoonotica por lo cual radica su importancia en el control.
- Eliminar animales positivos inmediatamente debido a que la brucelosis no tiene cura y constituye focos de infección.
- Debido a que la brucelosis es una enfermedad de notificación obligatoria, los productores deben notificar a las autoridades competentes (SENASAG), como también al matadero para este tome las precauciones del caso.

8. BIBLIOGRAFIA

- ACHA, P.; Szyfres, B. 2001. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales; Bacteriosis y Micosis. 3. Ed. Editorial OPS/OMS. Washington D.C., EEUU. Pp. 28 - 56.
- AGREDA, V.R., 2001, Atlas Geográfico de Bolivia, Colombia, Panamericana.
- ARESTEGUI, M.B; Gualtieri, C.; Dominguez, J. Scharovdky, G. 2001. El género *Brucella* y su interacción con el sistema mononuclear fagocítico. Veterinaria México. Pp. 131 – 139 p
- BLASCO, M.J. Y GAMAZA, C. 2004. Brucelosis Animal. Investigación y Ciencia. Boletín informativo N° 1. Buenos Aires, Argentina. Pp. 102 - 107.
- CASTRO, H.; González, S. 2005. INMUNOLOGÍA. Brucelosis: Una Revisión Práctica. Acta Bioquím. Clín. Latinoam. v.39 n.2 La Plata Mar. /Jun. 2005. Pp. 203 – 213.
- CHURATA, 1993. Diagnóstico de Brucelosis en Ovinos en la Zona de colonización Yucumo Rurrenabaque. Beni – Bolivia Pp. 24
- CLAROS, 2005. Perdidas económicas por brucelosis bovina en un hato lechero .Tesis de grado. UAGRM. Pp. 52
- CORDERO, L; Salas, J. 2000. Enfermedades de los Animales Domésticos. Ed. EUED. Pp. 101 – 102.
- DRAGHI, M.G.2001. Brucelosis Bovina, Ovina y Leptospirosis. Publicación de INTA. Pp. 105 – 108.
- FEGABENI, 2015. Federación Ganadera del Beni. Trinidad.
- GARCIA, F.; Chaves, E. 2006. Bacteriología diagnóstica. Universidad de Costa Rica facultad de microbiología. Pp. 88 – 89.
- HERNANDEZ, I., Peña, G.; Betancour, X. 2006. Manual de procedimientos de laboratorio INDRE/SAGAR: 19, brucelosis. México, D.F. Secretaria de Salud. Secretaria de Agricultura, Ganadería y desarrollo Rural. Organización Panamericana de la Salud. Pp. 57.

- INIFAP, 2011 (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). Prevención de Brucelosis en Rumiantes. Manual de Capacitación. Folleto Técnico No. 2. México, D.F. Mayo 2011. Pp.13 – 38.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FMVZ, UAGRM. 2004. Prevalencia de enfermedades en ganado bovino, Trabajo Dirigido presentado por Gonzáles, C. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 25-48.
- LATTERSBERGER, R Pauli Vanasco, 2004. Diagnóstico de Brucelosis bovina. Pp. 219 – 234.
- LAURA, 1990. Prevalencia de la Brucelosis Bovina en la zona de Yucumo, Ballivian – Beni. Pp. 37.
- LIDIVET. 2003. Anuario 2002. Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario y el Centro de Medicina Tropical de la Universidad de Edimburgo. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 11.
- LUCERO NE, 2008. Ayala SM, Escobar GI, Jacob, Brucella isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. Epidemiol Infect. Pp. 496-503.
- MAMANI, 2001. Volúmenes de la producción de Leche en tres Comunidades, El Palmar, Villa Aroma, Villa Ingavi en la Zona de colonización Yucumo – Rurrenabaque. Beni – Bolivia. Pp. 32.
- OCHOA, 2016. Bioestadística. Segunda edición. La Paz – Bolivia. Pp. 200.
- OIE, 2008. Manual Sobre Animales Terrestres. Capítulo 2.4.3. Brucelosis Bovina. Pp. 683 - 708.
- OPS/OMS. 2005. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis Traducido por la OPS. Serie de Informes # 740. Gráficos Reunidas Ginebra, Suiza. Pp. 123 – 124.
- PEREZ, 1991. Determinación de Brucelosis en Bovinos lecheros, pertenecientes al proyecto Heifer de la zona de colonización de Yucumo – Beni. Pp. 24.
- PIEB, 2012. Periódico Digital de Investigación sobre Bolivia, Lecheros desconocen costos de producción.
www.pieb.com.bo/sipieb_notas.php?idn=6763.

- PDM (Plan de Desarrollo Municipal) 2015 - 2020. Municipio de San Borja, Beni – Bolivia. Capítulo IX. Vocación del Municipio. Noza, 2015. Pp. 128 - 195.
- PROTOCOLO DE VILANCIA DE BRUCELOSIS. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 03/02/14
- RADOSTITS, O.M.; Gay, C.C.; Blood, D.C.; 2002. Medicina Veterinaria; Tratado de las Enfermedades del Ganado Bovino, Ovino, Porcino, Caprino y Equino. TRS. Álvarez. Ed. Madrid, España. McGraw - Hill Interamericana. Pp. 1025 – 1042.
- RODRIGUEZ, 2015. RI, Contreras-Zamora J, Benítez Ortiz W, Guerrero-Viracocha K, Salcan-Guaman H, Minda E, et al., Circulating Strains of Brucella abortus in Cattle in Santo Domingo De Los sachilas Province - Ecuador. Front Public Health, Pp. 10- 3-45.
- SALMAN, MD. 2002. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico. Literature review of disease – associated factors. American Journal of Veterinary Research. Pp 1557 – 1560.
- SAMARTINO, L. 2003. Conceptos Generales Sobre Brucelosis Bovina. Jornada de Actualización Sobre Brucelosis Bovina, Rocha, 2003. INTA, Castelar, Argentina. Pp. 1 - 6.
- SAG CHILE. 2004. Programa Oficial de Erradicación de Brucelosis Bovina. PEBB/IT2. Vacunación con RB 51. 13 de Diciembre de 2004. Pp. 1 – 6.
- SELEEM M, 2010. Boyle S, Sriranganathan, N. Brucellosis: A re-emerging zoonosis. Vet Microbiol. Pp. 392–398.
- SENASAG, 2016, Servicio Nacional De Seguridad Agropecuaria.

ANEXOS

ANEXO 1 Materiales de Campo para la extracción de muestras sanguíneas



ANEXO 2 Marcaje al ganado para la identificación



ANEXO 3 Inmovilización de los bovinos para la toma de muestras sanguíneas



ANEXO 4 Extracción de muestras sanguíneas de la vena caudal



ANEXO 5 Extracción de muestras sanguíneas de la vena yugular



ANEXO 6 Análisis de Muestras en Laboratorio



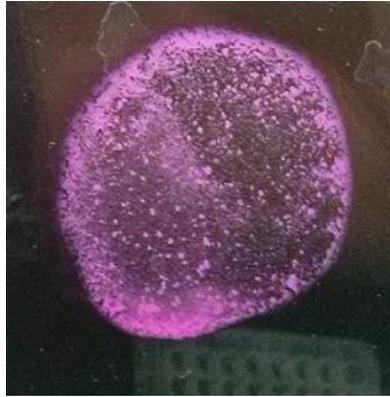
ANEXO 7 Centrifugado de las Muestras sanguíneas



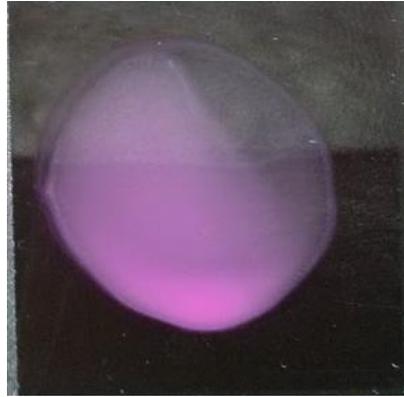
ANEXO 8 Aglutinoscopio con gotas de suero sanguíneo



ANEXO 9 Prueba de Rosa de Bengala



Positivo



Negativo

ANEXO 10 Ganado Bovino de la Localidad de Yucumo



ANEXO 11 Registro del Ganado Bovino por Estancias

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS

PROPIEDAD: 1

PROPIETARIO: Col. Rio Colorado CENTRAL: Rio Colorado

PROVINCIA: Ballivian

LOCALIDAD: Yucumo

FECHA: 13 / 09 / 2012

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Criollo	6	H	Blanco	N
02	Bovino	Criollo	6	H	Café	N
03	Bovino	Criollo	3	H	Oscá	N
04	Bovino	Pardo Suizo	7	H	Pardo	N
05	Bovino	Pardo Suizo	8	H	Pardo	N
06	Bovino	Pardo Suizo	12	H	Choca	N
07	Bovino	Criollo	3	H	Overa	N
08	Bovino	Mestizo	11	H	Ahumado	N
09	Bovino	Criollo	3	H	Blanco	N
10	Bovino	Criollo	5	M	Ahumado	N
11	Bovino	Criollo	12	H	Blanco	N
12	Bovino	Criollo	5	H	Blanco	N
13	Bovino	Criollo	3	H	Negro	N
14	Bovino	Nellore	6	M	Blanco	N
15	Bovino	Mestizo	5	M	Negro	N
16	Bovino	Criollo	5	H	Negro	N
17	Bovino	Criollo	4	H	Café	N
18	Bovino	Criollo	4	H	Negro	N
19	Bovino	Nellore	5	H	Blanco	N
20	Bovino	Mestizo	6	H	Pardo	N
21	Bovino	Pardo Suizo	3	H	Pardo	N
22	Bovino	Pardo Suizo	10	H	Pardo	N
23	Bovino	Criollo	6	M	Café	N
24	Bovino	Criollo	5	H	Negro	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS

PROPIEDAD: 2

PROPIETARIO: Lelia Limachi **CENTRAL:** Rio Colorado

PROVINCIA: Ballivian

LOCALIDAD: Yucumo

FECHA: 15/08/12

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
02	Bovino	Criollo	12	H	Blanco	N
03	Bovino	Caracú	10	H	Bayo	N
04	Bovino	Criollo	4	H	Blanco	N
05	Bovino	Holstein	5	H	Negro	N
06	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
07	Bovino	Holstein	9	H	Negro	N
08	Bovino	Criollo	4	H	Negro	N
09	Bovino	Pardo Suizo	7	H	Pardo	N
10	Bovino	Holstein	6	H	Negro	N
11	Bovino	Criollo	15	H	Blanco	N
12	Bovino	Criollo	5	H	Negro	N
13	Bovino	Holstein	12	H	Blanco	N
14	Bovino	Holstein	4	H	Negro	N
15	Bovino	Criollo	2	H	Negro	N
16	Bovino	Holstein	5	M	N / B	N
17	Bovino	Holstein	4	H	B / N	N
18	Bovino	Holstein	5	H	Negro	N
19	Bovino	Pardo Suizo	10	H	Pardo	N
20	Bovino	Criollo	8	M	Café	N
21	Bovino	Holstein	4	H	Negro	N
22	Bovino	Holstein	5	H	N / B	N
23	Bovino	Criollo	3	H	Negro	N
24	Bovino	Holstein	8	H	Negro	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS

PROPIEDAD: 3

PROPIETARIO: "Estación Ganadera Victoria" CENTRAL: Yucumo

PROVINCIA: Ballivian

LOCALIDAD: Yucumo

FECHA: 19 / 09 / 2012

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Criollo	7	H	Blanco	N
02	Bovino	Caracú	6	H	Colorado	N
03	Bovino	Criollo	10	H	Negro	N
04	Bovino	Criollo	8	H	Oscá	N
05	Bovino	Criollo	5	H	Granizada	N
06	Bovino	Criollo	5	H	Colorado	N
07	Bovino	Criollo	7	H	Negro	N
08	Bovino	Holstein	5	H	Negro	N
09	Bovino	Criollo	6	H	Azorada	N
10	Bovino	Holstein	4	M	Negro	N
11	Bovino	Criollo	5	H	Bayo	N
12	Bovino	Criollo	7	H	Negro	N
13	Bovino	Criollo	10	H	Negro	N
14	Bovino	Nellore	4	H	Blanco	N
15	Bovino	Criollo	11	H	Negro	N
16	Bovino	Caracú	6	H	Colorado	N
17	Bovino	Criollo	11	H	Negro	N
18	Bovino	Pardo Suizo	11	H	Pardo	N
19	Bovino	Criollo	7	H	Bayo	N
20	Bovino	Caracú	7	H	Colorado	N
21	Bovino	Nellore	11	H	Blanco	N
22	Bovino	Holstein	5	M	Negro	N
23	Bovino	Criollo	3	H	Blanco	N
24	Bovino	Criollo	6	H	Café	N
25	Bovino	Caracú	10	H	Colorado	N
26	Bovino	Nellore	3	H	Blanco	N
27	Bovino	Criollo	5	H	Granizado	N
28	Bovino	Criollo	5	H	Pardo	N
29	Bovino	Holstein	8	H	N / B	N
30	Bovino	Criollo	7	H	Negro	N
31	Bovino	Caracú	3	H	Colorado	N
32	Bovino	Nellore	4	H	Blanco	N
33	Bovino	Criollo	11	H	Negro	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS**PROPIEDAD:** 4**PROPIETARIO:** Genara Mamani **CENTRAL:** Yucumo**PROVINCIA:** Ballivian**LOCALIDAD:** Yucumo**FECHA:** 21 / 08 / 12

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Holstein	12	H	Negro	N
02	Bovino	Holstein	8	H	B / N	N
03	Bovino	Pardo Suizo	9	H	Pardo	N
04	Bovino	Holstein	6	H	Negro	N
05	Bovino	Caracú	6	H	Colorado	N
06	Bovino	Pardo Suizo	10	H	Pardo	N
07	Bovino	Holstein	8	H	Negro	N
08	Bovino	Holstein	11	H	Negro	N
09	Bovino	Holstein	5	M	N / B	N
10	Bovino	Holstein	7	H	Negro	N
11	Bovino	Pardo Suizo	6	H	Pardo	N
12	Bovino	Holstein	6	H	Negro	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS**PROPIEDAD:** 5**PROPIETARIO:** Motacusal **CENTRAL:** Yucumo**PROVINCIA:** Ballivian**LOCALIDAD:** Yucumo**FECHA:** 20 / 09 / 2012

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
02	Bovino	Mestizo	4	H	Azorada	N
03	Bovino	Caracú	4	H	Colorado	N
04	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
05	Bovino	Mestizo	5	H	Negro	P
06	Bovino	Holstein	8	H	Negro	N
07	Bovino	Pardo Suizo	8	H	Pardo	N
08	Bovino	Nellore	5	H	Blanco	N
09	Bovino	criollo	5	H	Negro	N
10	Bovino	Criollo	7	H	Bayo	N
11	Bovino	Criollo	8	H	Negro	N
12	Bovino	Nellore	9	H	Blanco	N
13	Bovino	Nellore	9	H	Blanco	N
14	Bovino	Criollo	5	H	Negro	N
15	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
16	Bovino	Criollo	8	H	Café	N
17	Bovino	Pardo Suizo	7	H	Pardo	N
18	Bovino	Nellore	9	H	Blanco	N
19	Bovino	Pardo Suizo	8	M	Pardo	N
20	Bovino	Caracú	7	H	Colorado	N
21	Bovino	Nellore	4	H	Blanco	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS**PROPIEDAD:** 6**PROPIETARIO:** Abel Arteaga **CENTRAL:** Piedras Blancas**PROVINCIA:** Ballivian**LOCALIDAD:** Yucumo**FECHA:** 25/09/12

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Pardo Suizo	3	H	Pardo	N
02	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
03	Bovino	Holstein	2	H	Negro	N
04	Bovino	Criollo	4	H	Negro	N
05	Bovino	Caracú	6	H	Baya	N
06	Bovino	Mestizo	4	H	Overa	N
07	Bovino	Caracú	4	H	Baya	N
08	Bovino	Caracú	4	H	Baya	N
09	Bovino	Holstein	3	H	Negra	N
10	Bovino	Mestizo	9	H	Overa	N
11	Bovino	Holstein	3	M	Negro	N
12	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
13	Bovino	Criollo	8	H	Café	N
14	Bovino	Caracú	5	H	Colorado	N
15	Bovino	Holstein	4	H	Negro	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS**PROPIEDAD:** 7**PROPIETARIO:** Silverio Mamani Apaza **CENTRAL:** Piedras Blancas**PROVINCIA:** Ballivian**LOCALIDAD:** Yucumo**FECHA:** 20 / 08 / 2012

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Criollo	6	H	Negro	N
02	Bovino	Holstein	7	H	B / N	N
03	Bovino	Holstein	7	H	Negro	N
04	Bovino	Holstein	5	H	B / N	N
05	Bovino	Holstein	7	H	Negro	N
06	Bovino	Holstein	6	H	B / N	N
07	Bovino	Holstein	12	H	Negro	N
08	Bovino	Criollo	7	H	Café	N
09	Bovino	Holstein	7	H	Negro	N
10	Bovino	Holstein	5	H	B / N	N
11	Bovino	Holstein	10	H	B / N	N

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS

PROPIEDAD: 8

PROPIETARIO: Nemesio Apaza Machaca **CENTRAL:** Palmar

PROVINCIA: Ballivian

LOCALIDAD: Yucumo

FECHA: 16 / 08 / 2012

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Caracú	3	M	Colorado	N
02	Bovino	Caracú	3	M	Colorado	N
03	Bovino	Holstein	3	H	Negro	N
04	Bovino	Mestizo	3	H	Negro	N
05	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
06	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
07	Bovino	Holstein	4	H	Overa	N
08	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
09	Bovino	Pardo Suizo	3	H	Pardo	N
10	Bovino	Pardo Suizo	3	H	Pardo	N
11	Bovino	Caracú	3	H	Colorado	N
12	Bovino	Caracú	2	H	Colorado	N
13	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
14	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
15	Bovino	Holstein	3	H	Negro	N
16	Bovino	Caracú	4	H	Colorado	N
17	Bovino	Criollo	5	H	Bayo	N
18	Bovino	Holstein	4	M	Negro	N
19	Bovino	Holstein	3	H	Negro	N
20	Bovino	Caracú	4	H	Colorado	N
21	Bovino	Mestizo	4	H	Negro	N
22	Bovino	Caracú	3	H	Bayo	N
23	Bovino	Pardo Suizo	5	H	Pardo	N
24	Bovino	Pardo Suizo	6	H	Pardo	N
25	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
26	Bovino	Caracú	4	H	Colorado	N
27	Bovino	Holstein	4	H	Negro	N

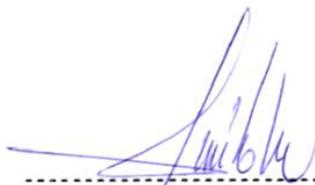
DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS**PROPIEDAD:** 9**PROPIETARIO:** Ronald Condori**CENTRAL:** Palmar**PROVINCIA:** Ballivian**LOCALIDAD:** Yucumo**FECHA:** 12/ 08 / 12

IDENTIFICACION	ESPECIE	RAZA	EDAD	SEXO	COLOR	RESULTADO DE DIAGNOSTICO
01	Bovino	Criollo	6	H	Huaraca	N
02	Bovino	Mestizo	10	H	Gateada	N
03	Bovino	Holstein	8	H	Negro	N
04	Bovino	Nellore	6	H	Blanco	N
05	Bovino	Pardo Suizo	6	H	Pardo	N
06	Bovino	Mestizo	3	H	Oscá	N
07	Bovino	Caracú	4	H	Baya	N
08	Bovino	Pardo Suizo	9	H	Pardo	N
09	Bovino	Criollo	4	H	Blanco	N
10	Bovino	Pardo Suizo	5	M	Pardo	N
11	Bovino	Criollo	4	M	Negro	N
12	Bovino	Pardo Suizo	3	M	Pardo	N
13	Bovino	Pardo Suizo	4	H	Pardo	N
14	Bovino	Holstein	5	H	Negro	N
15	Bovino	Nellore	5	H	Blanco	N
16	Bovino	Pardo Suizo	6	H	Pardo	N
17	Bovino	Pardo Suizo	8	H	Pardo	N
18	Bovino	Criollo	9	H	Negro	N
19	Bovino	Pardo Suizo	6	H	Pardo	N
20	Bovino	Caracú	9	H	Bayo	N
21	Bovino	Holstein	3	H	Negro	N

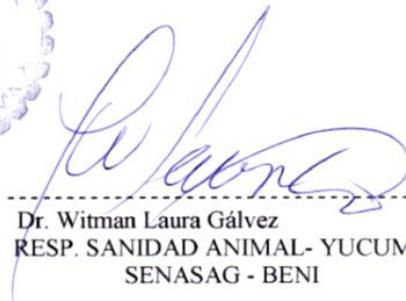
Yucumo, 22 de Octubre del 2012

**Ref.: TRABAJO DE TOMA DE MUESTRAS EN
GANADO BOVINO Y ANALISIS PARA LA
IDENTIFICACIÓN DE BRUCELOSIS**

Por haber cumplido el trabajo de recolección de muestras y su respectivo análisis en la localidad de Yucumo, en ganado bovino en pequeños hatos lecheros, los meses de agosto, septiembre y octubre se le otorga el presente certificado a la Srta.: Paula Quimberlin Apaza Huanca con C.I.: 7034823 LP. La cual cumplió satisfactoriamente el trabajo



Dr. Victor Camilo Mamani Vásquez
AUX. ZOOSANITARIO- YUCUMO
SENASAG - BENI



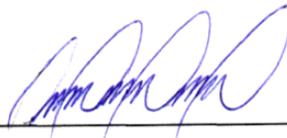
Dr. Witman Laura Gálvez
RESP. SANIDAD ANIMAL- YUCUMO
SENASAG - BENI

San Borja, 22 de Octubre del 2012

**Ref.: TRABAJO DE TOMA DE MUESTRAS
EN GANADO BOVINO Y ANALISIS PARA
LA IDENTIFICACIÓN DE BRUCELOSIS**



Por haber cumplido el trabajo de recolección de muestras y su respectivo análisis en el municipio de san Borja, en ganado bovino en pequeñas lecherías, los meses de agosto, septiembre y octubre se le otorga el presente certificado a la Srta.: Paula Quimberlin Apaza Huanca con C.I.: 7034823 LP. La cual cumplió satisfactoriamente el trabajo



MVZ Luis Fernando Diez Rea
Resp. De Sanidad Animal
Gob, Dptal-San Borja Beni