

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**Estudio epidemiológico sobre la prevalencia de Brucelosis en hembras  
Bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales.**

Elaborado por:

Lesby Burgos Bustamante.  
Róger Escobar Barreto.

Managua, Nicaragua. Marzo, 2,006.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
(UNA)



Departamento de Medicina Veterinaria.

(FACA)

TESIS

**Estudio epidemiológico sobre la prevalencia  
de Brucelosis en hembras bovinas en el municipio  
de San Pedro de Lóvago - Chontales.**

Elaborado por:

Lesby Burgos Bustamante.  
Róger Escobar Barreto.

Tutor: Dra. Mireya Lamping.  
Asesor: Ing. Pasteur Parrales.  
Asesor: Dr. Celio Barreto.

Managua, Nicaragua, marzo 2,006.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



**TESIS**

**Estudio epidemiológico sobre la prevalencia de Brucelosis en hembras  
bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales.**

**Sometida a la consideración del honorable tribunal examinador de la  
Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, como requisito  
parcial para optar al grado de:**

**MEDICO VETERINARIO**

**Por**

**Lesby Burgos Bustamante.  
Róger Escobar Barreto.**

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma por la Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado de:

## MÉDICO VETERINARIO

### Miembros del tribunal examinador:

---

Ing. Carlos Ruiz

Presidente.

---

Dr. Enrique Pardo

Secretario

---

Dr. Gregorio Martines

Vocal.

**TUTOR:**

---



Dra. Mireya Lamping Msc.

**SUSTENTANTES:**

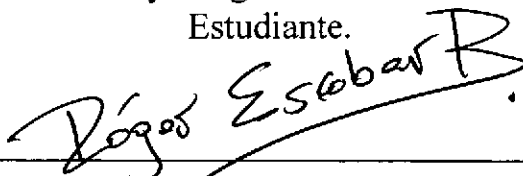
---

Lesby Burgos Bustamante.

Lesby Burgos Bustamante

Estudiante.

---



Róger Escobar Barreto.

Estudiante.



**Universidad Nacional Agraria**  
**Facultad de Ciencia Animal**  
**Departamento de Medicina Veterinaria**

*"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"*

**CARTA DE TUTOR**

La presente sirva para confirmar que los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria: ROGER ESCOBAR BARRETO Y LESBY BURGOS BUSTAMANTE, han desarrollado su tesis como último requisito para optar al grado de Médico Veterinario cuyo título es: *"Estudio Epidemiológico sobre la Prevalencia de brucelosis en hembras bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago (Chontales)"*.

Durante el desarrollo del tema los estudiantes mostraron eficiencia y responsabilidad en todo momento hasta llegar a culminar con la escritura definitiva, aportando al lector datos propios acerca de la Prevalencia de brucelosis en la primera etapa del desarrollo del PROGRAMA EPIDEMIOLÓGICO, CERTIFICACIÓN DE HATOS LIBRES DE BRUCELOSIS, así como también la importancia de aplicación de este tipo de programas.

Considero que la tesis ha cumplido con todas las normas estipuladas, por lo cual puede ser sometida a defensa y evaluación final.

Atentamente,

  
TUTOR  
Dra. Mireya Lamping

Cc: Archivo.\*

**Agradecimiento:**

Agradecemos de manera muy especial a la Dra. Mireya Lamping por habernos guiado de la mejor manera en la tutoría de este trabajo de investigación.

Al Ing. Pasteur PARRALES por el apoyo incondicional brindado.

Al Dr. Celio Humberto Barreto por habernos asesorado y orientarnos por el camino correcto para salir exitosos en este trabajo de investigación.

Al Dr. Enrique Pardo Cobas por habernos dado todo su apoyo para la culminación de nuestro estudio.

A las cooperativas de San Pedro de Lóvago por facilitarnos todas las condiciones para la realización de la fase de campo de este trabajo.

Al Ing. Carlos Ruiz por aconsejarnos y compartir algunas ideas que de una u otra manera nos sirvieron para la culminación de esta tesis.

Al personal del MAGFOR por facilitarnos información que fue muy valiosa para la culminación de esta tesis, en especial al Lic. Marcos Castillo, Dr. Joaquín Narváez, Dr. Juan R. Torres, Dr. Marcio Reyes y a los técnicos Edgar Avilez y Thomas Martínez.

## **Dedicatoria**

**A Dios, nuestro Señor y a nuestros Padres por habernos permitido llegar a cumplir esta meta importante en nuestras vidas y seguir adelante.**

A mi madre bella Matilde Barreto que siempre esta a mi lado guiándome y brindándome con mucho amor su mano alentadora para seguir con paso firme hacia adelante.

A mi padre adorado Rene Francisco Escobar a quien le debo todo en la vida por sus consejos, apoyo y sacrificio para ser lo que hoy soy.

A mis hermanos Rosa Argentina, Rene Bosco y Gisell Carrión que de una u otra forma me ayudaron y apoyaron compartiendo el deseo de superación.

A mi linda esposa Dilcia Zambrana que con mucho amor me supo apoyar para lograr culminar esta etapa de mi vida.

A mi tío Dr. Celio Barreto y tía Cristina B. quienes en todo momento me brindaron todo su apoyo incondicional y consejos para la culminación de esta tesis.

A mis queridas sobrinas Reina Alejandra, Maria Celeste, María Auxiliadora y mi titu Luís Rene que me sirvieron de estímulo para que de una u otra manera concluyera esta tesis.

**Róger Escobar.**

A mi madre querida Orpha Bustamante por haberme apoyado en todo momento para poder seguir estudiando y poder llegar a alcanzar este sueño que con su amor y oraciones lo he logrado.

A mi Padre adorado Miguel Burgos que siempre a estado pendiente de mi, dándome consejos y me dio su apoyo incondicional para poder culminar mi carrera y poder lograr este sueño.

A mis hermanos Freddy, Miguel, Darwin, que siempre me brindaron su apoyo y aconsejándome para ser cada día una mejor persona y salir adelante.

A mi abuelita Luz Jarquin quien me supo brindar su apoyo y consejos para ser una persona de bien

**Lesby Burgos.**

**INDICE****pág.**

<b>I Introducción</b> .....	1
<b>II Objetivos.</b>	
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
<b>III Revisión de literatura.</b>	
3.1 Brucelosis bovina.....	4
3.2 Etiología.....	4
3.3 Datos Epizootiológicos.....	5
3.4 Historia de la Enfermedad.....	5
3.5 Transmisión.....	8
3.6 Resistencia de la Bacteria.....	8
3.6.1 Viabilidad de la Brucella.....	9
3.6.2 Supervivencia de la Brucella en el medio ambiente.....	10
3.7 Distribución de la Enfermedad.....	11
3.7.1 Situación mundial.....	11
3.7.2 Situación en América.....	11
3.8 Patogénesis.....	12
3.9 Sintomatología.....	13
3.10 Diagnóstico.....	13
3.10.1 Métodos diagnósticos.....	14
3.10.2 Prueba de Rosa de Bengala.....	15
3.10.3 Prueba de Rivanol.....	16
3.10.4 Interpretación de las muestras.....	17
3.10.5 Sugerencia técnicas para efectuar las pruebas de aglutinación.....	17
3.10.6 Diagnóstico diferencial.....	18
3.11 Tratamiento.....	18
3.12 Prevención y Control.....	18
<b>IV Materiales y métodos.</b>	
4.1 Ubicación del trabajo.....	21



4.2 Materiales y equipo.....	23
4.3 Metodología del trabajo.....	24
4.3.1 Fase de campo.....	24
4.3.2 Técnicas utilizadas para el diagnóstico.....	25
4.4 Tamaño de la muestra.....	26
4.5 Análisis epidemiológico.....	26
4.6 Análisis estadístico.....	27
4.6.1 Variables clasificadoras para la conformación de tablas de contingencia.....	27
4.6.1.1 Comarcas.....	27
4.6.1.2 Tamaño de Área Pecuaria.....	27
4.6.1.3 Categoría Animal.....	27
4.6.1.4 Edad.....	28
4.6.1.5 Sexo.....	28
4.6.2 Tablas de contingencia.....	28
<b>V Resultados y discusión.....</b>	<b>30</b>
<b>VI Conclusiones.....</b>	<b>35</b>
<b>VII Recomendaciones.....</b>	<b>36</b>
<b>VIII Bibliografía.....</b>	<b>37</b>
<b>IX Anexos</b>	
A.1 Mapa de San Pedro de Lóvago con sus comarcas.	
A.2 Hoja de campo RG1.	
A.3 Carta Compromiso.	
A.4 Hoja de Campo de Brucelosis.	

**GRAFICOS.****PAGINAS.**

1. Prevalencia de Brucelosis en algunos municipios de Nicaragua. ....31
2. Prevalencia de Brucelosis en 3,410 hembras bovinas del municipio de San Pedro de Lóvago según categorías de edad.....32
3. Prevalencia de Brucelosis en 3,410 hembras bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago por comarcas.....34

**TABLAS.****PAGINAS.**

1. Prevalencia global de Brucelosis en el municipio de San Pedro de Lóvago.....	30
2. Prevalencia de Brucelosis según la edad.....	31
3. Prevalencia de Brucelosis según las comarcas con las técnicas diagnósticas Rosa de Bengala (RB) y Rivanol (RIV).....	33
4. Prevalencia de Brucelosis bovina según tipo de productor.....	34

**Burgos, B. L. & Escobar, B. R. 2,005. Estudio Epidemiológico sobre la prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales. Tesis para optar al título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, Nicaragua. 47 p.**

**Palabras claves: Brucelosis, *Brucella abortus*, hembras bovinas, prevalencia serológica, San Pedro de Lóvago.**

## **RESUMEN.**

La Brucelosis en hembras bovinas se caracteriza por aborto al final de la gestación y afecta a muchos de los animales domésticos y al hombre, con el objetivo de determinar la prevalencia en San Pedro de Lóvago, se desarrolló un “ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO SOBRE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN HEMBRAS BOVINAS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LÓVAGO” por lo que se realizó un muestreo serológico a un total de 13,915 bovinos en un periodo de Abril – Octubre (2,005), distribuidos en las diferentes comarcas del municipio, de las cuales se tomaron 3,410, para éste estudio epidemiológico utilizando las técnicas diagnósticas de Rosa de Bengala y Rivanol. Los resultados obtenidos revelan una prevalencia global de 0.06 % y una prevalencia en la comarca Llano de los Pedros de 0.57 %. Por lo que se concluye que en este trabajo de tesis se obtuvieron resultados con una prevalencia muy baja en hembras bovinas analizadas, por lo que recomienda la implementación sistemática de programas de Vigilancia Epidemiológicas y Control, para mantener el nivel de baja prevalencia en el municipio y resto del país.

## I.- INTRODUCCIÓN.

La actividad ganadera es de particular importancia en Nicaragua, el valor anual de la producción supera los 150 millones de dólares, genera empleo permanente a 600 mil personas del sector rural y esta en manos de 100 mil pequeños, medianos y grandes productores. (CENAGRO, 2,005).

El valor de las exportaciones de novillos, carne y lácteos representa un importante segmento del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario. El gobierno de Nicaragua ha asignado especial relevancia a esta actividad en el plan nacional de desarrollo, habiendo priorizado los aglomerados de la carne y de la leche, bajo un enfoque territorial que acelere el desarrollo productivo, genere riqueza y mejore la calidad de la vida de las comunidades rurales del país (op. cit.).

La expansión del comercio mundial, el desarrollo de las comunicaciones, y el crecimiento económico han incidido en los mercados estimulando el desarrollo de mayor conciencia en los consumidores, que frente a constantes epidemias internacionales como: Fiebre Aftosa, Encefalopatía Bovina Espongiforme, Fiebre Porcina Clásica, Fiebre Aviar, Brucelosis, Tuberculosis etc., exigen más seguridad en los alimentos que consumen, demandando una cadena sana del producto, a partir de la producción primaria en lo que se conoce como Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), es decir un alimento seguro desde la vaca hasta la boca. Las enfermedades transmisibles van adquiriendo relevancia en el comercio de alimentos de origen pecuarios y dolencias como la Brucelosis no son bien vistas en los mercados (op. cit.).

El ingreso de Nicaragua a espacios preferenciales de mercado, lleva implícito el cumplimiento de procedimientos sanitarios que aseguren entre otras condiciones la ausencia de enfermedades transmisibles al hombre. La Brucelosis es una enfermedad que ha requerido mucha atención en América Latina, recibe atención gubernamental y privada desde hace más de 20 años mediante la ejecución de programas de control que confluyen en el mediano y largo plazo en la certificación de fincas y áreas libres. (op. cit.).

Por esta razón la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros organismos han establecido planes de vigilancia epidemiológica para eliminar la Brucelosis. Comparativamente, la prevalencia en Nicaragua es la más baja en la región, menos del 1 %, lo cual ha conferido al país una ventaja en términos de inversión, plazos y certificación. La población bovina según el censo del año 2,000 era de aproximadamente 2.7 millones de cabezas, de las cuales el 40 %, es decir 1 millón cien mil son vientres, estimándose entonces, que la enfermedad afecta a 11 mil hembras en edad reproductiva (op. cit.).

El problema reside en su epidemiología y preferencia por afectar a hembras en periodo de gestación, ocasionando daños a la salud pública y pérdidas que por su naturaleza subclínica no son generalmente visibles al productor lo cual dificulta el combate y favorece su diseminación. Para Nicaragua es importante reducir su prevalencia, mediante la ejecución oportuna de acciones de prevención, control y eventual erradicación. Así la falta de control sistemático obliga a establecer diagnóstico oportuno y planes estratégicos para combatirla. Para lo que se requiere conocer con exactitud la presencia de la bacteria en las diferentes zonas del país (D.G.P.S.A, 2,005).

Es por eso que en nuestro trabajo de investigación que tiene por título “ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO SOBRE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN HEMBRAS BOVINAS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LOVAGO” se determinó a través de pruebas serológicas la prevalencia de Brucelosis, su distribución geográfica en las diferentes comarcas que componen al municipio de San Pedro de Lóvago, así como también contrastamos la prevalencia con otros municipios donde se han realizado muestreos serológicos para el diagnóstico de Brucelosis.

## **II.- OBJETIVOS.**

### **2.1 Objetivo general:**

2.1.1 Diagnosticar la prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas mediante el programa de declaración de fincas libres en el municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales.

### **2.2 Objetivos específicos:**

2.2.1 Determinar la prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales.

2.2.2 Identificar en la zona de San Pedro de Lóvago - Chontales, la prevalencia de Brucelosis en hembras con edades entre los 36 a 48 meses, 49 a 60 meses, 61 a 72 meses y 73 o más meses de edad.

2.2.3 Establecer la distribución geográfica de Brucelosis en las diferentes comarcas del municipio de San Pedro de Lóvago - Chontales.

### III.- REVISION DE LITERATURA.

#### 3.1 Brucelosis bovina:

La Brucelosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa causada por bacterias del género *Brucella*. Es una bacteria gram negativa. Hay seis especies. La importancia de esta enfermedad es que causa pérdidas directas e indirectas a nivel del productor, pérdidas de proteínas de origen animal para la alimentación humana. Es una antropozoonosis importante, afecta al hombre y a los animales domésticos su manifestación mas frecuente es el aborto, y también puede ocasionar retención placentaria en la mayoría de los casos, en el hombre se caracteriza por fiebre intermitente, sin embargo es más frecuente el curso subclínico-crónico latente. También es llamada enfermedad de Bang (Bovinos), Aborto Contagioso, Aborto Infeccioso, Aborto Epizoótico , Fiebre de Malta, Fiebre Mediterránea, Fiebre Ondulante (Humanos). La Brucelosis es causada por distintas especies del género *Brucella*: *Br. abortus*, *Br. melitensis*, *Br. suis*, *Br. ovis*, *Br. canis*, *Br. neotomae*. Que se diferencian en cuanto a su huésped principal. Existe otra especie llamada *Brucella bronchiseptica* que todavía no se ha llegado a un acuerdo sobre la clasificación de este organismo. En el ganado bovino es causado por el agente *Brucella abortus* y caracterizada por inflamación de los órganos genitales, membranas fetales, abortos y esterilidad (Basco de Donofrio & Cruz, 2,004).

#### 3.2 Etiología:

Las bacterias pertenecientes al género *Brucella* se caracterizan por ser bacilos cortos o cocoides con unas medidas de 0.5 - 0.7 micras de ancho y 0.6 - 1.55 micras de longitud, que se disponen aisladamente y raras veces en cadenas cortas, no forman cápsulas ni esporas, son inmóviles, gram negativos y no presentan coloración bipolar. Las *Brucellas* son fácilmente teñidas por los colorantes anilínicos habituales como son: Fucsina Básica, Sufra Nína, Azul de Tionina y Tionina. Sin embargo, se han desarrollado métodos de tinción especiales para su mejor identificación microscópica tanto en el material patológico como en cultivos mixtos. Son necesarias para el crecimiento de la bacteria las vitaminas Tiamína, Niacína y Biotína. Aunque algunas especies como la *Br. abortus* necesitan de un 5 a 10 % de CO<sub>2</sub> en su primer aislamiento.



Las colonias en un medio claro como el agar suero dextrosa, son pequeñas, translúcidas, convexas, circulares, de bordes enteros, a la luz reflejada son brillantes y ligeramente opalescentes. (FAO/OMS, 1,971).

### **3.3 Datos epizootiologicos:**

La Brucelosis es una enfermedad zoonosica importante, afecta también a todas las especies domésticas, animales silvestres y al hombre. Al mismo tiempo, las distintas especies de *Brucellas* se han adaptado a hospedadores específicos entre los animales domésticos. Así ocurre, en general, que la Brucelosis bovina es producida por *Br. abortus*, la porcina por *Br. suis*, y la de cabras y ovejas por *Br. mellitensis*. Se conocen hasta el momento 24 especies silvestres portadoras y transmisoras naturales de *Brucellas*, siendo otras 33 infectables experimentalmente (Organización Internacional de Epizootias, 2,002).

De estudios realizados por autores Soviéticos, sobre los llamados reservorios naturales de Brucelosis encontraron al menos 18 especies de insectos hematófagos y transmisores de *Brucellas*; otras 20 especies adquirieron la infección experimentalmente. Las enzootias típicas son el resultado conjunto de este tipo de relaciones germen-hospedador. Otro rasgo característico de la epizootiología de la Brucelosis es la diseminación masiva en la fase de abortos y en el periodo de puerperio (op.cit.).

### **3.4 Historia de la enfermedad:**

La primera descripción de la enfermedad corresponde, aparentemente, a Hipócrates en 1,814, quien muere de la enfermedad después de 120 días. Marston en 1,863, es el primer médico que identifica la Fiebre de Malta como una enfermedad propia y la llama "Mediterranean Remitent or Gastric Remitent Fever" y describe su sintomatología. Bruce en 1,887, describió el primer miembro del genero *Brucella* a partir de casos que padecían de fiebre de malta. A este germen se le llamo *micrococcus mellitensis*, el cual estaba relacionada con cabras; y con el hombre al consumir derivados de esta especie, mas tarde este germen fue llamado *Brucella mellitencis*. Hughes en 1,892, aísla al *Estreptococcus melitensis* y llama a la enfermedad "Fiebre Ondulante"

Wright y Semple en 1,897, descubren la existencia de aglutininas específicas en el suero de los enfermos facilitando el diagnóstico, en su honor se le llamo método de Wright (Contreras, G. 2,000).

Bang en 1,896-1,897, ayudado por Stribolt, logro el aislamiento de la *Brucella abortus*, a partir del feto y membranas de un bovino abortado; demostrando que era la causa del padecimiento conocido como enfermedad de Bang, o Aborto Epizootico Bovino. En 1,904, el gobierno Inglés establece en dicha Isla una comisión compuesta por Bruce y varios Médicos militares más, con el objeto de estudiar la enfermedad, epidemiología y las medidas preventivas que fuesen efectivas (op. cit).

Las investigaciones en la Isla de Malta progresan: Zammit, Shaw, y Gilmour aíslan de sangre periférica de los enfermos el *Micrococcus mellitensis*, Hodroks y Basset comprueban que en un 10 % de los casos, los enfermos eliminan gérmenes por orina. Zammit en 1,905, descubre a las cabras y en cultivos de leche reconoce a las bacterias, a la que considera fuente de infección para las personas. También descubre las aglutininas en el suero de la leche, la prueba se denominó lactosuero-aglutinación de Zammit. Bang en 1,906, realiza experiencias sobre inmunización artificial con cultivos vivos (op. cit).

Schoroeder, Cotton, Smith y Fabyan en 1,911, en forma paralela descubren que la ubre bovina era un reservorio de *Bacillus abortus*, inoculan con leche sospechosa de ser tuberculosa a cobayos y observan que el bazo e hígado se presentan lesiones miliares y nodulares semejantes a las de tuberculosis pero de donde se aíslan los bacilos de Bang. Descubren al cobayo como animal susceptible y que facilita la investigación. Traum en 1,914, aísla la tercera especie del género de fetos porcinos abortados, que por su semejanza con la especie anterior se la llamó *Bacillus abortus var suis*. Posteriormente, Hutyra comunica que en 1,909 había aislado dicho germen (op. cit).

Cooledge en el año 1,916, sospecha la característica de infecciosidad del bacilo de Bang para el hombre y demuestra la presencia de aglutininas específicas en la leche, señalando que ellas indican la existencia de ubres enfermas (op. cit).

Evans en 1,918, comprueba que el *Micrococcus melitensis* y el *Bacillus abortus* Bang, presentan muy pocas diferencias morfológicas, se acentúa la similitud con las pruebas inmunológicas y sugiere que ambas se denominen genéricamente: *Bacterium*. Feusier y Meyer; Meyer y Shaw, en 1,920 por el hallazgo de Evans realizaron estudios sobre varias cepas y confirman ampliamente lo expresado por Evans y proponen que estas 2 especies estén bajo el nombre de "Género *Brucella*" en honor a su descubridor Sir David Bruce. En ese mismo año Zwick en Alemania, realiza la inmunización con cultivos vivos y muertos (op. cit).

Nicolle en 1,922, ensaya la posibilidad de inmunizar preventivamente al hombre. Burnett inocula extractos de cultivos de *Micrococcus melitensis* intradérmicamente, obteniendo un nuevo y excelente método de diagnóstico. En el año 1,925, Se descubre una cepa atenuada de *Brucella abortus* que se la denomina, para diferenciarla cepa 19, altamente eficaz para la inmunización de los bovinos. Para el año 1,929, Mediante su estudio con el género *Brucella*, permitió por métodos de laboratorios, considerar al germen aislado por Traum como una especie más del género citado, llamado desde entonces *Brucella suis* y estableció simultáneamente la diferenciación de ésta última con las otras 2 especies. Huddleson y Abell en 1,932, crean el método de investigación rápido de aglutininas, facilitando el reconocimiento de reactores y desarrollo de planes profilácticos; la reacción se denominó: Reacción de Huddleson (op. cit).

*Br. abortus* fue aislada por primera vez en Dinamarca por Bang en 1,897 y es el agente causal de la Brucelosis bovina. Es un patógeno intracelular, facultativo, capaz de multiplicarse y sobrevivir en una variedad de células del huésped, en particular, las células fagocíticas o macrófagos (Villamil et al, 1,995).

Schroeder y Cotton en 1,911, demostraron el microorganismo en la leche. Posteriormente en 1914 Traum descubrió *Br. suis* en cerdas con abortos. Alice Evans en 1,918, comprobó la relación entre estos microbios Mc Farlane y colaboradores en Nueva Zelandia descubrieron un germen con características morfológicas y serológicas pertenecientes al género *Brucella*, el cual estaba asociada a problemas de aborto y lesiones genitales en carneros, a este microorganismo lo denominaron *Br. Ovis*. Stonner y Lachman describieron una bacteria de características similar a las *Brucellas*, aislado de un roedor (*neotoma lepida*), al cual llamaron *Br. neotomae*. Carmichael en 1,966, aisló un cocobacilo gram-negativo de los tejidos de un feto abortado de una perra, esta

bacteria presento similitud al genero *Brucella* y fue denominado *Brucella canis*. (Rojas & Contreras, 1,997).

### 3.5 Transmisión:

Existen 2 tipos de transmisiones para la Brucelosis en una finca: 1) horizontal y 2) vertical. La primera se produce al contaminar el medio ambiente, pueden adquirir la enfermedad todos los animales susceptibles en forma directa. La forma indirecta, por medio de vectores mecánicos, en los cuales la sobrevivencia de las *Brucellas* es muy corta, se ha demostrado, entre ellos pueden citarse: moscas, mosquitos, garrapatas. Por medio de aerosoles se ha descrito, para los seres humanos, como por ejemplo; para los operarios de laboratorio que trabajan con *Brucellas* vivas, Médicos Veterinarios, en frigoríficos. Las edades de 20 a 59 años son los que mayormente la adquieren y son los hombres más afectados que las mujeres. Los animales silvestres que pueden infectarse con *Brucellas* son numerosos. Una vaca con infección en la glándula mamaria puede persistir de por vida con esa infección y eliminar microorganismos con cada lactancia. La eliminación puede ser intermitente. La forma vertical se da en las infecciones congénitas. La vía de transmisión más importante es la vía digestiva y también es importante tomar en consideración el hábito de las vacas de lamer fetos, membranas fetales y terneros recién nacidos, así como los genitales de otras vacas (Moras, E. 2,004).

Otras vías importantes de transmisión son: la conjuntival, genital, respiratoria y transcutánea. La Brucelosis bovina presenta una amplia distribución mundial. En Centro América es de carácter enzootico siendo la especie más afectada los bovinos, en la que ocurre con distintos niveles de prevalencia variando en las diferentes regiones y países. La mayoría de estos países tienen o han desarrollado programas de control de la enfermedad reduciendo los focos de infección (op. cit).

### 3.6 Resistencia de la bacteria:

La *Brucella abortus* no es muy resistente a los desinfectantes, a la luz del sol y a la deshidratación. Se destruye rápidamente por efecto de la putrefacción. Cuando se le protege de la deshidratación completa, puede retener su vitalidad durante varios meses, es destruida por pasteurización. En las regiones húmedas y frías con pocas radiaciones solares las *Brucellas*

pueden permanecer viables por 40 a 100 días, por el contrario, la acción directa del sol, por medio de sus rayos solares, destruye muy pronto las *Brucellas* en el transcurso de 4 a 5 horas. En el agua estas pueden sobrevivir por diez días a 25 °C y 57 días a 8 °C, en quesos y mantequilla se conservan hasta 45 días. La leche no pasteurizada y la carne contaminada en refrigeración pueden albergar las *Brucellas* por varias semanas. Otro factor que influye significativamente en la vitalidad de las *Brucellas* es la concentración de iones de hidrogeno, ya que estas tienen un pH óptimo, que fluctúa de 6.6 - 7.4, por lo que pasándose de estos promedios la resistencia de la bacteria decrece y muere (Blood & Henderson et al, 1,989).

### **3.6.1 Viabilidad de la *Brucella*:**

En los pastos, las *Brucellas* pueden sobrevivir durante varias semanas, si están protegidas de los rayos del sol y en las aguas en condiciones favorables, hasta tres meses. Las principales fuentes de contaminación de los pastos y del ambiente en general, son los productos de un aborto y las descargas vaginales que le siguen (Valdivia, P. 2,003).

Las *Brucellas* son eliminadas por la leche, contaminando así los utensilios de ordeño. Aunque no se ha podido demostrar que éste sea un mecanismo común en la transmisión entre vacas, tampoco se puede negar esta posibilidad. Se ha demostrado experimentalmente que las moscas pueden transmitir la Brucelosis. Cheville y Col. Aislaron *Brucella abortus* de tejidos totales de moscas (*Musca autumnalis*), 12 horas después de alimentado sobre un cultivo de *Brucellas*, pero no lograron ningún aislamiento después de 72 horas. Los autores comprobaron la eliminación de *Brucellas* por heces, pero no encontraron evidencia de multiplicación en los tejidos. Los mosquitos alimentados sobre material contaminado excretan *Brucellas* durante 48 horas (op. cit).

Las garrapatas pueden albergar *Brucellas* viables durante largos periodos y pueden transmitir las a los huevos y larvas. Las condiciones de clima y topografía tienen influencia sobre la supervivencia de la bacteria y sobre las condiciones de pastoreo de los animales (op. cit).

En zonas áridas las condiciones climáticas como: temperaturas extremas y poca humedad ambiental, con una densidad animal muy baja, hacen que la bacteria no tenga posibilidades de

sobrevivencia en el medio ambiente. En fincas con grandes cantidades de animales, la posibilidad de que la enfermedad aparezca es mayor y los costos de control y erradicación también lo son, esto es por que a mayor número de animales se acompaña un mayor riesgo de propagación de la enfermedad (op. cit).

### 3.6.2 Supervivencia de *Brucella abortus* en el medio ambiente:

Material	Supervivencia
Agua (lagunas, lagos) a 37° C y pH 7,5	<1 día
Agua (lagunas, lagos) a 8°C y pH 6,5	>57 días
Desechos animales en tanques	7 semanas
Desechos animales en tanques a 12 ° C	>8 meses
Fluidos secreciones en verano	10-30 min.
Lanas en depósitos	110 días
Leche a temperatura ambiente	2-4 días
Fetos mantenidos a la sombra	6-8 meses
Descarga vaginal mantenida en hielo	7 meses
Helado a 0°C	1 mes
Manteca a 8°C	1-2 meses
Cuero manchado con excremento de vaca	21 días
Paja	29 días
Paja manchada con excremento de vaca	31 días
Grasa de ordeño	9 días
Piel cubierta de pelos	3 días
Tierra desecada a temperatura ambiente	4 días
Tierra desecada a temperatura baja	27 días
Tierra húmeda a temperatura ambiente	66 días
Capa de cal manchada con excrementos de vaca	16 días
Heces bovinas naturales	1-100 días

### **3.7 Distribución de la enfermedad:**

Esta enfermedad fue descrita en Europa por primera vez, y se desconoce a ciencia cierta como fue que se introdujo en el Hemisferio Americano. Según Huddleson, puede haber sido la causa de un brote epidémico de abortos espontáneos en Mississippi y Louisiana en 1,864. Ya en 1,876 demostró la naturaleza contagiosa del aborto en vacas. En Venezuela se diagnostica en 1,898. En Perú se describe la enfermedad en humanos, como "una fiebre de curso largo, irregular con baja mortalidad" entre los años 1,907 – 1,908. Otros estudiosos consideran que la enfermedad pudo introducirse al continente con los animales que trajeron consigo los conquistadores que provenían de España y de otros países del Continente Europeo (Londe, S. 2,004).

#### **3.7.1 Situación mundial:**

Esta enfermedad está difundida casi mundialmente, jugando los animales los roles fundamental para su continuidad en la naturaleza, encontrándose varios países que están libres o en vías de estarlo. En África los únicos territorios libres de Brucelosis bovina son: Madagascar, las Islas Comores, las Islas Seychelles, la Isla Mauricio y el Sahara Español. En Asia y Oceanía se cuenta con poca información sobre la prevalencia de la enfermedad, aunque se sabe que existe. Los siguientes países se han declarado libres: Bahrain, Isla Timor, Japón, Jordania, Kampuchea, Nueva Guinea, Paquistán, Singapur y Vietnam mientras que, en Europa la mayoría de los países, desde 1940, están libres de esta enfermedad y los que permanecen infectados lo están con prevalencias muy bajas. La zona de mayor infección es el Mediterráneo por la Brucelosis caprina (Pértiga & Salvador, 2,004).

#### **3.7.2 Situación en América:**

Los territorios libres son los Insulares como Dominica, Malvinas, Santa Lucía, San Vicente, Trinidad y Tobago, Grenada, Bermudas, Islas Vírgenes, Martinica, Guadalupe, Montserrat, Anguila y San Martín. Canadá, Uruguay y la mayor parte de EE.UU. también están libres de Brucelosis. Según Acha y col (1,985), es una de las enfermedades más importantes de América Latina, las pérdidas estimadas alcanzarían los 600 millones de dólares por año.

La Brucelosis esta catalogada como una de las zoonosis más importantes por sus implicaciones económicas y de salud pública. Aunque los casos notificados de prevalencia varían de país en país, la Brucelosis bovina causada por *Br. abortus* es la forma más extendida. En Centro América es de carácter enzootico, siendo la especie más afectada los bovinos, en los que ocurre con distintos niveles de prevalencia variando esta en las diferentes regiones y países (Vargas, F. 2,003).

### 3.8 Patogénesis:

Las *Brucellas* son microorganismos considerados siempre patógenos que no se encuentran libres en la naturaleza, aunque pueden sobrevivir en el medio ambiente durante algún tiempo. La capacidad invasora de las *Brucellas* varía ligeramente según la especie y de un huésped a otro y depende del estado inmunitario del animal. Se puede reconocer que el microorganismo 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 esta 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, por su tropismo hacia las células epiteliales de la placenta, ésta inflamación produce una perturbación de la circulación fetal, produciendo necrosis de los cotiledones tanto maternos como 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, J. 2,004).



### 3.9 Sintomatología:

En las hembras el aborto es la manifestación mas obvia, hay producción de mortinatos, placentas retenidas y baja producción de leche. En el macho están afectados las vesículas seminales, los testículos y el epidídimo, por tanto la bacteria es secretada en el semen. Las vacas son más susceptibles a la infección por *Br. abortus* cuando mas avanzada este la fase de gestación, ultimo tercio de la gestación. Si la infección ocurre en los primeros meses de gestación, el aborto se produce después de tres meses y con frecuencia pasados cinco meses después de la infección. En terneras no gestadas se pueden presentar periodos de incubación excepcionalmente largos, hecho significativo que debe ser tomado en cuenta en los programas de erradicación, así como la importación de animales, a áreas libres (Best, A. 1,998).

La dosis de infección es muy importante, cuando mayor sea el número de *Brucellas*, menor será el periodo de incubación. Conforme se multiplican las *Brucellas* en el útero grávido, se produce una placentitis con aumento de todas las estructuras placentarias, debido a infiltración celular de linfocitos y otras células inflamatorias. En infecciones experimentales se ha observado otros cambios histológicos; sin embargo, poco se sabe del periodo inmediatamente anterior al primer síntoma que suele ser el aborto (op. cit).

Ningún signo o síntoma es patognomico de la Brucelosis, la presencia de abortos se considera como síntoma compatible con la Brucelosis y si en el área existe la infección, esta debe ser sospechada en primer término para descartarla después si los exámenes laboratoriales dan resultados negativos. La retención de placenta es igualmente compatible con Brucelosis, así como hidromas en rodillas y otras articulaciones, infertilidad y lesiones genitales en el útero (op. cit).

### 3.10 Diagnóstico:

El diagnóstico de Brucelosis en las unidades de producción o fincas se basa en la sintomatología clínica, en hembras como: abortos, placentas retenidas, baja producción láctea. En machos como: afectación de vesículas seminales, testículos, y epidídimo. Se debe tomar en consideración todos los datos de registros reproductivos para revisar el número de partos, número de crías por partos,

intervalo parto a parto, fecha de último parto etc., posteriormente se realizó el levantado de hoja clínica donde se especifica el nombre del propietario, nombre de la finca, edad del animal, sexo, raza, peso, identificación del animal etc., es importante considerar los síntomas compatibles con la enfermedad como el aborto en el último tercio de la gestación, retención placentaria, disminución láctea, orquitis y epididimitis en machos. Además de los hallazgos presentados en los exámenes postmortem: lesiones inflamatorias diseminadas, lesiones granulomatosas en el hígado, hipertrofia adrenal cortical, e hiperplasia de linfonodos, neumonía por aspiración de líquidos contaminados, así como alto contenido de *Brucellas* en el contenido estomacal (Berkirane, 1,990-1,996).

### 3.10.1 Métodos diagnósticos: Serológico, Bacteriológico e Hipersensibilidad.

En Nicaragua, el único método usado es el serológico, ya que representa bajos costos para la economía nacional y su resultado es bastante confiable. El examen bacteriológico es de certeza ya que se realiza para el aislamiento y el cultivo de bacterias a partir de placentas, estomago, o feto abortado, exudados uterinos, etc., en el feto abortado los cultivos directos generalmente demuestran la presencia de *Br. abortus*, en el contenido estomacal, intestinal o en el tejido pulmonar. En la placenta en general los frotis directos de la superficie externa del corion, son suficientes para dar un diagnóstico positivo sin necesidad de recurrir a medios de cultivos. El microorganismo se presenta libre en el interior de las células epiteliales, estas células llenas de estos microorganismos dan la clave segura para la identificación, aun cuando otras bacterias hayan invadido la placenta. El carácter de las lesiones placentarias es tan claro que se les considera compatible sin que sea necesario el examen microscópico (Ocadiz, G. 1,990).

El exudado uterino después del aborto o parto cuando la placenta ha sido infectada, *Br. abortus*, se encuentra en los loquios y puede identificarse por inoculación al cobayo. En unos cuantos días el microorganismo desaparece y no se puede encontrar en el útero hasta que el animal este nuevamente en fase de gestación, ocurriendo una nueva reinfección del órgano reproductor. Como a veces quedan focos de infección en la ubre, también se le puede aislar a partir de la leche o de las secreciones de la ubre no lactante. Las pruebas serológicas constituyen el método más práctico y rápido para el diagnóstico de la Brucelosis y gracias a su uso adecuado se han logrado

grandes éxitos para el control y erradicación de esta zoonosis. Las pruebas para el diagnóstico serológico de Brucelosis utilizadas para este estudio fueron: Rosa de Bengala y Rivanol. Existen otras pruebas como: Anillo en Leche, Fijación de Complemento y Prueba de Seroaglutinación (op. cit).

### 3.10.2 Prueba de tarjeta o Rosa de Bengala:

En 1,967 Pietz y Schilf desarrollaron esta prueba utilizando un antígeno acidificado que consiste en una suspensión de *Brucella abortus* cepa 1119-3 en una concentración de 8 % amortiguada a un pH  $3.65 \pm 0.5$  y teñida con Rosa de Bengala. Esta prueba es un procedimiento cualitativo rápido de aglutinación microscópica que se efectúa con una sola dilución y que detecta principalmente los anticuerpos IgG. El fundamento de la técnica es la inhibición de los anticuerpos de baja afinidad con actividad inespecífica, aumentando de esta manera la especificidad de la prueba. Dentro de los materiales a utilizar para esta prueba tenemos: Pipetas de Bang (Serológicas de 0.2 ml. graduadas en 0.08, 0.04, 0.02, 0.01, 0.005), o pipetas individuales de 5 a 50  $\mu$ l. Gotero de la prueba de aglutinación rápida calibrada a 0.03 ml. Antígeno: *Brucella abortus* cepa 1119-3 a una concentración de 8 % para el diagnóstico en bovinos y de 3 % para ovinos, en un amortiguador de lactato pH  $3.65 \pm 0.5$  y teñida con Rosa de Bengala. El antígeno tiene buena estabilidad a 4 °C pero puede deteriorarse si se expone repetidamente a temperatura ambiente. Caja de Wisconsin para lectura (aglutinoscopio que consiste en una caja de 48 cm de largo, con 33 cm de ancho, 12 cm de profundidad con una placa de vidrio y 2 bombillos de luz blanca de 60 voltios). Palillo o extensor múltiple para mezclar la dilución. El procedimiento se inicia con la centrifugación de la muestra de suero luego deja que el suero y el antígeno alcancen la temperatura ambiente por lo menos 35 minutos a 1 hora antes de proceder a realizar la prueba, se mezclan suavemente el suero antes de colocarlo en la placa de vidrio, con la pipeta de Bang se ponen 0.030 ml (30  $\mu$ l) de suero en la placa de vidrio cuadrículada aspirando el suero y se adiciona la gota desde la marca de 0.04 ml hasta la de 0.01 ml. Esto se hace con un ángulo de 45°. Si posee pipetas con medidas en microlitros se ponen 30  $\mu$ l en la placa de vidrio cuadrículada, posteriormente se depositan 0.03 ml (30  $\mu$ l) del antígeno al lado del suero, y se mezclan con un aplicador las dos soluciones en forma circular hasta llegar a un diámetro de 2 a 3 cm. Después de mezclar se mueve la tarjeta en forma circular durante cuatro

minutos. Si se observa aglutinación el suero tiene anticuerpos y la muestra es positiva (MAGFOR, 2,005).

### 3.10.3 Prueba de Rivanol:

Es un método cuantitativo, rápido, complementario a la prueba de tarjeta por que se utilizan los sueros que fueron positivos a la prueba de tarjeta. El antígeno consiste en una suspensión de *Brucella abortus* inactivadas, a una concentración del 4 %, a pH 5.8 - 6.2, teñidas con verde brillante y cristal violeta. El Rivanol precipita selectivamente varias proteínas del suero entre ellas las macro globulinas (IgM) y aglutininas inespecíficas. El sobrenadante contiene principalmente anticuerpos del isotipo IgG1 e IgG2 que son capaces de aglutinar al antígeno (MAGFOR, 2,005).

Dentro de los materiales a utilizar para esta prueba tenemos: antígeno de *Brucella abortus* cepa 119-3. La solución de Rivanol al 1 % peso a volumen (p/v): 1 gramo de Rivanol (lactato de 2 etoxi-6,9 diamino-acridina) se disuelve en agua destilada estéril, mezclando en agitador magnético durante una hora. Envasar en forma estéril en frascos pequeños de color ámbar y almacenar en la oscuridad. Pipetas de Bang (Serológicas de 0.2 ml graduadas en 0.08, 0.04, 0.02, 0.01, 0.005). La caja de Wisconsin para lectura (Aglutinoscopia que consiste en una caja de 48 cm. de largo, con 33 cm de ancho, 12 cm de profundidad con una placa de vidrio y 2 bombillos de luz blanca de 60 voltios. Los palillos o extensor múltiple para mezclar la dilución (op. cit).

El procedimiento se inicia con la centrifugación de la muestra de suero, luego se deja que el suero, el antígeno y la solución de Rivanol al 1 % alcancen la temperatura ambiente por lo menos 35 minutos a 1 hora antes de procederá realizar la prueba. En tubos de 13 x 100 mm adicionar 0.04 ml de solución de Rivanol al 1 % y 0.4 % de suero sin diluir. Posteriormente se mezclan inmediatamente y dejar en reposo durante 20 a 30 minutos. Se centrifugan a 20,000 rpm. de 5 a 10 minutos. Se toma el sobrenadante y se colocan 0.08, 0.04, 0.02, 0.01 y 0.005 ml de sobrenadante de cada suero, en la placa de vidrio cuadrículada. Se agrega 0.03 ml de antígeno a cada dilución. Luego se mezclan con agitador múltiple de manita empezando por los más diluidos, de 0.005 ml hasta 0.08 ml. Se hace girar unas cuatro veces la placa con un movimiento

de rotación y dejar reposar durante 6 minutos cubriendo la placa. Se vuelve a girar cuatro veces la placa con un movimiento de rotación y dejar reposar durante otros 6 minutos cubriendo la placa. Girar nuevamente en cuatro ocasiones la placa y leer los resultados (la prueba dura 12 minutos) (op. cit).

#### **3.10.4 Interpretación de las muestras:**

Positiva (+): cuando se observa aglutinación completa y los grumos formados están separados por líquido claro.

Positiva incompleta (I): cuando presenta aglutinación definida, pero no hay claridad completa en el líquido que separa los grumos.

Negativa (-): No se observa aglutinación.

El resultado se expresa como positivo, seguido del título del suero en que ocurre la reacción de aglutinación y negativo en ausencia de aglutinación.

En animales no vacunados se considera positiva una aglutinación completa 1: 25 y en animales vacunados se considera sospechosa.

Una aglutinación completa a 1: 50 se considera positiva en animales vacunados.

#### **3.10.5 Sugerencias técnicas para efectuar las pruebas de aglutinación:**

Utilice un suero control positivo y uno negativo, evite pipetear con la boca, procure manejar adecuadamente la pipeta dejando que la gota de suero caiga por si sola y no forzándola a caer para que se adicione la cantidad adecuada. No utilice pipetas rotas. Los goteros deben manejarse en posición vertical para que salga la gota en el volumen exacto. Si el gotero es sostenido en ángulo o se hace un movimiento para tirar la gota entonces el volumen del antígeno variara sensiblemente. La mezcla del suero con el antígeno deberá ser completa y homogénea para evitar aglutinaciones parciales. La mezcla del suero con el antígeno en la placa deberá ser de forma circular y no ser menor de 20 mm o mayor de 30 mm de diámetro, la fuente de luz de la caja incubadora deberá apagarse después de terminada la mezcla del suero con el antígeno y la placa deberá cubrirse con la tapa del vidrio.

No se recomienda utilizar sueros hemolizados para las pruebas de aglutinación pues el fenol que contienen algunos antígenos precipita la hemoglobina libre y puede confundir con una reacción de aglutinación específica (MAGFOR, 2,005).

### **3.10.6 El diagnóstico diferencial:**

Este se establece con otras condiciones patológicas específicas de enfermedades que afectan el aparato reproductor de la hembra como son: Campylobacteriosis (Vibriosis); esta enfermedad se caracteriza por infertilidad y muerte temprana del embrión, el aborto se produce en un pequeño porcentaje en vacas infectadas. Leptospirosis: es una enfermedad contagiosa de los animales y el hombre causado por especies de *Leptospira*, aquí las infecciones suelen ser asintomáticas pero pueden dar lugar a una amplia variedad de trastornos patológicos que comprenden: fiebre, ictericia, hemoglobinuria, aborto y muerte. Trichomoniasis: esta es una enfermedad causada por un protozoo (*Trichomonas foetus*), veneria del ganado bovino caracterizada por esterilidad, piometra y aborto. Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), es una infección viral contagiosa caracterizada por inflamación del tracto respiratorio superior, el virus puede invadir la placenta y al feto a través de la corriente sanguínea materna, causando aborto en cualquier momento. Este virus también causa Vulvovaginitis Pústular Infecciosa caracterizada en la hembra por inflamación, necrosis focal y formación de pústulas en vulva y vagina, así como aborto y esterilidad. (Cordero & Salas, 1,994).

### **3.11 Tratamiento:**

En los bovinos no se acepta; hasta el momento ninguno ha dado resultados efectivos. No se realiza ni tratamiento etiológico ni sintomático, ya que cuando se inicia el proceso del parto o aborto nada lo puede interrumpir. En la Brucelosis humana si hay tratamiento con antibióticos.

### **3.12 Prevención y control:**

Para la prevención de la Brucelosis se recomienda las siguientes medidas: Vacunación a base de *Brucella abortus* cepa 19, se indica el aislamiento y sacrificio de los animales infectados,

destrucción de los fetos abortados, placentas con secreciones uterinas y desinfección de las instalaciones contaminadas (González, J. 1,999).

Para el Control es necesario lograr la protección de los animales susceptibles, con el uso de vacunas. Se debe realizar un muestreo poblacional para determinar la prevalencia de la enfermedad. Tratar de hacer una vacunación masiva de terneras complementándola con otras medidas. Desde la primera etapa, se puede estimular la eliminación de reactores positivos y su reemplazo con hembras vacunadas y en el caso de machos sanos (exámenes de semen y serología negativos) (op. cit).

Muy importante es el control y registro del sacrificio de los animales positivos, para evitar que la medida sea contraproducente. Un objetivo a lograr es llegar a tener establecimientos negativos, para luego declararlos libres. Y contar con una vigilancia epidemiológica estricta (op. cit).

El fracaso de un plan de control puede producirse, entre otras cosas, por: dificultades en el diagnóstico, en especial cuando se trabaja con animales vacunados; rechazo por parte de los propietarios a la segregación de los reaccionantes; uso de pasturas y comederos comunes; comercio de animales infectados con otro destino distinto a sacrificio; falta de indemnización por sacrificio; falta de legislación. Logrando el control se puede pensar en un plan de erradicación total de la enfermedad. Para el control es esencial aislar las vacas enfermas en el momento del parto y de igual forma las demás vacas gestantes que llegan al hato, puesto que algunas vacas no dan reacciones positivas en el suero sanguíneo hasta después de haber parido o abortado (op. cit).

Para las medidas de control se han empleado numerosos procedimientos con el fin de evitar los estragos que causa la Brucelosis en el ganado vacuno, así como para conseguir mayores intereses en los ganaderos. Únicamente existen dos principios: 1) El hallazgo de los animales infestados que deben ser eliminados del rebaño. 2) Aumentar la resistencia de los animales mediante la vacunación a base de *Brucella abortus* cepa 19, con el fin de reducir la difusión de la enfermedad. Para su prevención se practica la vacunación sistemática con cepa 19, a los terneros cuyas edades oscilen entre 4 y 8 meses de edad, lo que permite que este esquema de vacunación

si se realiza por unos cinco años, los signos clínicos de la enfermedad desaparecerán generalmente en dos años, y al final del quinto año el desgaste natural ha eliminado la mayoría de las vacas crónicamente enfermas (op. cit).

*Br. abortus* RB 51 es la vacuna para la Brucelosis usada actualmente por muchos países donde los índices de prevalencia son altos, producida en Denver, Colorado, USA, por Colorado Serum Company. Es una cepa mutante de la cepa lisa de *B. abortus* 2308, virulenta, que se atenuó por sucesivos pasajes en medios conteniendo Rifampicina, de esta manera se logró obtener una cepa rugosa (ausencia de cadena O), atenuada y estable. Por no poseer en su pared celular la cadena O, que es el epítoto inmunodominante, contra el cual se generan los anticuerpos detectables con las pruebas rutinarias más utilizadas en diagnóstico (Rosa de Bengala, Rivanol, Fijación del Complemento y Elisa), ellas dan resultados negativos (op. cit).

La vacunación con cepa de *Br. abortus* RB 51 genera una respuesta inmune de naturaleza celular, la cual realmente produce la protección. En cambio, una cepa lisa de *B. abortus* como la cepa 19, genera dos tipos de respuesta en el animal vacunado, una de carácter humoral, ya que contiene la cadena O (productora de anticuerpos), y otra celular que produce la inmunidad, interfiriendo, la primera, en el diagnóstico tendiente a pesquisar animales infectados (op. cit).

En Nicaragua, donde el índice de prevalencia es menor al 1 %, no existen programas de vacunación para Brucelosis. Únicamente se implementan medidas de vigilancia epidemiológica con muestreos serológicos sistemáticos en las diferentes zonas del país, así como también marcado y sacrificio de animales reactivos y solicitud de certificados de animales procedentes de otros países que estén libres de Brucelosis.



## IV.- MATERIALES Y MÉTODOS.

### 4.1 Ubicación del trabajo:

El municipio de San Pedro de Lóvago, se encuentra situado en la parte central del departamento de Chontales, a una distancia de la capital de 193 km. y a la cabecera departamental a 50 km. se localiza entre las coordenadas 12° 07' latitud norte y 85° 07' latitud oeste. Altitud promedio de 340 msnm. Los límites del municipio de San Pedro de Lóvago son: Al Norte: Con los municipios de La Libertad y Santo Domingo, al Sur: Con los municipios de Sto. Tomas y Acoyapa, al Este: Con el Municipio de Sto. Tomas, y al Oeste: Con el Municipio de Juigalpa. La extensión territorial es de 466.50 km<sup>2</sup> posee una población municipal de 7,477 habitantes, con una población urbana de 3,719 habitantes con una densidad poblacional 16 habitantes por km<sup>2</sup>. El territorio se localiza en la región morfológica "Las mesetas y serranías de la región central" de origen volcánico (INIFON, 2,005).

La sierra de Amerrisque con 990 msnm que forma parte de la serranía Chontaleña. El relieve se transforma más allá de San Pedro de Lóvago, con la presencia de lomas onduladas y cerros de bajo perfil entre los que circula el río Mico. Entre las alturas existentes en el municipio se destacan la peña de Banadí con 663 msnm curiosa formación de origen volcánico antiguo, Murra, Zapotal, Zanzíbar, Bulún con 613 msnm y el Cangrejal. El relieve de San Pedro de Lóvago se encuentra asentado sobre un terreno accidentado, las principales elevaciones son: En el sector sur-oeste del municipio las comarcas la Ñambar, el Juste y San Bartolo, cerro el Rosario, con 495 msnm, cerro el Corazal, con 495 msnm, Loma el Viento con 488 msnm, cerro Campana con 470 msnm, loma la Mica con 541 msnm y cerro los Andes con 829 msnm. En la comarca Llano de los Pedros, el cerro Jifocuabo con 499 msnm. En la comarca Cunagua el cerro Barroso con 478 msnm (op. cit).

Condiciones climáticas: En la mayor parte del territorio existen suelos clasificados de baja fertilidad, con una topografía ondulante, plana y quebrada y textura arcillosa o franco arcilloso, localizándose áreas pantanosas y suelos pedregosos. Desde el punto de vista de su textura, los suelos de las fincas de San Pedro de Lóvago, presentan la siguiente clasificación: Arcillosos, Pesados arcillosos, Arcilloso o Arcillo arenoso y Franco arcillosos. De forma general, los suelos

son arcillosos a arcillo arenosos en relieve un poco accidentado, aunque se presentan también suelos franco-arcillosos y arcillo arenosos, algunos con problemas de pedregosidad (op. cit).

Las características de los suelos del municipio, se describen de acuerdo a dos tipos de unidades fisiográficas: Las colinas: incluye zonas generalmente con pendientes mayores del 10 %. Las planicies: incluye zonas generalmente con pendientes menores del 10 % (op. cit).

El clima del municipio es semi húmedo conocido como de sabana tropical. La temperatura promedio anual oscila entre los 25 y 26 °C y su precipitación pluvial varía entre los 1,200 y 1,400 mm caracterizándose por una buena distribución de las lluvias todo el año. El municipio de San Pedro de Lóvago se encuentra en la zona climática zona seca tropical, que abarca algunas áreas de la región central de Nicaragua debajo de los 500 mts. de elevación. Se caracteriza por una marcada estación seca de 6 meses, existen dos zonas climáticas diferentes. La zona cálida corresponde a la parte sur oeste del municipio, presenta temperatura arriba de los 27 °C y precipitaciones de 1,000-1,200 mm anuales. En época lluviosa esta zona es utilizada para la actividad ganadera. La zona fresca corresponde a la parte noreste del municipio, presenta temperaturas hasta de 25 °C y su precipitación pluvial varía entre los 1,200 y 1,400 mm anuales, caracterizándose por una buena distribución de lluvia durante todo el año. Durante el verano, a esta zona es trasladado el ganado. La agricultura representa aproximadamente el 3.4 % del área total del municipio, principalmente a costa de granos básicos (INETER, 2,005).

De acuerdo a lo indicado anteriormente, la precipitación en el municipio varía entre los 1,200 y más de 2,000 mm, caracterizándose por una buena distribución de lluvias durante la mayor parte del año. Sin embargo, en la época de relativa sequía (mediados de marzo a mediados de abril), se presentan insuficiencias de abastecimiento de agua para los cultivos, las actividades pecuarias. Los cursos de agua están representados por un considerable número y con caudales de tamaño pequeño, mediano y grande. Entre los principales ríos se pueden mencionar los siguientes: Río Mico, Sucio, Lóvago, Quitulia, Bulún, El Corozo, la Sardina. En general, el municipio cuenta con 27 ríos, 80 quebradas y 89 nacientes u ojos de aguas, los cuales abastecen a todas las comunidades rurales y parte de la urbana. Las fuentes de aguas superficiales están contaminadas

y su caudal reducido drásticamente. Las actividades de producción de leche y curtiembres, realizadas en su mayoría por hombres, son focos potenciales de contaminación por el vertido de los residuos líquidos de las queseras y curtiembres. Tierras apropiadas para el desarrollo ganadero dentro de sistemas agrosilvopastoriles de tipo extensivo e intensivo, permisible por las precipitaciones superiores a los 1,700 mm anuales, en pendientes entre 15 y 30 %. En San Pedro de Lóvago se encuentran en las comarcas Banadí, Bulún, La Pintada, La Sardina, Llano de los Pedros, Muluco, Palo Solo, Potrero Cerrado, Pulvazán, Zanzíbar y El Zapotal. Cubren un área de 2,834 hectáreas, equivalentes al 6.3 %. (INIFON, 2,005).

#### COMARCAS DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LÓVAGO

Comarcas	Extensión Territorial ( Hectáreas )
Banadí	2,682
Bulún	1,913
Cunagua	2,643
El Juste	5,798
La Ñambara	746
La palma	552
La pintada	2,182
La sardina	2,808
Llano de los Pedros	4,408
Muluco	2,143
Palo solo	2,589
Potrero Cerrado	2,034
Sacahuacal	3,147
San Bartolo	4,251
Zanzíbar	3,628
Zapotal	2,149
<b>TOTAL</b>	<b>43,673</b>

*Fuente: Alcaldía Municipal (San Pedro de Lóvago) 2,005.*

#### 4.2 Materiales y equipo:

Tubos de 16 x 100 mm, con tapón de hule para colección de muestras, el Médico Veterinario llevo el siguiente equipo: Gradillas para tubos, agujas para sangrado del tipo California, aretes plásticos, marcadores, masking tape, formularios oficiales, fierro con la letra "B", para el

marcaje de los animales reactores, termo con hielo para preservar las muestras, tubos para colección de muestras de sangre. El Médico Veterinario se encargo de enviar las gradillas con sus respectivos tubos conteniendo la muestra de sangre, debidamente identificados. El personal de laboratorio después de haber realizado las pruebas serológicas correspondientes se encargó de lavar ese equipo y regresarlo así a los Médicos de campo en condiciones de uso inmediato, limpio y seco colocados en gradillas correspondientes. Se utilizó una aguja para cada animal que se sangro. Las agujas una vez utilizadas se colocaron en un recipiente con agua para evitar que se peguen los residuos de sangre. Al terminar el trabajo en una finca los Médicos lavaron las agujas una por una con agua esterilizada y una vez perfectamente lavadas, esterilizadas y secas se colocaron en sus cajas respectivas. Después de su utilización en los trabajos de identificación de animales, los aretes con sus accesorios, marcadores y enchapadora fueron guardados en sus empaques para prepararlos a una nueva utilización (MAGFOR, 2,005).

### **4.3 Metodología del trabajo:**

#### **4.3.1 Fase de campo:**

El estudio se realizó en dos etapas: a) Etapa de campo: Esta fase comprendió un periodo de seis meses a partir de abril a octubre del 2,005, la cual se trabajó según las programaciones establecidas y coordinadas por las cooperativas de San Pedro de Lóvago y el MAGFOR. Aquí se realizó el muestreo individual de cada uno de los bovinos en estudio y se levanto una pequeña encuesta a los productores. b) Etapa de análisis de datos: En esta etapa se analizaron todos los datos que dió el muestreo de los bovinos en estudio y las encuestas que se le realizaron a los productores que fueron beneficiados con este muestreo.

Toma de muestra de la finca: primeramente antes de realizar la toma de muestra se le entrego al dueño de la finca un formato que consiste en todas las características de la propiedad donde se trabajo, seguidamente se firmo una carta de compromiso en donde éste mismo, se comprometió a sacrificar el animal que diera como resultado reactor a Brucelosis. Todo animal que se le realizó el sangrado, fue registrado por medio de una hoja de campo de Brucelosis donde se constato detalladamente el número de identificación por animal, en caso de no estar identificado se le

coloco un número en un arete de plástico, del mismo modo fue anotado en el tubo donde se deposito la sangre para ser emitido al laboratorio y así hacer las pruebas necesarias para poder llegar al diagnóstico. Una vez tomada la muestra se colocaron los tubos en una gradilla y en un lugar fresco y sombreado para ser llevado al laboratorio, para determinar si el animal es reactor se utilizó primeramente la prueba Rosa de Bengala que es altamente sensible y si resultase reactor se le realizó una segunda prueba confirmativa, la prueba de Rivanol que tiene un nivel alto de especificidad comprobándose así la presencia de la bacteria en el animal descartándose este del hato.

Con el animal en posición adecuada y sujeto eficientemente se realizó la hemostasia para la obtención de la muestra, previa limpieza y desinfección del área elegida para la punción. Seguidamente se insertó la aguja directamente en la vena proveniente a lo largo del surco yugular por medio de un golpe seco y rápido sujetando la aguja entre los dedos pulgar e índice, cayendo directamente la sangre en el tubo numerado procurando que resbale por las paredes del tubo, hasta obtener el volumen deseado; se extrajo la aguja siguiendo el procedimiento descrito. El tubo con la muestra de sangre fue colocado en la gradilla en posición inclinada, previa colocación del tapón de hule. Manejo de los tubos: todos los tubos fueron identificados con números correlativos, colocándoseles una tira de masking tape en la cual se colocó el número que identificaba a cada animal de acuerdo a la hoja de campo.

Manejo de la muestra de sangre: los tubos que contenían la muestra fueron manejados cuidadosamente sin agitarlos o golpearlos evitando el deterioro o hemólisis que afecta negativamente la calidad de la muestra. Se colocó la muestra en un lugar seguro, fresco y en sombra. Aproximadamente 4 horas después de obtenida la muestra se colocó en refrigeración o en termos con hielos hasta la llegada al laboratorio.

#### **4.3.2 Técnicas utilizadas para el diagnóstico:**

Para conocer la prevalencia de Brucelosis en la zona de estudio efectuado a través del muestreo individual de todos los bovinos de los diferentes hatos, se utilizaron las técnicas de análisis de Rosa de Bengala (RB) y Rivanol (RIV), las cuales consisten en la separación del suero sanguíneo

por medio de la centrifugación para la detección de anticuerpos contra *Brucella sp.*

La variable medida fue la “PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN SAN PEDRO DE LOVAGO” y esta variable se relacionó con las diferentes variables epidemiológicas: Prevalencia de Brucelosis según la edad, Prevalencia de Brucelosis según las comarcas, Prevalencia de Brucelosis según el tamaño de las fincas.

#### **4.4 Tamaño de la muestra:**

Para determinar el tamaño de la muestra en la realización de este trabajo de investigación en el Municipio de San Pedro de Lóvago se tomó en consideración la población total de bovinos en el municipio de San Pedro de Lóvago según el Censo Nacional Agropecuario (2,005), es de 46,269 cabezas de ganado bovino en todo el municipio de San Pedro de Lóvago y de las cuales se muestrearon un total de 13,915 animales mayores de 6 meses de edad y en un periodo comprendido desde abril a octubre del 2,005, de las cuales seleccionamos únicamente 3,410 animales que corresponden a los objetivos planteados y que fueron animales mayores de 36 meses de edad, de las cuales se definieron a las hembras bovinas entre 36 a 48 meses de edad como primer parto, las hembras bovinas entre los 49 a 60 meses de edad como segundo parto, a las hembras entre los 61 a 72 meses de edad como tercer parto, y a las hembras entre los 73 o más meses, de cuatro parto en adelante. También se definió como pequeño productor a los que poseen menos de 70 mnzs, mediano productor entre 71 a 150 mnzs, como grande productor entre 151 a 300 mnzs y muy grande productor a los que tienen más de 300 mnzs.

#### **4.5 Análisis Epidemiológico:**

En este trabajo de investigación se realizó un estudio observacional de tipo transversal, a través del cual se midió la prevalencia de la enfermedad; en donde al iniciarse solo se conocía el número total de individuos que serían incluidos. La medición de la cantidad de animales enfermos y de los factores de exposición se realizó simultáneamente una vez tomada la muestra ofreciendo una instancia laboratorial los resultados que se sucedieron en un momento determinado del tiempo.

Para el establecimiento de la prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas en el municipio de San Pedro de Lóvago, se utilizó la fórmula siguiente:  **$P = PE / PT \times 100 \%$**

Donde: P= Prevalencia. PE= Población enferma. PT= Población total.

#### **4.6 Análisis estadístico:**

Para este estudio se utilizó un análisis estadístico descriptivo con tablas de contingencia donde las columnas corresponden al diagnóstico de prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas del municipio de San Pedro de Lóvago, las filas se correspondieron a variables como edad, comarcas y tamaño del área pecuaria, que permitió determinar la prevalencia global.

##### **4.6.1 Variable clasificadora para la conformación de tablas de contingencia:**

De la información general de la finca, así como de las hojas de campo se seleccionaron las variables; comarcas en donde se realizó el muestreo, tamaño del área pecuaria por su posible afectación en el diagnóstico, categoría de los bovinos, edad expresada en meses y el sexo de los bovinos para saber cual es la razón de la enfermedad.

###### **4.6.1.1 Comarcas:**

Se obtuvo según las rutas elaboradas por los responsables de las cooperativas y el MAGFOR y confirmada por la persona que contestó el formato denominado RG1 (Anexo # 1).

###### **4.6.1.2 Tamaño del área pecuaria:**

Se obtuvo generalmente encuestando al propietario o en su defecto al encargado de la finca describiéndonos todas las características de la finca. Esto se encontró también en el formato denominado RG1. (Anexo # 1).

###### **4.6.1.3 Categoría animal:**

Este dato fue proporcionado por el propietario o el encargado de la finca describiendo a los

bovinos según la edad y el sexo. Si estaba en producción láctea o era de otros lotes que se encontraban en la misma propiedad. Estos datos se encuentran en el formato que se denomina Hoja de Campo de Brucelosis (Anexo # 2).

#### **4.6.1.4 Edad:**

La edad de los bovinos se obtuvo en algunos casos el propietario tenía registros de fecha de nacimientos y a veces no existían estos datos por lo cual llevan el registro de número de partos de las hembras, con forme el número de partos se le adicionaban tres años y se le multiplicaba por doce ya que la edad la expresamos en meses (Anexo # 3).

#### **4.6.1.5 Sexo:**

Este dato se obtuvo a simple observación de cada individuo animal bovino así se iba diferenciando el sexo y se anotaba en el formato de hoja de campo de Brucelosis. (Anexo # 1).

#### **4.6.2 Tablas de contingencia:**

Se presentara en todas ellas el tipo de diagnóstico, los casos reactivos y no reactivos, así como las categorías de las variables clasificadoras.

4.6.2.1 Las comarcas que se visitaron en este muestreo fueron todas aquellas en donde los Productores tenían ubicadas las fincas que estaban asociadas a las cooperativas El Manantial y San Pedro. Entre estas se tenían: Atilas, Banadi, Bulun, Cunagua, El Escándalo, La Pintada, La Sardina, Llano de los Pedros, Muluco, Ñambar, Palo Solo, Potrero Serrado, Pulvazan, Quililigua, Sacahuacal, San Agustín, San Francisco, Zanzíbar y El Zapotal.

4.6.2.2 Para el tamaño del área pecuaria se expresa en manzanas, se indicaron todas aquellas Fincas del municipio de san pedro de Lóvago con productores asociados a las cooperativas: El Manantial y San Pedro las cuales fueron muestreadas: Áreas pecuarias: < 70 manzanas, de 71 a 150 manzanas, de 151 a 300 manzanas y de 301 o más manzanas.



4.6.2.3 La categoría animal se representaron según el sexo y la edad de los bovinos en estudio; categoría, 6 vaca parida, 7 vaca seca, éstas dos categorías fueron las seleccionadas para este trabajo de investigación.

4.6.2.4 Para la edad en meses las clases estructurales corresponden: de 36 a 48 meses de edad, de 49 a 60 meses de edad, de 61 a 72 meses de edad y de 73 o más meses de edad.

4.6.2.5 El sexo se separó en dos rangos únicos, el de las hembras y el de los machos seleccionando únicamente para este estudio hembras.

Para este estudio se utilizó un análisis estadístico descriptivo con tablas de contingencia donde las columnas corresponden al diagnóstico de prevalencia de Brucelosis bovina del municipio de San Pedro de Lóvago, las filas se corresponden variables como comarcas, tamaño del área pecuaria, categoría animal, la edad en meses y el sexo, que permitió determinar la prevalencia global.

En aquellas tablas de contingencia del diagnóstico de Brucelosis y cada una de las variables empleada para estructurar las diferentes filas donde los resultados cumplieran con el requisito de tener al menos el 80 % de celdas con valores superiores a 5 bovinos.

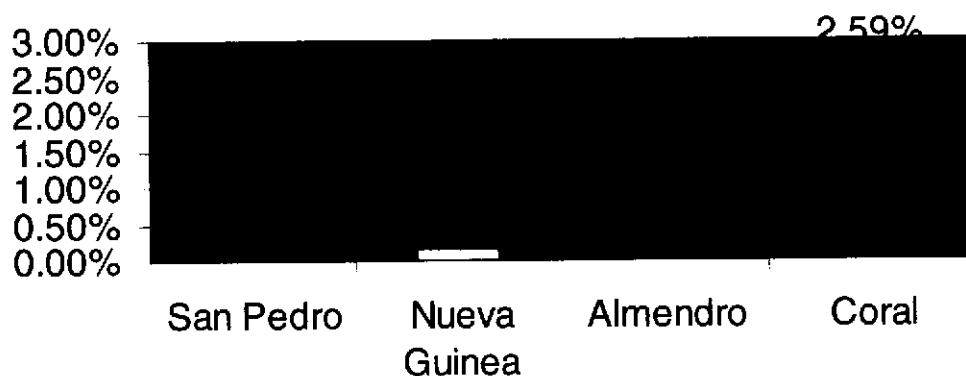
## V.- RESULTADOS Y DISCUSION.

De un total de 3,410 muestras analizadas en hembras bovinas durante los meses de abril a octubre (2,005) en el municipio de San Pedro de Lóvago, 3 vacas resultaron reactivas por medio de la técnica de Rosa de Bengala (0.09 %), a las cuales se les confirmó con la técnica de Rivanol resultando únicamente 2 positivas a Brucelosis (0.06 %). Este valor de prevalencia encontrado confirma niveles muy bajos de la enfermedad en el municipio. (Tabla 1, Gráfico 1).

**Tabla.1 Prevalencia global de Brucelosis en el municipio de San Pedro de Lóvago.**

<b>Hembras examinadas</b>	<b>Reactores a Rosa Bengala</b>	<b>%</b>	<b>Positivas a Rivanol</b>	<b>%</b>	<b>Negativas</b>	<b>%</b>	<b>% Prevalencia Del Municipio</b>
3410	3	0.09	2	0.06	3408	99.94	0.06 %

Estos resultados difieren con los datos obtenidos en el municipio de Nueva Guinea que presento 0.15 %, con los del Almendro 0.59 % y con los del Coral con 2.79 % según PROVESA región VII (Dirección General de Protección Agropecuaria – 2,005). Al igual que con los resultados obtenidos en el municipio de Urdaneta-Argentina donde obtuvo una prevalencia del 10 % de un total de 14,743 bovinos examinados. (Navarro, 1,995).

**Grafico 1. Prevalencia de Brucelosis en algunos municipios de Nicaragua.**

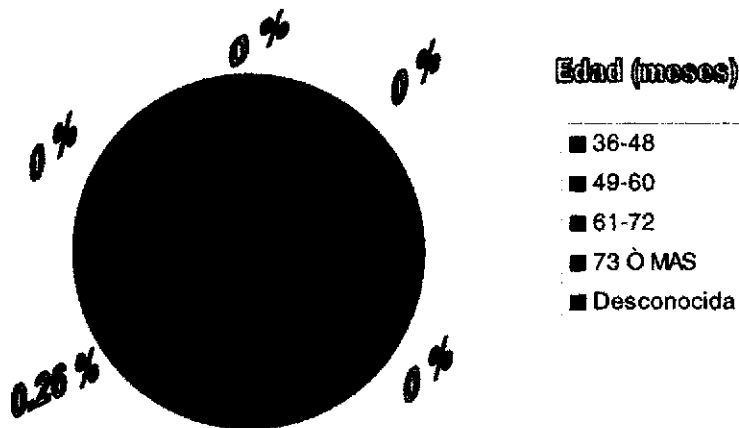
Se puede apreciar que las hembras bovinas entre las edades de 36 y 60 meses de edad, reflejaron resultados negativos a las técnicas diagnósticas de Rosa de Bengala (RB) y Rivanol (RIV). Así también las hembras bovinas de 73 o más meses de edad, reflejaron resultados negativos a las técnicas diagnósticas de Rosa de Bengala (RB) y Rivanol (RIV). Todo lo contrario podemos observar con las hembras bovinas entre 61 y 72 meses las cuales reflejaron 3 casos positivos a las técnicas de Rosa de Bengala (RB) y 2 casos positivos a la técnica diagnóstica de Rivanol (RIV), de un total de 773 hembras examinadas (Tabla 2, Grafico 2).

**Tabla.2. Prevalencia de Brucelosis en hembras según su edad.**

Edad (meses)	ROSA DE BENGALA		% PREV	RIVANOL		% PREV
	NAGATIVAS	POSITIVAS		NAGATIVAS	POSITIVAS	
36-48	904	0	0	904	0	0
49-60	809	0	0	809	0	0
<b>61-72</b>	<b>770</b>	<b>3</b>	<b>0.39</b>	<b>771</b>	<b>2</b>	<b>0.26</b>
73 Ò MAS	845	0	0	845	0	0
Desconocida	79	0	0	79	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3407</b>	<b>3</b>	<b>0.09</b>	<b>3408</b>	<b>2</b>	<b>0.06</b>

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que la prevalencia encontrada en el municipio de San Pedro de Lóvago se concentra en las hembras de 61 a 72 meses de edad (5 a 6 años de vida). Datos los cuales no coinciden con los obtenidos en el Municipio de Moroturo-Venezuela donde reporta mayor número de casos positivos en las hembras con 20 meses de edad (Quijada, 2,002).

**Grafico 2. Prevalencia de Brucelosis en 3,410 hembras bovinas del municipio de San Pedro de Lóvago por edades (meses).**



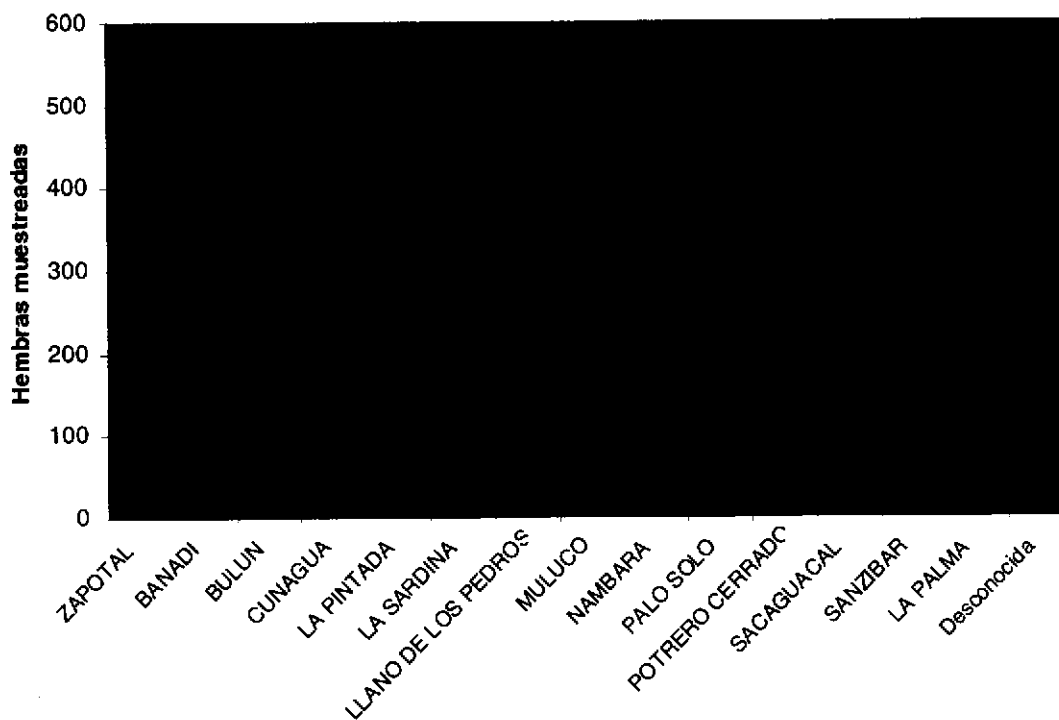
Se puede apreciar que los resultados en las diferentes comarcas del municipio de San Pedro de Lóvago, que es la comarca Llano de los Pedros con una cantidad de 350 animales la que reflejo hembras positivas en ambas técnicas (Rosa de Bengala y Rivanol).(Tabla 3, Gráfico 3).

**Tabla 3. Prevalencia de Brucelosis según las comarcas con las técnicas diagnosticas Rosa de Bengala (RB) y Rivanol (RIV).**

COMARCAS	ROSA DE BENGALA		% PREV.	RIVANOL		% PREV.
	NEGATIVAS	POSITIVAS		NEGATIVAS	POSITIVAS	
ZAPOTAL	356	0	0	356	0	0
BANADI	138	0	0	138	0	0
BULUN	135	0	0	135	0	0
CUNAGUA	242	0	0	242	0	0
LA PINTADA	510	0	0	510	0	0
LA SARDINA	83	0	0	83	0	0
<b>LLANO DE LOS PEDROS</b>	<b>347</b>	<b>3</b>	<b>0.86</b>	<b>348</b>	<b>2</b>	<b>0.57</b>
MULUCO	441	0	0	441	0	0
NAMBARA	40	0	0	40	0	0
PALO SOLO	107	0	0	107	0	0
POTRERO CERRADO	411	0	0	411	0	0
SACAGUACAL	47	0	0	47	0	0
SANZIBAR	2	0	0	2	0	0
LA PALMA	149	0	0	149	0	0
Desconocida	399	0	0	399	0	0
Pulvazán	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL HEMBRAS</b>	<b>3407</b>	<b>3</b>	<b>0.09</b>	<b>3408</b>	<b>2</b>	<b>0.06</b>

Del análisis realizado se puede observar que la comarca Llano de los Pedros refleja una prevalencia de Brucelosis de 0.57 % de un total de 350 animales. Estos resultados son inferiores a los obtenidos en el Tesoro-Venezuela, que detecto una prevalencia de 2.40 % de un total de 125 hembras examinados por (López, G. 2,002).

**Gráfico 3. Prevalencia de Brucelosis en 3,410 hembras bovinas del municipio de San Pedro de Lóvago por sus comarcas.**



En la Tabla 4. Se puede apreciar que dentro de los grandes productores existe una pequeña afectación de Brucelosis con una prevalencia de 0.26 % de un total de 762 hembras examinadas, comprobando la baja prevalencia de Brucelosis en el municipio. Encontrándose el resto libres de la enfermedad.

**Tabla 4. Prevalencia de Brucelosis bovina según tipo de productor.**

APEC MNZ	RB			RIV		
	NEGATIVO	POSITIVO	% PREV	NEGATIVO	POSITIVO	% PREV
≤ 70	963	0	0	963	0	0
71-150	1161	0	0	1161	0	0
<b>151-300</b>	<b>759</b>	<b>3</b>	<b>0.39</b>	<b>760</b>	<b>2</b>	<b>0.26</b>
301 O MAS	524	0	0	524	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3407</b>	<b>3</b>	<b>0.09</b>	<b>3408</b>	<b>2</b>	<b>0.06</b>

## **VI.- Conclusiones**

1. El municipio de San Pedro de Lóvago con la aplicación del programa de certificación de fincas libres de Brucelosis reflejó una prevalencia global de 0.06 %.
2. El municipio de San Pedro de Lóvago de un total de 3,410 hembras examinadas solamente las vacas con edades entre 61 a 72 meses reflejaron casos positivos.
3. En el municipio de San Pedro de Lóvago, en este primer análisis serológico con un total de 17 comarcas se encontraron 2 casos en la comarca Llano de los Pedros.

## **VII.- Recomendaciones:**

1. Establecer Medidas de Vigilancia Epidemiológicas y Control con el objeto de impedir el incremento de reactores, para el mantenimiento de categoría de baja prevalencia de Brucelosis en el municipio de San Pedro de Lóvago.
2. Se sugiere concientizar a la población Nicaragüense de la importancia de declarar y de mantener las comarcas de San Pedro de Lóvago con bajas prevalencias de Brucelosis.
3. Recomendamos a los productores que durante la compra de Ganado Bovino, éstos procedan exclusivamente de fincas o zonas oficialmente libres de Brucelosis.
4. Es importante tomar en consideración la implementación de incentivos en leche a productores con fincas que posean certificados libres de Brucelosis actualizados.
5. Sugerir a los productores de la zona de San Pedro de Lóvago tener una mejor Vigilancia Epidemiológica de la zona donde se realizan transhumancia de animales.
6. Recomendar a los productores que se debe proceder al sacrificio de los animales que resulten positivas a las pruebas diagnósticas.



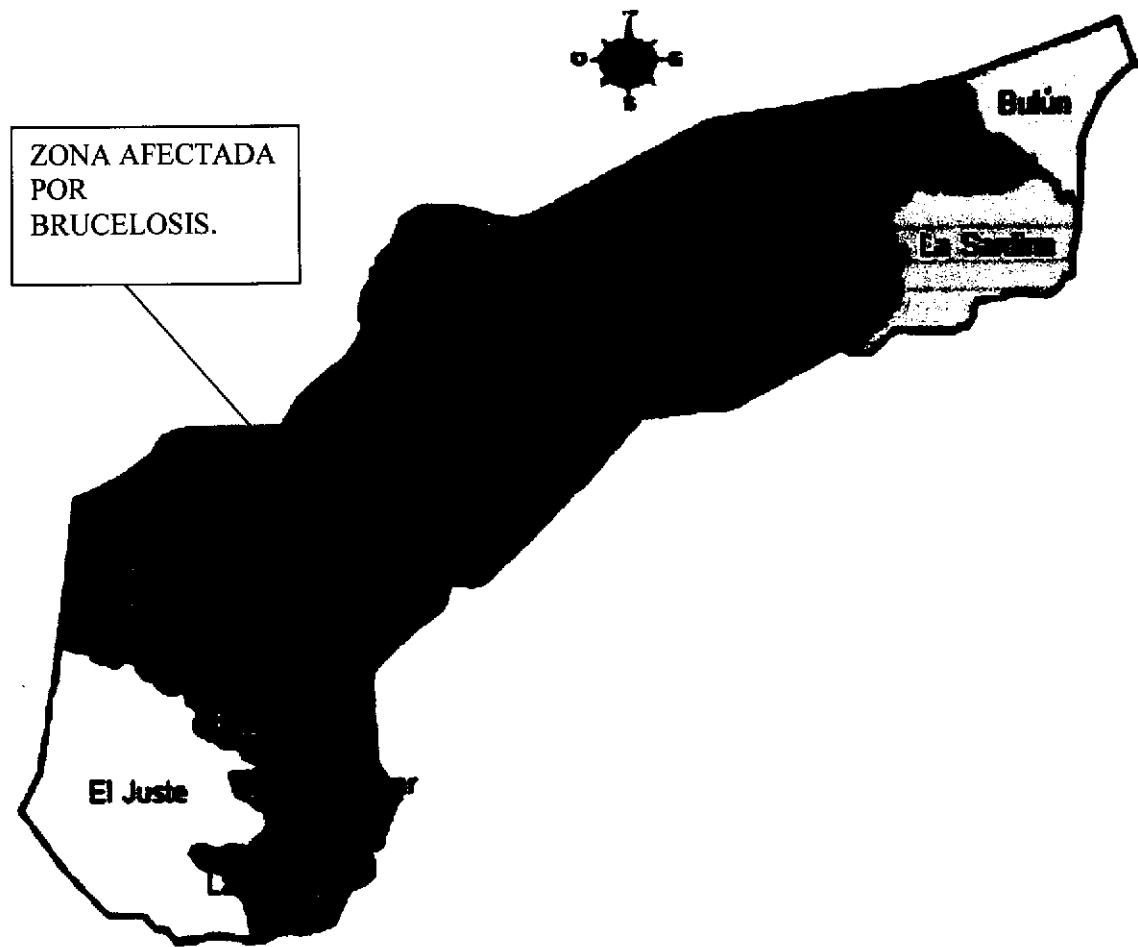
### VIII.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. ALTON, G., L. JONES, D. PIETZ. 1,976. Las técnicas de laboratorio en la Brucelosis. 2<sup>nd</sup> ed. Organismo Mundial de la Salud. Ginebra, 175 pp.
2. Alcaldía municipal, equipo técnico de San Pedro de Lóvago PEP. INIFON, 2,005. [http://www.inifon.gob.ni/docs/caracterizaciones de San Pedro de Lóvago. pdf](http://www.inifon.gob.ni/docs/caracterizaciones%20de%20San%20Pedro%20de%20L%C3%B3vago.pdf)
3. Best. A. diagnóstico de Brucelosis bovina en leche. Arch. Med. Vet., 1,998, vol. 30, n°1, P. 133\_138.
4. BERKIRANE, A. Investigación de campo sobre Brucelosis en bovinos y pequeños rumiantes en Siria, 1,990 – 1,996. Rev.sci.tech.off.Int.epiz, 2,001, 20 (3), 769-775. <http://www.oie.int/esp/publicat/Rt/2003/E-R2039.htm>.
5. BLOOD, D., Henderson J. et al (1,989). Medicina Veterinaria. Interamericana. 6 edición. p 1,441.
6. Comité FAO/OMS, de expertos en Brucelosis, 5° informe, 1,971.
7. CONTRERAS, J. (2,000). Brucelosis en: Contreras, J. (Editor). Enfermedades de los bovinos. Diagnóstico Tratamiento Control. 2 edición., p 859.
8. CORDERO, L. & Salas, J. (1,994). Enfermedades de los animales domésticos. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. p 197.
9. Estudio sobre Brucelosis bovina en México. Marzo, 2,001. [http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/B+Em por C001.htm](http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/B+Em%20por%20C001.htm).
10. FARRELL, Y., L. ROBINSON. 1972. In: Manual OXOID, Unipath España S.A. 1,995, p: 74.
11. GONZÁLEZ, J. (1,999). Programa de Brucelosis: Situación epidemiológica y estrategias para la prevención y el control/erradicación en Venezuela. Reunión consulta de expertos OPS/OMS sobre vacunas y estrategias de vacunación en los programas de control/erradicación Brucelosis. Santiago de Chile. P 7-8.

12. IDR/ global consult: Diagnóstico municipal de san Pedro de Lóvago 1,999. Consultoria sobre producción y medio ambiente por Luis Gonzálæs.
13. Lattersberger, R. Pauli Y N. B. Vanasco. Diagnóstico de Brucelosis bovina 2,004. P.219-234.
14. LOPEZ, A. 1,989. Manual de Técnicas y Procedimientos para el estudio de la Brucelosis. Secretaría de la Salud. Dirección General de Epidemiología. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos "Dr. Manuel Martínez Báez". México. DF, 28 pp.
15. LONDE, S. 2,004. Instituto de pato biología área de bacteriología – sector Brucelosis. Centro de investigaciones en ciencias veterinarias y agronómicas.  
<http://vetenfintisoweb.com/bovino/brucelosis/index.htm>.
16. LÓPEZ, G., Migranas, R. et al. (1,992). Seroepidemiología de la Brucelosis en México. Salud Pública México Vol. 34(2): 230-240.
17. MAGFOR. Censo Nacional Agropecuario. Tomo 19, 2,001. Pág., 326.
18. MAGFOR, Nov. 2,005. Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria. Dirección de Salud Animal (Vigilancia Epidemiológica y Campañas). Nueva Guinea, Nicaragua.
19. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (D.G.P.S.A), Dirección de Sanidad Animal. Informe anual, 2,003.
20. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA - INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (MAC-IICA). (1,990). Brucelosis Bovina. Modelo de Erradicación. Modelo de Control. Caracas. p 200.
21. Navarro, F. 1,995. Determinación de la prevalencia serológica de brucelosis bovina en las distintas zonas de la Republica de Argentina.
22. OIRSA, sanidad animal, informe. Del centro informativo numero 8, agosto 1,984.

23. OCADIZ, G. (1,990). Epidemiología en animales domésticos: Control de enfermedades. 2ª edición. México: Editorial Trillas. p 215.
24. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (OIE). (2,002). Bovino Brucelosis. [http://www.ole.int/eng/normes/mmanual/A\\_0048.htm](http://www.ole.int/eng/normes/mmanual/A_0048.htm).
25. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (OPS). (1,983). Diagnóstico de la situación de la salud animal en la América. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Salud Pública Veterinaria. Vol. 1: 139-148.
26. PERTEGA, S. & SALVADOR, P. Nov. 2,004. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. (A. Coruña.)  
[http://www.fisterna.com/mbe/investiga/fischer/fischer.asp.#tabla\\_1tabla\\_1](http://www.fisterna.com/mbe/investiga/fischer/fischer.asp.#tabla_1tabla_1).
27. Tonny Quijada1, 2,002. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara  
E-mail: [tquijada@inia.gov.ve](mailto:tquijada@inia.gov.ve)
28. Valdivia P., Lesmes and Rivera G., Hermelinda. Seroprevalencia de Brucelosis sp. En bovinos. Rev. investig. Vet. Perú. 2,003, Vol. 14, n°2, P. 174\_177.
29. VILLAMIL, M; E. RUEDA, Y. GALLEGO, O. MARIÑO, A. GUTIERREZ DE GERARDINO, 1,995. Respuesta inmune humoral y celular en cobayos inmunizados con proteínas de membrana externa de brucella abortus Cepa RB 51. Arch. Med. Vet. 27: 77-84 N° Extraordinario.
30. VARGAS, F. (2,003). Situación epidemiológica de la Brucelosis en América Latina. Gaceta Veterinaria. Vol. 8(2): 69-78.
31. Vasco Donofrio, Cruz, M. (2,004), Diagnostico de enfermedades enzoóticas

# IX. ANEXOS



Fuente INIFON, 2005. Mapa de San Pedro de Lóvago con sus comarcas.

# MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

REPÚBLICA DE NICARAGUA

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA

DIVISIÓN DE GANADERÍA

## DIRECCIÓN DE SALUD ANIMAL

### REGISTRO GANADERO

#### A. UBICACION DE LA FINCA

REGION \_\_\_\_\_  
DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_  
MUNICIPIO \_\_\_\_\_  
COMARCA \_\_\_\_\_  
COMUNIDAD/CASERIO \_\_\_\_\_  
COORDENADAS : VERTICAL \_\_\_\_\_  
HORIZONTAL \_\_\_\_\_  
DISTANCIA A LA SEDE KMS. \_\_\_\_\_

SAAN - RG. 1 No .....

#### B. IDENTIFICACION

CODIGO 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

  
NOMBRE DE LA FINCA \_\_\_\_\_  
PROPIETARIO \_\_\_\_\_  
DIRECCION \_\_\_\_\_ TELEFONO \_\_\_\_\_  
ASOC. GANADERA O COOPERATIVA A QUE PERTENECE \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA FINCA \_\_\_\_\_

#### CARACTERISTICA DE LA EXPLOTACION

AREA DE LA FINCA EN (MZAS) \_\_\_\_\_  
AREA DEDICADA A LA PRODUCCION PECUARIA EN (MZAS) \_\_\_\_\_  
NUMERO DE POTREROS \_\_\_\_\_  
FUENTE DE AGUA RIO ( ) POZO ( )  
REPRESA ( ) OTROS ( )  
POTABLE ( ) QUEBRADA ( )

#### INSTALACION Y EQUIPO DE LA FINCA

	SI	NO		SI	NO		SI	NO
ENERGIA ELECTRIA	( )	( )	CORRAL DE MANEJO	( )	( )	MOTOBOMBA	( )	( )
GENERADOR ELECTRICO	( )	( )	MANGA	( )	( )	BOMBA MANUAL	( )	( )
REFRIGERADORA	( )	( )	POTREROS CERCADO:	( )	( )	BOMBA DE MOCHILA	( )	( )
RADIO TRANSMISOR	( )	( )	CEPO	( )	( )	SALA DE ORDENO	( )	( )
ESTABLO	( )	( )	BANO DE INMERSION	( )	( )		( )	( )

#### ASISTENCIA TECNICA

SECTOR QUE LE DA ASISTENCIA TECNICA ( ) OFICIAL; ( ) PRIVADO; ( X ) NO CUENTA CON ESTE SERVICIO  
ASISTENCIA TECNICA BRINDAD POR ( ) VETERINARIO; ( ) ZOOTECNISTA; ( ) AGRONOMO; ( ) OTROS : \_\_\_\_\_  
RECIBE ASISTENCIA CREDITICIA ( ) NO; SI ( ) :

#### VIAS DE ACCESO DESDE SU SEDE Y ESTADO DE LAS INSTALACIONES

CARRETERA PAVIMENTADA KMS \_\_\_\_\_  
CARRETERA TIERRA KMS \_\_\_\_\_  
DISTANCIA A LA SEDE KMS \_\_\_\_\_  
OTROS KMS \_\_\_\_\_  
CARRETERA TROCHA KMS \_\_\_\_\_  
CAMINO REAL KMS \_\_\_\_\_  
FIERRO INSCRITO EN SAN PEDRO DE LOVAGO

#### LLENADO DE ESTE FORMULARIO

RESPONDIDO POR : \_\_\_\_\_  
( ) PROPIETARIO  
( ) ENCARGADO O ADMINISTRADOR  
( ) OTROS (hijos)  
FECHA \_\_\_\_\_  
DIA MES AÑO  
ENCUESTADOR \_\_\_\_\_  
MEDICO VETERINARIO  
COORDINADOR REGIONAL



# GOBIERNO DE NICARAGUA

## MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL

Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria



### CARTA COMPROMISO

Yo, \_\_\_\_\_ en mi calidad de propietario o representante del dueño de la Finca \_\_\_\_\_, me comprometo ante las autoridades de la Dirección de Salud Animal del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR) a permitirle la realización de pruebas para determinar la ausencia o confirmación de la enfermedad (es) denominada (s).

Tuberculosis

Brucelosis

Una vez confirmada la presencia de esta (s) enfermedad (es) en los animales de mi finca o propiedad, me comprometo a permitir el marcado con fierro caliente "T" (Tuberculosis) o "B" (Brucelosis), según sea el caso en el macetero (cachete) derecho a los animales reactivos (positivos).

Así mismo me comprometo a informar con antelación a la Delegación de Salud Animal, el sitio de destino de sacrificio de los animales marcados, para su seguimiento.

Todos los anteriores procedimientos se basan en los artículos N° 27,28,54,55 y otros contemplados en la Ley N° 291 – Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y sus reglamentos.

Dado en la ciudad de \_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Delegado Departamental de  
Salud Animal

Propietario

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
DIRECCION DE SALUD ANIMAL  
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA  
**HOJA DE CAMPO DE BRUCELOSIS 1**

No. Solicitud \_\_\_\_\_

CODIGO: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fecha de Ingreso: \_\_\_\_\_

Nombre del Propietario: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Nombre de la Finca: \_\_\_\_\_

Nombre de la Comarca: \_\_\_\_\_

No. de Muestras: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

No. TUBO	IDENTIFICACIÓN	CATE.	SEXO	EDAD (Meses)	RESULTADO	No. TUBO	IDENTIFICACIÓN	CATE.	SEXO	EDAD (Meses)	RESULTADO
1						21					
2						22					
3						23					
4						24					
5						25					
6						26					
7						27					
8						28					
9						29					
10						30					
11						31					
12						32					
13						33					
14						34					
15						35					
16						36					
17						37					
18						38					
19						39					
20						40					

BERNERO (A)	- 1	VACA PARIDA	- 6	CERDO DESARROLLO	- 11	BURRO	- 16
PRETE	- 2	VACA SECA	- 7	VIENTRE	- 12	MULA	- 17
OVILLO	- 3	TORO	- 8	VERRACO	- 13	CAPRINO JOVEN	- 18
OVILLA < 2 AÑOS	- 4	BUEY	- 9	POTRO	- 14	CAPRINO ADULTO	- 19
OVILLA > 2 AÑOS	- 5	LECHON	- 10	YEGUA	- 15	OVINO	- 20

Fecha de Muestreo \_\_\_\_\_

PERSONA QUE TOMO LAS MUESTRAS  
MEDICO VETERINARIO ( )    TECNICO ( )