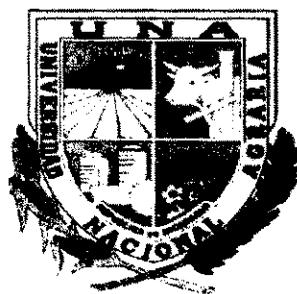


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS**

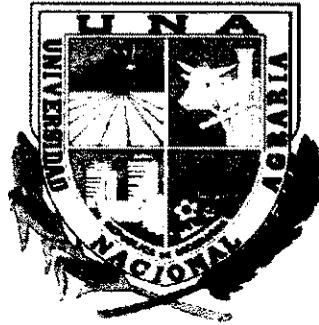
**Estudio Epidemiológico de la prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca del  
municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales**

**Por:**

**José Modesto Polanco González  
Daysi del Socorro Rizo Castro**

**Marzo, 2006  
Managua, Nicaragua.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



**TESIS.**

**Estudio Epidemiológico de la prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca del  
municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales**

**Por:**

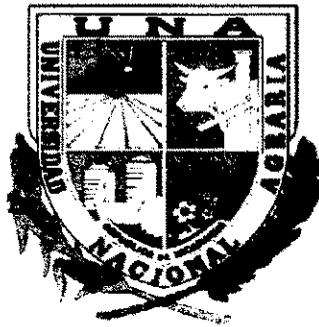
**José Modesto Polanco González  
Daysi del Socorro Rizo Castro**

**Tutor: MV. Enrique Pardo Cobas MSc.**

**Asesor : Ing. Pasteur Párrales**

**Marzo, 2006  
Managua, Nicaragua**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



**TESIS.**

Estudio Epidemiológico de la prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca del 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:

**Lic. en Medicina Veterinaria**

**Por:**

**José Modesto Polanco González  
Daisy del Socorro Rizo Castro**

**Tutor:** MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**Marzo, 2006  
Managua, Nicaragua**

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 a grado:

**Lic. en Medicina Veterinaria**

**Miembros del Tribunal Examinador:**

---

Ing. Luis Toribio Sequeira Msc.  
Presidente

---

Dr. Varinia Paredes Vanegas Msc.  
Secretario

---

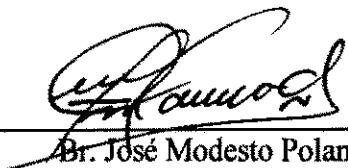
Ing. Carlos Ruiz Fonseca Msc.  
Vocal

**TUTOR:**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**SUSTENTANTES:**



---

Br. José Modesto Polanco González.

---

Br. Daysi del Socorro Rizo Castro



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**CARTA DEL TUTOR:**

Considero que el presente trabajo titulado Estudio Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca de el Municipio de San Pedro de Lóvago Departamento de Chontales. Reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los diplomantes José Modesto Polanco González. Daysi Del Socorro Rizo Castro desarrollaron, un extenso análisis del comportamiento de la prevalencia de brucelosis bovina en dicho Municipio, que sin lugar a duda dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

Felicito a los sustentantes por su excelente trabajo desarrollado, por su dedicación e interés y por su gran esfuerzo en la realización de este trabajo.

**Atentamente**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.  
Tutor.

## **DEDICATORIA**

La finalización de este trabajo se la dedico ante todo a Dios por haberme brindado la fortaleza y sabiduría, ya que me dio la capacidad e inteligencia para la finalización de este trabajo.

A mi familia, en especial a mis padres José Modesto Polanco Delgadillo, Consuelo González Bonilla, ya que me brindaron su apoyo incondicional durante mis años de estudio y durante la culminación de este trabajo de investigación.

A mis hermanos, por esos consejos que me motivaron a seguir adelante, y finalmente va dedicada a mi bello hijo, Dyan José Polanco Martínez, quien es mi mayor inspiración para llegar a esa meta y buscar un progreso y bienestar para el.

**JOSE MODESTO POLANCO GONZALEZ**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo:

A DIOS Padre que me regalo el don de la vida y me permitió culminar mis estudios y compartir este momento. A mí querido hijo por ser fuente de inspiración, por tener por quien luchar en la vida.

A mi madre Lucia Castro quien con su ejemplo, consejos y apoyo supo conducirme por el buen camino y llegar así a concluir mis estudios.

A todos mis compañeros y amigos quienes me brindaron su ayuda y apoyo moral de manera incondicional para la realización de este trabajo.

**DAYSÍ DEL SOCORO RIZO CASTRO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos el apoyo incondicional al Dr. Enrique Pardo Cobas, por ser la fuente primordial en la finalización de este trabajo quien con su experiencia nos asesoro indicándonos el camino correcto de la investigación a seguir y por haber enriquecido nuestros conocimientos..

A los productores afiliados a las diferentes cooperativas por el apoyo que nos brindaron al facilitarnos sus hatos para la realización de este estudio..

Expresamos nuestro agradecimiento especial al Programa de Hatos Libres monitoreado por el Ministerio Agropecuario y Forestal ( MAGFOR ), ya que estuvieron cerca de nuestro trabajo facilitándonos los medios para obtener los resultados finales de esta investigación.

# INDICE

	<b>Pagina</b>
	vi
<b>LISTA DE TABLAS</b>	
<b>LISTA DE ANEXO</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Objetivos</b>	
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
<b>III. Revisión Bibliografica</b>	
3.1 Brucelosis.....	4
3.2 Etiología.....	6
3.3 Periodo de prepatencia.....	6
3.4 Epidemiología.....	6
3.5 Factores de salud publica.....	9
3.6 Eliminación del agente al medio.....	9
3.7 Patogénesis.....	10
3.8 Sintomatología.....	11
3.9 Hallazgos de Necropsia.....	12
3.10 Prevención.....	12
3.11 Diagnostico.....	13
3.11.1 Identificación del agente causante de la enfermedad.....	14
3.12 Pruebas diagnosticas.....	15
3.12.1 Detección de anticuerpos.....	15
3.12.1.1 Prueba de la tarjeta o Rosa de Bengala.....	15
3.12.1.2 Prueba de Rivanol.....	17
3.12.1.3 Prueba de fijación de complemento.....	19
3.12.1.4 Prueba de anillo en leche.....	21
3.12.1.5 Elisa.....	21
3.13 Pronostico.....	24
3.14 Tratamiento.....	24
3.15. Control y Erradicación.....	25
3.15.1 Medidas dictadas para desactivar focos activos de brucelosis.....	26
3.15.2 Ordenamiento del campo y del hato.....	26
3.15.3 Incrementar la inmunidad de la población.....	26
3.15.4 Establecer un sistema de detección de animales infectados.....	26
3.15.5 Implementar medidas de manejo e higiene.....	27

3.16 Medidas de profilaxis.....	28
---------------------------------	----

<b>IV. Materiales Y Métodos.....</b>	<b>29</b>
--------------------------------------	-----------

4.1 Ubicación geográfica del trabajo.....	29
---	----

4.2 Suelos.....	30
-----------------	----

4.3 Condiciones climáticas.....	31
---------------------------------	----

4.3.1 Zona calida.....	31
------------------------	----

4.3.2 Zona fresca.....	31
------------------------	----

4.4 Cuencas hidrográficas.....	31
--------------------------------	----

4.5 Sector pecuario.....	32
--------------------------	----

4.6 Alimentación y nutrición animal.....	33
--	----

4.6.1 Pasturas.....	33
---------------------	----

4.6.2 Suplementos proteicos, energéticos, vitamínicos y minerales.....	33
--	----

4.7 Sanidad animal.....	34
-------------------------	----

4.7.1 Implementación de calendario zoonosanitario.....	34
--	----

4.8 Metodología del trabajo.....	34
----------------------------------	----

4.8.1 Etapas del estudio.....	34
-------------------------------	----

4.8.1.1 Etapa de campo.....	34
-----------------------------	----

4.8.1.2 Etapa de análisis de datos.....	35
---	----

4.9. Técnicas utilizadas para el diagnostico.....	35
---	----

4.10 Diseño del estudio.....	35
------------------------------	----

4.10.1 Tamaño de la muestra.....	35
----------------------------------	----

4.10.2 Variables.....	35
-----------------------	----

4.10.2.1Prevalencia.....	35
--------------------------	----

4.10.2.2 Comarcas.....	36
------------------------	----

4.10.2.3 Categoría animal.....	36
--------------------------------	----

4.10.2.4 Edad.....	37
--------------------	----

4.10.2.5 Sexo.....	37
--------------------	----

4.11 Análisis estadístico.....	37
--------------------------------	----

4.12 Procedimiento empleado en el estudio.....	37
--	----

4.12.1 Materiales y equipos que se utilizaron.....	37
--	----

4.12.1.1 Tubos para colección de muestras de sangre.....	38
--	----

4.12.1.2 Agujas de sangrado tipo California.....	38
--	----

4.12.1.3 Aretes plásticos, marcadores y enchapadoras.....	38
---	----

4.12.2 Encuesta a productores.....	38
------------------------------------	----

4.12.3 Identificación de animales y toma de muestra.....	39
--	----

4.12.4 Análisis de la muestra.....	39
------------------------------------	----

4.12.5 Colección de muestra de sangre bovina.....	39
---	----

4.12.5.1 Inmovilización.....	39
------------------------------	----

4.12.5.1.1 Manga.....	39
-----------------------	----

4.12.5.1.2 Bramadero.....	40
---------------------------	----

4.12.6 Lugar de venopuncion.....	40
----------------------------------	----

4.12.7 Manejo de los tubos.....	40
---------------------------------	----

4.12.6 Manejo de la muestra de sangre.....	40
--	----

<b>V. Resultados Y Conclusiones</b> .....	41
5.1 Prevalencia global de brucelosis.....	41
5.2 Prevalencia de brucelosis en las comarcas ubicadas en la zona seca según el diagnóstico de Rosa de Bengala.....	41
5.3 Prevalencia de brucelosis según la categoría animal.....	42
5.4 Prevalencia de brucelosis según los estratos de edad.....	43
5.5 Prevalencia de brucelosis de acuerdo al sexo de los animales sometidos a la prueba de Rosa de Bengala y Rivanol.....	44
<b>VI. Conclusiones</b> .....	45
<b>VII. Recomendaciones</b> .....	46
<b>VIII. Bibliografía</b> .....	47
<b>IX . Anexos</b>	

## LISTA DE TABLAS

Página

<b>Tabla. 1</b> Comarcas del municipio de San Pedro de Lóvago.....	36
<b>Tabla. 2</b> Prevalencia Global De Brucelosis.....	41
<b>Tabla. 3</b> Prevalencia De Brucelosis En Las Comarcas .....	42
<b>Tabla. 4</b> Prevalencia De Brucelosis Según La Categoría Animal .....	43
<b>Tabla. 5</b> Prevalencia De Brucelosis Bovina Según Los Estratos De Edad.....	44
<b>Tabla. 6</b> Prevalencia De Brucelosis De Acuerdo Al Sexo.....	44

## **LISTA DE ANEXOS**

- 1. Formato de Registro de Finca ( RG 1 )**
- 2. Formato Hoja de Campo de Brucelosis**
- 3. Mapa del Municipio de San Pedro de Lóvago**

**Polanco G. J. y Rizo D, 2006 .** Estudio Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca del Municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Ciencia Animal. Tesis Médico Veterinario. Managua, Nicaragua.

**Palabras Claves:** Brucella, Prevalencia, Rosa de Bengala, Rivanol, bovinos, reactores.

## **Estudio epidemiológico de la prevalencia de Brucelosis bovina en la zona seca del municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales**

### **Resumen**

Con el objetivo de determinar la prevalencia de Brucelosis bovina en condiciones tradicionales en hatos de diferentes comarcas del municipio de San Pedro de Lóvago. Se realizó un estudio en 170 fincas, con un total de 13915 bovinos muestreados de los cuales se tomaron 1047 muestras correspondientes a la zona seca del municipio siendo analizadas en el laboratorio regional del MAG- FOR de Juigalpa. Se utilizó la prueba de Rosa de Bengala para la detección de anticuerpos contra *Brucella sp.* seguida por la prueba confirmativa de Rivanol. La prueba Rosa de Bengala es una prueba de campo de simple realización y se recomienda para estudios de prevalencia en lugares donde no se practica la vacunación contra la brucelosis como es el caso de Nicaragua. El periodo de muestreo fue de Abril hasta Octubre del 2005. La información fue proporcionada por los productores, los cuales evidencian la existencia de problemas reproductivos como los abortos o retenciones de placenta, que son los signos clínicos más importantes de la brucelosis. Los resultados demuestran una baja prevalencia global de brucelosis bovina de 0.19 % de las comarcas ubicadas en la zona seca.

## **I.- INTRODUCCIÓN.**

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario, cuya economía esta basada principalmente en la explotación del campo y la ganadería bovina la cual representa un porcentaje significativo en la economía general. Nicaragua esta dividido en tres grandes zonas: Pacífico, Central y Atlántico, en la zona central se encuentra ubicado el departamento de chontales que por muchos años ha sido el de mayor producción de ganado en Nicaragua, aunque no el mas eficiente.

Consiente de la trascendencia que tiene la producción pecuaria y sabiendo que la brucelosis es una zoonosis de gran importancia sobre el cual existen pocos estudios que puedan indicar la magnitud de los problemas que causa la enfermedad en el ganado bovino.

El sector lácteo se encuentra desprotegido, debido a que no existe un control adecuado de esta enfermedad por falta de creación de un excelente sistema sanitario para así poder disminuir las perdidas económicas que originan a los productores, estos se ven obligados a tratar el problema por cuenta propia sin darse cuenta que tan peligrosa es, ocasionando así la propagación de la enfermedad a zonas no infectadas.

Los animales desempeñan un rol fundamental para su mantenimiento en la naturaleza, afecta a la mayoría de las especies animales y su distribución es mundial. Esta enfermedad también es conocida en el bovino como aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico (en animales), enfermedad de Bang, la infección afecta a bovinos de todas las edades pero con mayor frecuencia a los animales sexualmente adultos.

La brucelosis esta ampliamente distribuida y posee enorme importancia económica sobre todo en el ganado lechero, en varias regiones del país donde se ha desarrollado la industria láctea esta enfermedad comenzó a causar preocupación por la gran incidencia de aborto ocasionando perdidas económicas. Desde el punto de vista de la salud humana, la brucelosis es importante en virtud de que el microorganismo causal puede producir fiebre ondulante en el hombre por eso la posibilidad de que la infección ocurra por ingestión de leche infectada impone la necesidad de pasteurizar este alimento.

La importancia económica considerable no solo reviste en la causa de abortos que puede provocar sino también por las frecuentes complicaciones que produce en el tracto genital y esterilidad que indirectamente origina, además de la pérdida y descenso en la producción de leche existen también pérdidas de terneros e interferencias con los sistemas de crianzas en los diferentes hatos donde esta enfermedad es diagnosticada.

Por lo anterior se realizó un estudio epidemiológico de la prevalencia de brucelosis bovina en el municipio de San Pedro de Lóvago, y en conjunto con el programa de hatos libres de brucelosis y tuberculosis monitoreado por el MAGFOR y las cooperativas se implementaron medidas higiénicas en caso de que existan focos de animales infectados.

## **II. OBJETIVOS**

### **General:**

- Determinar la prevalencia de brucelosis en bovinos pertenecientes a productores asociados a cooperativas ganaderas de la zona seca del Municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales.

### **Específicos:**

- Determinar la prevalencia de brucelosis de forma global.
- Determinar las prevalencia para cada una de las comarcas, categorías, sexos y estratos de edad, en bovinos, pertenecientes a productores de la zona seca del municipio de San Pedro de Lóvago.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

**3.1 Brucelosis:** Se conoce con el término brucelosis al conjunto de enfermedades ocasionadas, tanto en el hombre como en los animales (zoonosis) por microorganismos del género *Brucella*. Es una enfermedad infecto-transmisible, que afecta principalmente a los bovinos, a otras especies animales y al hombre. Es causada por bacterias de la especie *Brucella abortus*. La *Brucella abortus* se caracteriza por aborto al final de la gestación y cifras elevadas subsiguientes de infertilidad. ( Henderson y Rodostits, 1992)

La Brucelosis Bovina es una enfermedad infecciosa limitante del desarrollo ganadero. Se encuentra ubicada en la lista B de la OIE donde se enumeran enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario a nivel nacional y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son considerables ( Mederos, 1981 ).

Aunque la Brucelosis Bovina lleva más de un siglo de descubierta se encuentra distribuida en todo el mundo, algunos países muestran una mejor situación sanitaria comparados con otros e incluso se ha erradicado de algunas regiones como los países escandinavos (Blood, y Rodostits 1992).

Desde el punto de vista de la salud humana, la brucelosis es importante en virtud de que el microorganismo causal puede producir fiebre ondulante en el hombre por eso la posibilidad de que la infección ocurra por ingestión de leche infectada impone la necesidad de pasteurizar este alimento. ( FAO, 2001 )

Desde el punto de vista médico, sanitario, económico y social, por que la padece el ser humano ya sea por contacto directo con animales enfermos o consumiendo leche o productos lácteos de ellos, por lo cual se hace de primordial importancia del control de dicha enfermedad. ( OPS, 1992 ).

La brucelosis es prevalente a nivel mundial, pero en especial en los países en desarrollo En América se ha comprobado la infección de *Brucella abortus* solo por el biotipo 1 y en los Estados

Unidos por los biotipos 1 y 3. El biotipo 2 desempeña un papel importante en Europa. En los países de América Latina la enfermedad adquiere una forma enzoótica y se considera la zona de más alta prevalencia en el mundo ( Akakpo, 1991 ).

En América Latina, la brucelosis ocasiona pérdidas económicas estimadas en 600 millones de dólares anuales, no solo por las fallas reproductivas, sino también por constituir una barrera para el comercio internacional de animales ( FAO/OMS,1986 ). En el mundo la infección animal por *Brucella abortus* sigue siendo la más frecuente a pesar de la vacunación masiva. Las zonas de mayor prevalencia animal corresponden a la región del Mediterráneo, Asia occidental, y algunas partes de África y América Latina, principalmente en México, Brasil y Colombia (ENCOLOMBIA, 2003).

En Latinoamérica la enfermedad esta presente en todos los países, algunos como México y Perú con prevalencias muy altas >10% y otras como Uruguay cuya prevalencia es muy baja < 1 %, pero aun se manifiestan brotes aislados.

La brucelosis esta diseminada por toda la región con prevalencias de mas del 5% en Argentina, Venezuela, México, Chile y centro norte de Brasil y solamente ha sido controlado en Uruguay con una prevalencia inferior al 0,5 % ( FAO, 2001 )

Como problema en Nicaragua la brucelosis presenta dos aspectos importantes.

1. Aspecto Sanitario
2. Aspecto Económico

En Nicaragua cuya ganadería esta en la fase de desarrollo, debe tomarse en cuenta todas las medidas de prevención. ( Gutiérrez, 1969 ).

Se asume que en Nicaragua únicamente la *brucella abortus* tiene importancia en la población bovina. Esta ampliamente distribuida, posee importancia económica en casi todo el mundo, sobre todo en ganado lechero.

### 3.2 Etiología

*Brucella abortus* es el microorganismo causal y se han identificados varios biotipos, es una bacteria facultativa, intracelular, capaz de sobrevivir y multiplicarse en las células del sistema retículo-endotelial, no móvil, no esporulada, no encapsulada, variables en su forma, desde bacilos muy cortos hasta cocos o coco bacilos, con una longitud de 0.5 a 0.7 micras de ancho por 0.5 a 1.5 micras de longitud. Pueden presentarse solas, en parejas, agrupadas o en cadenas cortas. Son Gram Negativos (Derivaux , 1993)

Son gérmenes aeróbicos estrictos, la *Brucella abortus* necesita que se le añada de 5 a 10% de anhídrido carbónico, la temperatura óptima es de 37° C y su pH es de 6.7-7.4 (Boffil et al, 1989).

Se han registrado infecciones por *Brucella abortus* en la mayor parte de las especies, pero con frecuencia sólo se observa en bovinos que pueden tener cualquier edad, pero la infección solamente persiste en animales adultos desde el punto de vista sexual.

### 3.3 Periodo de Prepatencia

El periodo promedio entre la exposición y una respuesta serologica positiva es de 3-12 semanas. Es relativamente más larga si la exposición ocurre antes o al comienzo de la preñez. Hay que tener en cuenta que una prueba negativa única no basta para decir que una vaca no esta infestada o que no ha estado expuesta, ya que puede corresponder a un periodo de prepatencia, antes del desarrollo de una respuesta serológica.

Si bien en estudios experimentales se registra abortos en hasta el 100% de las vacas infectadas en condiciones naturales se estima hasta un 70 – 80 %. Si la infección se produce antes de la preñez, puede no ocurrir o llegar solo al 10 % .( Ministerio Agropecuario y Forestal, 1996 )

### 3.4 Epidemiología

La brucelosis es una infección crónica . La mayoría de las vacas infectadas permanecen así toda su vida, esto sucede si se expusiera a temprana edad y particularmente, antes de la primera preñez., siempre se ha visto que las vacas con títulos serológicos positivos están realmente

infestadas, aislando su organismo de la leche, feto, placenta, ganglios y otros órganos ( Ministerio Agropecuario y Forestal, 1996 ).

El ingreso de la Brucelosis a un establecimiento ocurre generalmente por la introducción de animales infectados.: cuando se compran reproductores, ya sean machos o hembras, hay que controlar dichos animales mediante un período de cuarentena (aislamiento del resto) que incluya dos muestreos de sangre separados al menos por 30 días ( Robles, 2002 ).

Los camiones que no han sido bien lavados y desinfectados son importantes para la diseminación de la enfermedad, de una finca a otra. El mercado y ferias de exposición son otros medios de importancia para el contagio de la infección ( Nelly, 2004 ).

La enfermedad se transmite por ingestión, penetración a través de la conjuntiva y piel indemne y contaminación de la ubre durante el ordeño, el pastoreo en áreas infectadas o el consumo de otros materiales alimenticios y agua contaminada, con secreciones y membranas fetales de vacas infectadas y el contacto con fetos abortados y neonatos infectados se consideran la forma más frecuente de propagación, la cola de la vaca muy contaminada con secreciones uterinas puede diseminar la infección si se pone en contacto con la conjuntiva o piel indemne de otros animales, la propagación dentro de un rebaño ocurre por transmisión tanto vertical como horizontal, (Runnells et al, 1980)

También existe infección congénita provocada por la infección dentro del útero, la transmisión horizontal suele ocurrir por contaminación directa, los movimientos no controlados de los bovinos desde rebaños a áreas infectadas a otros rebaños o áreas libres es una causa principal de fallos en los programas de erradicación de la brucelosis.

En rebaños no vacunados, la infección se difunde rápidamente y causa muchos abortos; en rebaños donde la enfermedad es endémica, el animal afectado aborta una vez después de la exposición, y las gestaciones y periodos de lactancia subsiguientes son aparentemente normales (Derivaux, 1993).

Las bacterias se encuentran en el útero durante la preñez, durante el puerperio y con poca frecuencia durante un tiempo en el útero no grávido; el microorganismo es excretado en la leche (a veces durante toda la vida) y en las descargas uterinas. Después del aborto o del parto como también en las hembras no gestantes las *Brucelas* se localizan en la ubre, y en los ganglios supramamarios, la eliminación por la leche puede ser de larga duración.

También la infección puede entrar a un hato por la compra de hembras o machos infectados, puede igualmente penetrar por la inseminación artificial, la compra de alimentos (forrajes) contaminados, contacto en los prados o el consumo de agua sucia por las deyecciones de las hembras enfermas ( De Diego , 1993 ).

El microorganismo puede sobrevivir en los pastos durante periodos variables según las condiciones del medio. Las principales puertas de entradas de este microorganismo son:

- Vía conjuntival
- Vía respiratoria
- Vía digestiva
- Vía genital
- Piel
- Infección congénita y latente
- Transplante de embriones

La brucelosis es introducida a las granjas sanas por infección natural en :

- a. Las vacas preñadas infectadas que al abortar o parir eliminan brucelas con el feto, envolturas fetales liquido amniótico y alantoideo .
- b. Las vacas que poco después de abortar eliminan brucelas con la secreción vaginal.
- c. Las vacas aparentemente sanas elimina brucelas con la leche.
- d. Los toros con orquitis brucelosa, que al cubrir la vacas sanas eliminan brucelas con el semen, contagian a la vaca por medio de la eyaculación.-
- e. Los recién nacidos infectados eliminan brucelas por medio de las heces

Una vez que el animal se ha infectado, lo más probable es que permanezca infectado de por vida, pues la brucelosis es una enfermedad crónica. Respecto a la supervivencia en el medio ambiente en la siguiente tabla pueden apreciarse algunas mediciones realizadas al respecto: Supervivencia de *Brucella* en el medio ambiente ( Robles, 2002 ),

<i>Condición</i>	<i>Tiempo</i>
Sol directo	4.5 horas
Suelo seco	4 días
Suelo húmedo	66 días
Suelo húmedo con frío	180 días
Materia fecal húmeda	240 días
Agua contaminada	150 días
Feto a la sombra	180 días

( Robles, 2002 )

### **3.5 Factores de Salud Pública**

El hombre se infecta con la brucelosis de los animales, la transmisión entre personas es muy rara. La mayor frecuencia ocurre en grupos ocupacionales en contactos con los animales: ganaderos o productores y su familia, operarios de mataderos, inspector de carnes, trabajadores de lechería e industrias derivadas, veterinarios, ordeñadores, vaqueros y consumidores de carnes y leche cruda. (Ministerio Agropecuario Y Forestal, 1996 )

### **3.6 Eliminación del agente al medio**

La secreción de *Brucella* con la leche puede tener lugar a lo largo de todo el año, pudiendo proseguir hasta el final de la vida del animal. La cantidad de gérmenes eliminados es variable, pudiendo oscilar desde menos de 100 hasta 200 000 (sin precisar volumen).

La cuantía más alta se registra después del parto y la más débil en la cima de la lactación, en este período pueden estar ausentes de la leche durante días o semanas, para luego de repente volver a aparecer, en el período de secado vuelve a reforzarse su actividad., el contenido de gérmenes de la fracción final del ordeño es más elevada que en las porciones inicial y media. Los cuarterones

posteriores suelen eliminar mayor cantidad de *Brucella* que los cuarterones anteriores (Lerche, 1979).

Coinciden con el autor anterior en la excreción del germen a través de la leche y añaden que en ella y en secreciones vaginales se secretan alrededor de 10 bacterias / gramo, aún en los casos asintomáticos. Aun cuando se ha afirmado frecuentemente que la *Brucella abortus* desaparece del útero después del parto, investigaciones recientes indican que no es cierto (Runnells et al, 1980)

La Brucelosis tiene como característica epizootiológica que al introducirse en un rebaño nuevos animales se rompe el equilibrio y pueden aparecer no solamente animales seropositivos, sino también con clínica de la enfermedad. Cuando la prevalencia de la Brucelosis disminuye, la población de los hatos aumenta; definiéndose un rebaño problema como aquel en el cual, a pesar de haberse tomado medidas, no se alcanzan los resultados esperados (Fernández, 1982).

### 3.7 Patogénesis

*Brucella abortus* tiene predilección por el útero grávido, ubres, testículos y glándulas sexuales masculinas accesorias, ganglios linfáticos, cápsulas articulares y bolsas. La sustancia denominada eritritol producida por el feto y que estimula el crecimiento de *Brucella abortus*, ocurre normalmente en concentraciones muy elevadas en la placenta y líquidos fetales y quizá dependa de ella que se localice la infección en estos tejidos.

Al producirse la invasión del útero grávido las lesiones se inician en la pared del órgano, pero pronto es ocupada la luz del útero, dando lugar a endometritis ulcerosa grave de los espacios situados entre los cotiledones. Los líquidos fetales y cotiledones placentarios son invadidos inmediatamente después con destrucción subsecuente de las vellosidades.

El aborto suele producirse hacia los tres últimos meses de la gestación, siendo el periodo de incubación muy variable y difícil de precisar, suele ser de 5 a 60 días y con frecuencia de 1 a 2 meses, en ocasiones de varios meses (Cotrina, 1991)

Una vez introducidas al organismo, las Brúcelas se diseminan por vía sanguínea y linfática para ir a localizarse selectivamente sobre el útero en las hembras gestantes y en las mamas en las no gestantes, pueden colonizar la ubre durante varios años provocando incluso mastitis parenquimatosa y ser excretadas por la leche.

La mucosa uterina y las células epiteliales de la placenta fetal y materna constituyen un medio ideal para su desarrollo. Se observa en el útero grávido infectado que los cotiledones fetales y maternos son de color pardo-amarillento, se necrosan o se cubren de exudado denso.

Los gérmenes invaden entonces las membranas fetales, el cordón umbilical y por consiguiente el feto, yendo a localizarse en el estómago y en el intestino delgado del feto, lugares en los que se encuentra con mayor frecuencia. La muerte fetal se produce a consecuencia de la placentitis cotiledonaria que va seguida de la expulsión del producto y más raramente de su maceración ( Aiello, 2000 ).

Las Brucelas destruidas por lisis, en el útero grávido liberarían una sustancia tóxica que sería la responsable de la interrupción de la gestación y de la expulsión prematura del feto, si la hembra pudiera parir un becerro vivo pero generalmente débil y de poca vitalidad debido a los trastornos nutricionales sufridos “ *in útero* “. .

En el toro, la infección brucelosa se traduce por lesiones inflamatorias de los testículos, epidídimo y vesícula seminal. Estos órganos contienen focos necróticos o abscesos focales, al corte de los testículos enfermos presentan una coloración amarillenta ( Derivaux, 1993 )

### **3.8 Sintomatología**

El aborto después del quinto mes de gestación constituye el signo clínico cardinal de éste padecimiento, se registran casos de 2 y 3 abortos en la misma vaca, retención de placenta y metritis, infecciones mixtas pueden producir metritis que puede ser aguda con septicemia y muerte consecutiva o crónica seguida de esterilidad. La retención de las envolturas fetales va

frecuentemente y generalmente seguida de metritis catarral o purulenta, hay infertilidad de duración variable además de ocasionar pérdidas en la producción láctea. ( OPS, 1992 )

En el macho hay trastornos inflamatorios agudo, testiculares o epididimarios, se manifiesta fiebre, anorexia, e inflamación y sensibilidad de los órganos afectados las vesículas seminales se encuentran afectadas, están se hallan aumentadas de volumen.

Todo toro infectado puede eliminar de forma continua o intermitente, precoz o mas tardíamente según la naturaleza de las lesiones un esperma bacilífero, en los dos sexos las brucelosis puede provocar **artritis o bursitis** que en el caso del macho hacen muy difícil su utilización.

En machos se observan orquitis y epididimitis, afección de uno o ambos sacos escrotales con tumefacción aguda y dolorosa. Los toros suelen ser estériles cuando la orquitis es aguda pero pueden recuperarse si el testículo dañado es uno solo ( Derivaux, 1993 ).

### 3.9 Hallazgos de Necropsia

- Placentitis Necrotizante
- Reacciones inflamatorias diseminadas en los tejidos de los fetos abortados

*Brucella abortus* se aísla a partir de :

- Vacas gestantes, sobre todo a partir de los linfonodos mamarios, otros ganglios, carunculas uterinas, cotiledones y tejidos fetales
- Novillas, linfonodos mandibulares
- Toros, linfonodos mandibulares, cervicales, subiliacos y escrotales.

### 3.10 Prevención

Se dispone de vacunas de escasa virulencia con microorganismo vivos como la Cepa 19 de *B. abortus*, ampliamente usada en todo el mundo como un herramienta efectiva contra la brucelosis en el ganado bovino. La cepa 19 es eficaz para prevenir la infección y los abortos. Se

recomienda el uso de la vacuna vía subcutánea utilizando  $30 \times 10^9$  bacterias vivas en dosis de 2 ml en hembras.

Los machos no se vacunan ya que sus títulos persisten por mucho más tiempo y puede ocurrir infección en los testículos. La vacunación en animales infectados no produce ningún efecto sobre el curso de la enfermedad. ( Nelly, 2004 )

### 3.11 Diagnóstico

El diagnóstico de la brucelosis se basa por lo general en las investigaciones serológicas pues es conocido que el diagnóstico clínico no es determinante por ser una enfermedad que se desarrolla en forma latente con tendencia a la cronicidad. Por otra parte el diagnóstico bacteriológico a pesar de ser el procedimiento que pone en evidencia el agente etiológico, requiere de materiales libres de contaminación y en general es costoso y complicado ( Argorte, 1989 ).

En la hembra será clínicamente sospechosa en caso de abortos que se produzcan hacia el 7mo mes de gestación o en el caso de retención de secundinas. El diagnóstico cierto depende del laboratorio bien demostrando la existencia del germen por el examen directo, por los cultivos o inoculaciones realizadas a partir de los cotiledones, de los flujos loquiales o del líquido estomacal del feto, o bien indirectamente por los métodos serológicos.

En el macho el diagnóstico deberá ser confirmado por el laboratorio, la demostración de *Brucela* en el esperma por medio de cultivos o inoculaciones ciertamente es la mejor prueba pero hay en este terreno frecuentes fallos ( Derivaux , 1993).

El diagnóstico diferencial deberá tener en cuenta, entre otras causas las siguientes,

- Campilobacteriosis
- Leptospirosis
- Actinomicosis
- Rinotraqueitis Infecciosa Bovina
- Tricomoniasis ( García , 1993 )

Los exámenes bacteriológicos son obviamente de uso más restringido, a pesar de brindar un diagnóstico irrefutable válido para la confirmación de la brucelosis.

Como materiales más convenientes para la investigación bacteriológica se señalan los fetos (contenido estomacal y corazón especialmente), envolturas fetales, secreciones vaginales, leche, semen, incluso fluidos obtenidos de higromas. Los procedimientos bacteriológicos son caros y dan respuestas a más largo plazo, además, no siempre se obtiene éxito, por lo que de un programa de control se utilizan esporádicamente, cuando se requiere de estudios epizootiológicos más profundos con vistas a definir situaciones complejas o para la investigación de los denominados rebaños problemas ( Betancourt y Sánchez, 1991 ).

Las muestras que se remiten al laboratorio para poder confirmar el diagnostico pueden ser,

- Estomago del feto
- Placentas expulsadas
- Feto abortado
- Secreciones vaginales
- Muestra serológica ( sangre ) ( Derivaux, 1993 )

### ***3.11.1 Identificación del agente causante de la enfermedad***

La identificación del agente causal se logra mediante cultivos bacteriológicos en el laboratorio.

Los mismos consisten en tratar de aislar la Brucella a partir de las siguientes muestras:

- Hisopados vaginales de la vaca parida o abortada, tomados lo antes posible después del aborto.
- Muestra de leche en recipiente estéril.
- Trozo de placenta, especialmente cotiledones afectados en recipiente estéril.
- Contenido del cuajo en jeringa estéril y líquido torácico si lo hubiera, del feto abortado.
- Trozo de hígado, bazo y pulmón del feto abortado en recipiente estéril ( Robles , 2002 )

Para obtener un diagnóstico exacto hay que tomar en cuenta algunos aspectos tales como,

- Asegurar le edad del feto mediante inspección y registro de crías.
- Tomar muestras de sangre para pruebas serológicas con relación a Vibriosis, listeriosis y Leptospirosis.

- Examinar líquidos uterinos y contenido de abomaso fetal a la primera oportunidad en busca de tricomonas, y subsiguientemente por métodos de cultivo para identificar brucelas, vibriones, Trichomona, listeria y hongos.
- Poner la placenta en formol para su estudio en busca de placentitis.
- En fetos abortados se observan petequias múltiples características en piel, conjuntiva y mucosas, hipertrofia de ganglios linfáticos y afección nodular del hígado.
- Examen de orina en busca de especies de leptospira
- Se debe de llevar a cabo todos estos exámenes en todos los casos de abortos ( Casas, 1976)

### 3.12 Pruebas Diagnósticas

#### 3.12.1 Detección de anticuerpos

En razón de que el cultivo bacteriológico es prácticamente imposible de usar para detectar todos los animales infectados que hay en un hato, se recurre a métodos indirectos de diagnóstico como es la detección de anticuerpos contra Brucella en el suero o leche de los animales, a través de análisis inmunológicos realizados en laboratorio. Para la Brucelosis bovina hay una serie de pruebas serológicas que pueden usarse solas o combinadas ( Robles, 2002 ).

Son las utilizadas, con la periodicidad indicada, por la Dirección de Salud Animal para cada caso, pudiendo ser cualquiera de las siguientes ( Ministerio Agropecuario y Forestal, 1996 ) :

##### 3.12.1.1 Prueba de la tarjeta o Rosa de Bengala. (R.B.)

Se trata de una Aglutinación en porta, utilizada como un método rápido de **SCREENING**, es muy sensible, siendo positiva en un 95-99% de los casos, guarda una buena correlación con la seroaglutinación.

Según ( Alton et al, 1976), la Rosa de Bengala es en realidad una modificación de la prueba de la tarjeta empleada en USA, y las variaciones en cuanto a su sensibilidad se deben a modificaciones introducidas por diversos laboratorios.

Una de las dificultades que se ha señalado a la prueba es la falta de estandarización internacional del antígeno lo que impide que los resultados obtenidos en diferentes países sean comparables (Argorte, 1989 ).

Varios investigadores han señalado la alta sensibilidad y especificidad de la Rosa de Bengala lo que unido a su fácil manipulación y rápida lectura hacen que la misma sea de gran utilidad en el diagnóstico masivo de la brucelosis.

Abeledo ( 1981), recomendó su utilización en el programa de control y erradicación de la brucelosis por ser simple, fiel y económica.

Esta prueba es un procedimiento cualitativo rápido de aglutinación macroscópica que se efectúa con una sola dilución y que detecta principalmente los anticuerpos de IgG. El fundamento es la inhibición de los anticuerpos de baja afinidad con actividad inespecífica, aumentando de esta manera la especificidad de la prueba.

### **Materiales**

1. Pipetas de bang ( serologicas de 0.2 ml graduadas en 0.08 ml, 0.04 ml, 0.02 ml, 0.01 ml, 0.005 ml ), o pipetas individuales de 5 a 50 µl.
2. Gotero de la prueba de aglutinación rápida calibrado a 0.03 ml
3. Antígeno: *Brucella abortus* cepa 1119-3 a una concentración de 8% para el diagnóstico en bovinos , en amortiguador de lactato ph 3.65 +- 0.5 y teñida con rosa de bengala. El antígeno tiene buena estabilidad de 4 °C pero puede deteriorarse si se expone repetidamente a temperatura ambiente
4. 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 dos bombillos de luz blanca de 60 voltios ).
5. Palillos o extensor múltiple para mezclar la dilución.

## **Procedimiento**

1. Centrifugar la muestra de suero
2. Dejar que el suero y el antígeno alcancen la temperatura ambiente por lo menos 35 minutos a una hora antes de proceder a realizar la prueba .
3. Mezclar suavemente el suero antes de colocarlo en la placa de vidrio .
4. Con la pipeta de bang poner 0.030 ml ( 30  $\mu$ l ) de suero en la placa de vidrio cuadrículada aspirando el suero y adicionar la gota desde la marca de 0.04 ml hasta la 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.
5. Depositar 0.03 ml ( 30  $\mu$ l ) del antígeno al lado del suero .
6. Mezclar con un aplicador las dos soluciones en forma circular hasta llegar a un diámetro de 2-3 cm .
7. Después de mezclar se mueve la tarjeta en forma circular durante 4 minutos .
8. Si hubo aglutinación el suero tiene anticuerpo y la muestra es positiva. Si no hubo aglutinación la muestra es negativa.

### **3.12.1.2. Prueba de Rivanol**

Es un método cuantitativo, rápido, complementario a la prueba de la tarjeta por lo 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 de 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 de isotipos IgG1 y IgG2 que son capaces de aglutinar el antígeno .

## **Material**

1. Antígeno de brucella abortus cepa 1119-3
2. Solución de rivanol al 1 % peso a volumen ( P/V ) : 1 g de rivanol ( lactato de 2 etoxi-6,9 diamino, acribina ), se disuelve en agua destilada estéril mezclando el agitador magnético durante una hora. Envasar en forma estéril en frascos pequeños de color ámbar y almacenar en la oscuridad.
3. Pipetas de bang, serológicas de 0.2 ml graduada en 0.08 ml, 0.04 ml, 0.02 ml, 0.01 ml y 0.005 ml .
4. 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 dos bombillos de luz blanca de 60 voltios.
5. Palillos o extensor múltiple para mezclar la dilución

## **Procedimiento**

1. Centrifugar la muestra de suero
2. Dejar que el suero, el antígeno y la solución de rivanol al 1 % alcance la temperatura ambiente por lo menos 35 minutos a una hora antes de proceder a realizar la prueba.
3. En tubos de 13 x 100 mm adicionar 0.4 ml de solución de rivanol al 1 % y 0.4 ml de suero sin diluir.
4. Mezclar inmediatamente y dejar en reposo durante 20 a 30 minutos-
5. Centrifugar a 2 000 revoluciones por minutos ( RPM ) de 5 a 10 minutos.
6. Tomar el sobrenadante y colocar 0.08, 0.04, 0.02, 0.01 y 0.005ml de sobrenadante de cada suero, en la placa de vidrio cuadrado.
7. Agregar 0.03 ml de antígeno a cada dilución.
8. Mezclar con agitador múltiple de manita empezando por los más diluidos, de 0.005 ml hasta 0.08 ml.
9. Hacer girar una cuatro veces la placa con un movimiento de rotación y dejar reposar durante 6 minutos cubriendo la placa.
10. Volver a girar cuatro veces la placa con un movimiento de rotación y dejar reposar durante otros seis minutos cubriendo la placa.

11. Girar nuevamente en cuatro ocasiones la placa y leer los resultados ( la prueba dura 12 minutos ).

### **Interpretación**

**Positiva ( + ):** Hay aglutinación completa y los grumos formados están separados por liquido claro

**Positivo incompleta ( I ):** Hay aglutinación definida, pero no hay claridad completa en el liquido que separa los grumos

**Negativa ( - ):** No hay aglutinación

El resultado se expresa como positivo, seguido del titulo 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 de 1:25 y en animales vacunados se considera sospechosa. Una aglutinación completa a 1:50 se considera positivo en animales vacunados.

#### **3.12.1.3 Prueba de Fijación de Complemento**

La prueba de fijación de complemento es el método más extendido para una confirmación del diagnóstico. Deberá usarse en la prueba un antígeno preparado a partir de una cepa lisa autorizada de *Brucela abortus*, como la cepa 99 o la 1119-3. El volumen del agregado celular de la suspensión antigénica concentrada para la prueba de FdC debe ser de aproximadamente un 2%. La concentración de fenol no debe exceder el 0,5%. La apariencia del antígeno, una vez llevado a una dilución 1/10 en solución salina fenolada, debe ser el de una suspensión blanca, densa y uniforme, sin agregación o depósito visibles tras una incubación a 37°C durante 18 horas.

El antígeno no debe ser congelado. El método de microtitulación constituye un procedimiento adecuado para la realización de esta prueba. Todas las diluciones se realizan en solución tampón preparada a partir de una solución stock de: cloruro de sodio (42,5 g), ácido barbitúrico (2,875 g),

dietilbarbiturato de sodio (1 875 g), sulfato de magnesio (1,018 g) y cloruro de calcio (1 147 g) en un litro de agua destilada. Esta solución debe ser diluida antes de su empleo, por adición de cuatro volúmenes de una solución de gelatina al 0,04% (el conjunto constituye el tampón FdC).

### **Procedimiento**

1. Utilizando placas de microtitulación de 96 pocillos clásicas, se depositan volúmenes de 25  $\mu$ l de suero problema diluido en los pocillos de la primera y segunda hileras. Además, se depositan unidades de 25  $\mu$ l de tampón de FdC en todos los pocillos salvo los de la primera hilera.
2. Se practican entonces diluciones seriadas de razón 2, transfiriendo volúmenes de 25  $\mu$ l de suero de la segunda hilera en adelante.
3. Se añaden a cada pocillo 25  $\mu$ l de antígeno diluido a la dilución de trabajo, así como 25  $\mu$ l de complemento con un contenido de 1,25 unidades. Se preparan los pocillos control, que deberán alojar: sólo diluyente; suero + complemento + diluyente; antígeno + complemento + diluyente; y complemento + diluyente. Cada uno de ellos deberá contener un volumen total de 75  $\mu$ l
4. Se incuban las placas a 37°C durante 30 minutos, con agitación durante los 10 primeros minutos, o bien a 4°C durante toda la noche.
5. Se añaden a cada pocillo volúmenes de 25  $\mu$ l de hematíes de oveja sensibilizados, y se incuban de nuevo las placas a 37°C durante 30 minutos, con agitación ocasional en el curso de los primeros 10 minutos.
6. Tras dejar reposar las placas a 4°C durante 2-3 horas, a fin de posibilitar la sedimentación de las células no lisadas, se procede a la lectura de los resultados.

Se compara el grado de hemólisis con los estándares correspondientes a un 0, 25, 50, 75 y 100% de lisis celular. Los resultados deben expresarse siempre en Unidades Internacionales de FdC (UI de FdC), calculadas en relación a las que se han obtenido en una titulación paralela con un suero estándar calibrado frente al ISABS. Por lo general, se considerarán positivos los sueros que induzcan fijación completa a un título equivalente o superior a 20 UI de FdC/ml. En las pruebas realizadas sobre animales vacunados pueden aparecer falsas reacciones positivas.

Las hembras vacunadas con vacunas de la cepa 19 a la edad de entre 3 y 6 meses serán consideradas positivas si los sueros producen reacción de fijación positiva a un título de 30 UI de

FdC/ml, siempre y cuando los animales tengan por lo menos 18 meses de edad en el momento de ser sometidos a prueba. También pueden darse falsos positivos en animales infectados por organismos antigénicamente afines a *Brucella*. Estos suelen causar muchos menos problemas en la prueba de FdC que en las pruebas de aglutinación descritas. ( Argorte, 1989 )

#### 3.12.1.4 Prueba anillo en leche

Si se toma la muestra hoy se pone en congelación, al día siguiente se saca y se pone temperatura ambiente.

#### Procedimiento

Para la toma de muestra se hecha 1ml de formalina , 5ml de leche y 1 gota de azul de metileno con antígeno para *brucella*. Se deja reposar por 2 hrs, si en ese transcurso se forma encima el anillo azul el resultado es reactor a brucelosis.

#### Interpretación

1x el color es muy bajo

2x el color es un poco mas fuerte .

3x el color es azul y se le considera reactor.

#### Condición

La prueba es específica para brucela pero es muy sensible, por calostro da falso positivo, por mastitis da falso positivo y por acidez. Si se hace en baño maría la prueba se le da 1hr para agilizar proceso. ( Argorte, 1989 )

#### 3.12.1.5 Prueba de Elisa indirecta

Se han descrito numerosas variantes de esta técnica ELISA indirecta. El mercado ofrece la posibilidad de adquirir diversos ensayos comerciales, pero sólo se recomienda el uso de aquellas pruebas ELISA que utilizan lipopolisacárido (LPS) liso de *B. abortus*. El espectro de isotipos y subclases de inmunoglobulina bovina detectables por ELISA depende de la especificidad del conjugado anti-inmunoglobulina (o anticuerpo secundario) que se emplee en la prueba. Un

ELISA indirecto específico para la detección de anticuerpos contra la IgG1 da resultados que equivalen casi exactamente a los de la prueba de FdC. Esta prueba puede ser utilizada para el estudio de muestras tanto de leche como de suero. La utilización de conjugados específicos tanto para la cadena pesada como para la ligera de la molécula de inmunoglobulina proporciona una sensibilidad de diagnóstico en cierta medida mayor que la prueba de FdC, aunque entraña una cierta pérdida de la especificidad de diagnóstico. Al igual que las demás pruebas convencionales empleadas para el estudio serológico de brucelosis, el ELISA indirecto no permite distinguir entre anticuerpos resultantes de una infección y anticuerpos inducidos por vacunación con la cepa 19.

Las técnicas ELISA pueden ser usadas como pruebas de criba (screening) o como pruebas de confirmación. No obstante, la eficacia de ELISA en términos de sensibilidad y especificidad de diagnóstico dependerá de la especificidad a la inmunoglobulina que posea el conjugado, así como del factor de dilución elegido para las muestras problema.

La prueba se lleva a cabo en miniplacas de poliestireno de 96 pocillos de fondo plano.

### **Procedimiento**

1. Se diluye el antígeno LPS en tampón de tapizado hasta una concentración establecida mediante titulación cruzada, por lo general de cerca de 1 µg/ml, y se depositan volúmenes de 100 µl de esta solución en todos los pocillos. Se dejan después las miniplacas en incubación, ya sea a 37°C durante 2 horas o a 4°C durante toda la noche. Dado que se trata de la técnica ELISA en fase sólida, será necesario lavar las miniplacas entre cada uno de los pasos de la prueba, a fin de eliminar el exceso de reactivos que no se hayan fijado o no hayan reaccionado. De tres a cuatro ciclos de lavado con tampón de lavado son suficientes. Antes de la adición del siguiente reactivo, las placas deberán ser volteadas y golpeadas sobre una superficie absorbente, no filamentosa, con objeto de eliminar todo posible residuo.
2. Se llevan los sueros problema y los controles a una dilución de 1/200 en tampón diluyente y se aplican volúmenes de 100 µl de estas soluciones en los pocillos oportunos. Se cubren o sellan las placas y se colocan en un agitador rotatorio. Se incuban a 37°C durante 1 hora en agitación constante. Se lavan las placas como se ha descrito anteriormente.

3. Se diluye el conjugado enzimático en tampón diluyente y se añaden volúmenes de 100  $\mu$ l del mismo a todos los pocillos. Se cubren o sellan las placas y se colocan en un agitador de placas rotatorio. Se incuban a 37°C durante 1 hora en agitación constante. La dilución óptima de conjugado debe ser aquella que, al reaccionar con el control fuertemente positivo en condiciones estándar, arroje una absorbancia comprendida entre 1,0 y 1,4 unidades de absorbancia (véase el paso vi). Siempre que sea posible deberá usarse el ISABS. Se lavan las placas como se ha descrito anteriormente.
4. Se prepara una solución fresca de substrato-cromógeno, añadiendo 60  $\mu$ l de una solución stock de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (al 3%) a 12 ml de tampón fosfato / citrato más ABTS 3,6 mM. Se colocan 100  $\mu$ l de la solución substrato-cromógeno en cada pocillo. Se transfieren después las placas a un agitador de placas rotatorio y se incuban a 37°C durante exactamente 15 minutos en agitación constante. Tras la incubación de 15 minutos se añaden 100  $\mu$ l de solución de parada a todos los pocillos, y se agitan brevemente las placas sobre el agitador a fin de garantizar una mezcla completa. Todos los pocillos contienen ahora un volumen total de 200  $\mu$ l.
5. Se lee la subsiguiente coloración con un fotómetro de miniplacas, utilizando un filtro de interferencia de 405 ó 414 nm.
6. Los datos pueden ser expresados de formas diversas, pero se recomienda expresar la reactividad del suero problema en forma de porcentaje de positividad con respecto a un suero control fuertemente positivo estandarizado.

Utilizando este protocolo de ELISA indirecto en condiciones de laboratorio óptimas, el valor umbral (o punto final) que discrimina entre resultados positivos y negativos debe situarse entre un 10 y un 15% de positividad. Dentro de este intervalo, la sensibilidad de diagnóstico debería ser igual o superior a la que ofrece la técnica del antígeno tamponado de Brucella en las pruebas realizadas sobre ganado infectado, y la especificidad de diagnóstico debería ser equivalente a la que proporciona el método de FdC en pruebas realizadas sobre ganado no vacunado. Cabe suponer que la especificidad de diagnóstico en el examen de grupos vacunados es en cierta medida inferior a la que ofrece la FdC. A falta de agua de calidad óptima, o si se modifica

cualquiera de los parámetros de la prueba, puede ser necesario elevar el valor umbral para obtener la adecuada eficacia de diagnóstico ( Argorte, 1989 ).

### **3.13 Pronóstico**

Es imposible saber como evolucionaran todos y cada uno de los bovinos infectados de brucelosis. Una pequeña proporción de estos animales cura espontáneamente, la mayoría sin embargo desarrolla infección crónica que perdura durante años generalmente por toda la vida aunque hayan desaparecido los síntomas e inclusive a veces, después que los anticuerpos hubiesen descendido por debajo de niveles diagnósticos.

Aun cuando sería incorrecta afirmar que la brucelosis bovina es incurable, en términos prácticos este es el concepto que hay que manejar cuando se mira a una posible erradicación. Todo animal el cual le fue diagnosticado con brucelosis deberá considerarse como posible reservorio de infección y por tanto como fuente de futuros problemas.

Se comprenderá que el pronóstico es siempre desfavorable si no hay acciones específicas y efectivas de control ( Aiello, 2000 ).

### **3.14 Tratamiento**

No se conoce un tratamiento práctico, la erradicación se basa en pruebas regulares y eliminación de reactores positivos ( Robles, 2002 ).

Hasta la fecha no se conoce ningún químico verdaderamente eficaz contra la infección, que en bovinos es el caso más frecuente, se han utilizado dosis altas de antibióticos por periodos prolongados esperando que se logre la curación de algunos animales pero no de todos, con lo que la infección permanece en el establecimiento.

Todo toro reconocido como enfermo debe ser eliminado de la reproducción. En la hembra no existe ninguna terapéutica satisfactoria contra la verdadera infección brucelosisica, el clínico

deberá pues interesarse sobre todo por la prevención higiénica y medica de la enfermedad y por el tratamiento de las complicaciones bacterianas, la lucha contra la brucelosis bovina se basa esencialmente en la *profilaxis higiénica y medica* ( Derivaux , 1993).

### 3.15 Control y Erradicación

Para el control de la brucelosis no hay una receta única. Por ello es importante conocer cuáles son las herramientas con que contamos para controlar la enfermedad. Lo recomendable es recurrir al Médico Veterinario para conversar con él, cuál es la situación del rodeo y a partir de allí, definir cuál puede ser el programa mas adecuado a aplicar. ( Robles, 2002 ).

No se conoce un tratamiento práctico, la erradicación se basa en pruebas regulares y eliminación de reactores positivos.

Esta enfermedad únicamente es controlada con la vacunación masiva de los animales sanos y para la eliminación total del agente causal de la enfermedad, para lograrlo existe una sola estrategia que consiste en la separación del rebaño de todos los animales infectados (cuarentena) y sacrificio de los animales ( De Diego, 1993 ).

Se basa en la higiene, vacunación, prueba y eliminación de reactores medidas higiénicas como el aislamiento o eliminación de animales infectados, destrucción de placentas, secreciones uterinas y fetos abortados, desinfección de zona contaminadas.

Por ser la brucelosis una enfermedad crónica que no produce muertes espectaculares y cuyos síntomas no son de fácil apreciación sin ayuda técnica, tiene una capacidad de propagación grande y difícil de controlar. Su condición de zoonosis, habla también en grado superlativo de la importancia de su control y erradicación.

Antes de establecer un programa de control, organizado a nivel nacional, es necesario conocer la distribución y la prevalencia de la enfermedad en las diferentes regiones del país. Los animales que resulten positivos a las investigaciones se trasladaran a las fincas de segregación para ser sacrificados en el término no mayor de las 72 horas. La leche producida en estas unidades deben

ser pasteurizadas. Mantener medidas de saneamiento ambiental sistemáticas para evitar la formación de focos naturales y la circulación de vectores (roedores, insectos, artrópodos, etc.) en las unidades y en las inmediaciones de los mataderos ( OPS, 1992 ).

### 3.15.1 Medidas dictadas para desactivar focos activos de brucelosis,

- ✓ Delimitar la extensión del foco.
- ✓ Suspender la monta dirigida o la inseminación artificial.
- ✓ Dictar una estricta cuarentena en la unidad que impida la entrada de animales ajenos al centro y la salida de estos será exclusivamente al sacrificio.
- ✓ Sacrificar inmediatamente todos los reactores y animales con síntomas clínicos.
- ✓ El transporte que se emplea en el traslado y actividad productiva con los animales debe ser desinfectado. Las áreas donde existieron animales afectados no deben ser utilizadas nuevamente hasta pasado 120 días. ( Casas, R. 1976 ).

Cualquier plan de control de la Brucelosis debe contemplar 4 puntos básicos:

### 3.15.2 Ordenamiento del campo y del hato

- Identificación de cada animal , esto facilita también el seguimiento de cada uno.
- Registrar toda la información de cada animal en planillas (categoría, edad en meses, status vacunal, si abortó, si tiene ternero al momento de la marcación, resultado del tacto, etc).
- Controlar el ingreso de animales nuevos al rodeo.
- Controlar las salidas y reingresos de toros.

### 3.15.3 Incrementar la inmunidad de la población

La inmunidad de la población bovina se logra con el uso de vacunas. En el caso de las terneras es obligatoria la vacunación de las mismas entre los 3 y 8 meses de edad con la vacuna *Brucella abortus* Cepa 19 y en el caso de animales adultos sin vacunar.

### **3.15.4 Establecer un sistema de detección de los animales infectados**

Los animales infectados se descartan del hato. Lo usual es realizar un muestreo de sangre al año de todo el ganado adulto (hembras y machos) un mes antes de iniciar el servicio y descartar todos los animales positivos.

Estos animales deben estar aislados del resto y la finalidad es hacerlo producir, para lo cual le echaremos toros en la época del servicio, lo que nos permitirá tener terneros para la venta mas adelante y así no decaerán los ingresos del productor. Este hato se mantiene hasta tanto se pueda tener todo el ganado sano y vacunado. Los toros usados en un hato infectado no pueden ser usados en el hato sano.

### **3.15.5 Implementar medidas de manejo y de higiene**

Para disminuir la cantidad de bacterias en el medio ambiente es imprescindible extremar las medidas de higiene. Para ello hay una serie de medidas de manejo, que ayudan en mayor o menor grado a bajar la contaminación del campo y de la pastura y, por ende, la contaminación del ganado sano. Entre ellas podemos citar:

- Rotación anual de los potreros de parición, dejándolos descansar o usándolos con otra especie animal, al menos por un año.
- Detección de vacas abortadas y separación de las mismas a un potrero sanitario a fin de evitar que sigan contaminando el potrero donde hay vacas sanas, preñadas y susceptibles de contagiarse.
- Detección y recolección del campo de fetos abortados y placentas.
- Higiene en establos y sala de ordeño, básicamente ( Robles, 2002 ).

Para lograr la efectividad en el control sanitario de las diferentes especies de animales, con el objetivo de proteger los mismos y las zonas libres de brucelosis y en observación se establecen las siguientes regulaciones según (I.M.V, 1996) mantener un estricto control epizootiológico sistemático con el objetivo de detectar precozmente cualquier cambio en la situación que pueda amenazar la salud de los animales susceptibles de la zona, realizar investigaciones serológicas,

según las clasificaciones epizootiológica de las unidades, recoger muestras de todos los abortos y que se controlen para su investigación en el Laboratorio de Diagnóstico.

### 3.16 Medidas de Profilaxis

La profilaxis deberá empezar por la protección de aquellas fincas y áreas donde aun no ha llegado la *Brucela*.

- a) Higiene y desinfección en los establecimientos de partos
- b) Control y registro del movimiento de ganado, con cuarentena y seguimiento de animales importados.
- c) Educación sanitaria a todos los niveles de profesionales de productores y de la comunidad.
- d) Conocimiento de las repercusiones de la brucelosis sobre la economía y sobre la salud pública ( García , 1993 ).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 4.1 Ubicación Geográfica del trabajo

El municipio de SAN PEDRO DE LOVAGO, 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 son:*

Norte: Con los municipios de La Libertad y Santo Domingo.

Sur: Con los municipios de Sto. Tomas y Acoyapa.

Este: Con el Municipio de Sto. Tomas.

Oeste: Con el Municipio de Juigalpa.

La extensión territorial es de 466.50 km<sup>2</sup> Con 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. La sierra de Amerrisque (990m) que forma parte de la serranía Chontaleña.

El relieve se transforma más allá de San Pedro de Lovago, 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 (663 m. curioso formación de origen volcánico antiguo), Murra, Zapotal, Zanzíbar, Bulún (613 m.) y el Cangrejal.

El relieve de San Pedro de Lovago se encuentra asentado sobre un terreno accidentado, las principales elevaciones son: En el sector sur-oeste del municipio (comarcas la Ñambar, el Juste y San Bartolo , cerro el Rosario, con 495msnm, cerro el Corazal, con 495m, loma el viento con 488m, cerro Campana con 470 m, loma La Mica con 541 msnm y cerro los Andes con 829 m. En la comarca Llano de los Pedros, el cerro Jiñocuabo con 499 msnm. En la comarca Cunagua el cerro Barroso con 478 m ( INETER, 1998 ).

**Tabla N. 1 Comarcas del Municipio de San Pedro de Lóvago**

<b>Comarcas de la Zona Húmeda</b>	<b>Extensión Territorial ( Hectáreas )</b>
Banadi	2,682
Bulun	1,913
Muluco	2,143
Palo solo	2,589
Potrero cerrado	2,034
Zanzíbar	3,628
La pintada	2,182
La sardina	2,808
Zapotal	2,149
<b>Comarcas de la Zona Seca</b>	
Cunagua	2,643
El Juste	5,798
La palma	552
Sacahuacal	3,147
San Bartolo	4,251
La ñambara	746
Sacahuacal	3,147
<b>TOTAL</b>	<b>43,673</b>

Fuente: ( INETER , 1998 )

#### 4.2 Suelos

En la mayor parte del territorio existen suelos clasificados de baja fertilidad, con una topografía ondulante, plana y quebrada y textura arcillosa o franco arcillosa, localizándose áreas pantanosas y suelos pedregosos. Desde el punto de vista de su textura, los suelos de las fincas de San Pedro de Lovago, 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

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%..

### **4.3 Condiciones Climáticas**

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 LOVAGO se encuentra en la zona climática "zona seca tropical", que abarca algunas áreas de la Región Central de Nicaragua debajo de los 500 m de elevación. Se caracteriza por una marcada estación seca de 6 meses, existen dos zonas climáticas diferentes.

#### **4.3.1 Zona Cálida**

Corresponde a la parte sur oeste del municipio, presenta temperatura arriba de los 27° C y precipitaciones de 1 000 a 1 200 mm anuales. En época lluviosa esta zona es utilizada para la actividad ganadera.

#### **4.3.2 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 ( INETER, 1998 ).

### **4.4 Cuencas Hidrográficas.**

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. 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.

#### 4.5 Sector Pecuario

Como característica general, la ganadería es la actividad que impulsa todo el movimiento productivo y laboral del municipio. Su explotación es de doble propósito, tradicional, pastoreo directo y extensivo. Se estima que existe un inventario de aproximadamente 46 269 cabezas de ganado bovino en todo el municipio con un rendimiento promedio de tres litros de leche por vaca.

Promedio de tiempo entre parto y parto de la vaca: 1.4 años.

Promedio de edad al destete del ternero: 10-12 meses.

Promedio de vacas por un toro: 20.

La carga animal por manzana: 0.7 Unidad Animal.

Las prácticas del manejo, sanidad, alimentación y reproducción siguen siendo de manera tradicional. Aún no existe en la mayoría de los productores interés al cambio por diferentes razones:

El pequeño productor por falta de capacidad económica y por falta de conocimiento; el productor mediano por la costumbre de producir de esa manera y porque los precios de la leche no incentivan la inversión en mejorar la producción.

El productor grande por la inversión que significa la transformación y también por los precios de la leche que no son suficientes para cubrir la inversión.

El pequeño y mediano productor de San Pedro de Lóvago no tiene libros de registro de ingresos y egresos, que le permita elaborar balance de gastos o análisis de costos e inversiones de sus explotaciones ganaderas en este municipio, presentar documentación para ser sujetos de crédito, ni conocen muy bien el mercado externo e interno del ganado.

En lo que se refiere a las instalaciones que facilitan las prácticas de manejo del ganado, el consumo de nutrientes y su protección de las rigurosidades del medio ambiente tenemos que estas fincas presentan, aproximadamente el 85% de los corrales son de alambre de púas y el 10% de las

fincas del municipio tienen corrales de reglas con galeras, un 5% poseen corrales y galeras de acuerdo al tamaño del hato y aproximadamente el 20% de éstos, tienen anexa una manga con embudo para guiar al ganado.

Los pequeños y medianos productores dividen la finca para el establecimiento de potreros con alambre de púas, y el número de potreros, su forma y tamaño, dependen mucho de la disponibilidad de agua en la finca. La división de la finca en secciones obedece los cursos de agua disponibles como fuente de agua para el ganado.

#### **4.6 Alimentación y Nutrición animal**

##### **4.6.1 Pasturas**

Los pastos que utilizan son jaragua en la zona seca a intermedia (La Námbar, Llano de los Pedros, La Palma) y pasto india, retana y jaragua en la zona intermedia a húmeda (en La Pintada, Muluco, Palo Solo, Zanzíbar, La Sardina, Potrero Cerrado).

El Gamba, que por sus características podría dar mejores rendimientos que el Jaragua y competir con él, en este municipio se ha usado muy poco.

##### **4.6.2 Suplemento proteico, energético, vitamínico y mineral:**

Los pequeños y medianos productores no ejecutan prácticas de suplementación proteica y energética y sólo dan complemento vitamínico a los animales con muestras de raquitismo u otros síntomas de desnutrición. Un 75% de los productores suministra sal común al ganado y un 25% suple con sales minerales, usando harina de hueso calcinado o productos industriales comercializados por farmacias veterinarias.

La trashumancia es de carácter intramunicipal, ya que se realiza dentro del mismo municipio. Los de la zona seca e intermedia del municipio trasladan en el verano un 75 % de su hato hacia las zonas húmedas del mismo municipio y lo están rotando entre otras fincas de esa zona.

## **4.7 Sanidad Animal**

### **4.7.1 Implementación de calendario zoonosanitario (vacunación, control de parásitos internos y externos)**

En el municipio no se cumple el calendario zoonosanitario, el control de parásitos internos usando predominantemente levamisoles e Ivermectinas, se realiza de manera eventual, guiándose sobre todo por el estado físico-somático de los terneros o animales adultos que dan muestras de raquitismo.

Más del 60% de los productores realizan el control de parásitos externos, bañando al ganado cuando presenta infecciones severas de garrapatas y tórsalos. El producto que predominantemente se usa es Nuvan 1000.

## **4.8.- Metodología del Trabajo**

### **4.8.1.- Etapas del Estudio**

El estudio se realizó en dos etapas:

**4.8.1.1 Etapa de campo:** Aquí se realizó el muestreo individual de cada uno de los bovinos en estudio y se levantó una encuesta a los productores. Las muestras se tomaron durante un período de 6 meses, entre Abril y Octubre del 2005.

Primeramente se identificaron los animales colocándoles un arete plástico en la oreja izquierda del animal con su respectiva numeración, una vez identificado se proseguía a la inmovilización del bovino se sujetaban de los miembros posteriores y de los cuernos, esto se hizo en manga o en bramadero, posteriormente se realizaba el sangrado por el método de venopunción en la vena yugular utilizando una aguja california por medio de un golpe fuerte y seco se insertaba la aguja se extraía una cantidad de sangre de 3 a 5 ml de sangre bovina la cual era depositada en los tubos de ensayo de 16 x 100 mm y se colocaba el tapón de hule. Se identificaban los tubos con la misma numeración del animal colocándose en las gradillas de izquierda a derecha y de adelante hacia atrás para ser llevados a un termo con hielo para no perder la calidad de la muestra obtenida, en un tiempo de 8 horas eran transportadas al laboratorio para su previo análisis.

**4.8.1.2 Etapa de análisis de datos:** En esta etapa se analizaron todos los datos que se realizaron del muestreo de los bovinos en estudio, y las encuestas que se le realizaron a los productores que fueron beneficiados con este muestreo.

#### **4.9.- Técnicas utilizadas para el diagnóstico de Brucelosis en la zona seca del Municipio de San Pedro de Lóvago**

Las técnicas utilizadas son las pruebas de Rosa de Bengala y la de Rivanol, determinando por medio de estas pruebas la presencia de *Brucela abortus* en el suero sanguíneo de los bovinos.

#### **4.10.- DISEÑO DEL ESTUDIO.**

##### **4.10.1 Tamaño de la muestra.**

El tamaño de la muestra de este trabajo de investigación en el Municipio de San Pedro de Lóvago se tomó en consideración de acuerdo a la población total de bovinos en el municipio de San Pedro de Lóvago según el último Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2005) siendo el total de cabezas de ganado de 46 269 de las cuales se muestrearon un total de 13 915 bovinos, representando el 30 % del total de la población de bovinos muestreados, seleccionando únicamente 1 047 bovinos que se encontraban en la zona seca del municipio el cual representa el 7.5 % ..

##### **4.10.2. Variables**

###### **4.10.2.1. Prevalencia**

Los resultados se expresan en porcentaje (%) de prevalencia, considerándose el número de reaccionantes entre el total de sueros analizados multiplicando el producto por cien, al iniciarse este estudio se desconocía el total e animales a muestrear. La medición de la cantidad de animales enfermos y de los factores de exposición se realizó simultáneamente una vez tomada la muestra ofreciendo el laboratorio del MAGFOR los resultados que se sucedieron en un momento determinado del tiempo.

Para el establecimiento de la prevalencia de Brucelosis bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago, se utilizó la fórmula siguiente:

$$P = PE / PT \times 100 \%$$

Donde P= Prevalencia

PE= Población enferma

T= Población total

#### **4. 10.2.2.-. Comarcas**

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

Las comarcas que se visitaron en este muestreo son todas aquellas en donde los productores tenían ubicadas las fincas que estaban asociadas a las cooperativas El Manantial y San Pedro.

Entre estas tenemos : Cunagua, Llano los Pedros, Sacahuacal y la ñambara.

#### **4.10.2.3.-. Categoría Animal**

Este dato fue proporcionado por el propietario o el encargado de la finca indicándonos la edad y conforme el sexo determinamos a que categoría pertenecían los bovinos muestreados.

Cabe señalar que estos datos se encuentran en la parte inferior del formato hoja de campo de brucelosis ( Anexo 2 ).

La categoría animal la representamos según el sexo y la edad de los bovinos en estudio de esta manera se detalla las categorías que encontramos en la zona en que se realizó el muestreo: categoría (1) Ternero (a), (4) Vaquilla < 2 años, (5) Vaquilla > 2 años, (6) Vaca parida, (7) Vaca seca, (8) Toro y la (9) Buey ( Anexo 2 ).

#### **4.10.2.4.- Edad**

La edad de los bovinos se obtuvo en algunos casos con el propietario, éste tenía registros de fechas de nacimientos y a veces no existían estos datos por lo cual llevan el registro de número de partos de las hembras. Conforme al número de partos nos guiamos adicionándoles tres años mas, en el caso de los machos todos tenían un registro de fecha de nacimiento o tenían el dato en el muslo superior de uno de los miembros posteriores. La edad de los bovinos están representadas en las tablas en meses con los siguientes estratos de edad: 7 a 20 meses, 22 a 40 meses, 41 a 70 meses, 72 a 90 meses y 92 a 136 meses. ( Anexo 2 )

#### **4.10.2.5.- 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 2 ). El sexo lo separamos en dos rangos únicos el de las hembras (H) y los machos (M).

### **4.11.- 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 bovina del municipio de San Pedro de Lóvago, las filas se corresponden a variables como comarcas, categoría animal, el sexo y la edad en meses que permitió determinar la prevalencia global.

### **4.12.- Procedimiento empleado en el estudio**

#### **4.12.1.- Materiales y equipo que se utilizaron.**

Tubos de 16 x 100 mm, con tapón de hule para colección de muestras, el Médico Veterinario llevó el siguiente equipo:

- Gradillas para tubos
- Agujas de sangrado de tipo California
- Agujas hipodérmicas

- Aretes plásticos
- Marcadores
- Masking tape
- Formularios oficiales
- Fierro con la letra “ B “, para el marcaje de los reactores positivos
- Termo con hielo para preservar las muestras

#### **4.12.1.1.-Tubos para colección de muestras de sangre**

El médico veterinario se encargó 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 encargaron de lavar ese equipo y regresarlo así a los médicos de campo en condiciones de uso inmediato, limpio y seco colocados en gradillas correspondientes.

#### **4.12.1.2.- Agujas de sangrado tipo California**

Se utilizó una aguja para cada animal que se sangró. 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.

#### **4.12.1.3.- Aretes plásticos, marcadores y enchapadoras**

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.

#### **4.12.2.-Encuesta a productores**

Antes de realizar la toma de muestra se realizó una encuesta en donde se recogían los datos que se encontraban en el formato RG1 ( Anexo I ) diseñado por el MAGFOR el cual se le realizaba al propietario o encargado de la finca con el objetivo de llevar registro de cada finca asociada.

#### **4.12.3.- Identificación de animales y toma de muestra**

A todo animal que se le tomó muestra de sangre, fue registrado por medio de una hoja de campo de brucelosis ( Anexo 2 ) donde se constató detalladamente el número de identificación por animal, en caso de no estar identificado se le colocó un número en un arete de plástico, del mismo modo fue anotado en el tubo donde se depositó la sangre para ser emitido al laboratorio y así hacer las pruebas necesarias para poder llegar al diagnóstico. La toma de la muestra se realizó por venopunción de la vena yugular previa desinfección del área, se tomaba una muestra de sangre de 5ml la cual era depositada en los tubos de ensayos.

#### **4.12.4.- . Análisis de la muestra**

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 éste del hato.

#### **4.12.5.- Colección de muestra de sangre de bovino**

Una muestra de sangre de buena calidad es mucho mas fácil de trabajar en el laboratorio y consecuentemente se obtendrá mejores resultados en el diagnóstico. Para obtener una buena muestra se tomó en cuenta :

##### ***4.12.5.1.- Inmovilización***

La obtención de una muestra de sangre se realizó sin dificultades tomando en cuenta la posición adecuada exponiendo el área en donde se realizó la venopunción y sujeto eficientemente para evitar lesiones innecesarias tanto al animal a muestrear como la persona que realizó la labor de sangrado.

Para la inmovilización se utilizó:

#### **4.12.5.1.1.- Manga**

Se colocó una soga en los cuernos y en la cabeza del animal y se sujeto firmemente a uno de los postes teniendo cuidado de no interrumpir la circulación proveniente de la cabeza hacia la vena yugular en el lado donde se realizó la venopunción.

#### **4.12.5.1.2.-Bramadero**

Con una soga se colocó en los cuernos o en la cabeza sujetando firmemente el animal cuidando de no obstruir la circulación hacia la yugular, a diferencia de la manga en el bramadero para una mejor inmovilización se enrejó el animal de los miembros posteriores.

#### **4.12.6.- Lugar de Venopunción**

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.

#### **4.12.7.- 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 identifique a cada animal de acuerdo a la hoja de campo ( Anexo 2 ).

#### **4.12.8.- 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. Aproximadamente 4 horas después de obtenida la muestra se colocó en refrigeración o en termos con hielo hasta la llegada al laboratorio.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Prevalencia Global de Brucelosis .

El diagnóstico de la Prevalencia de Brucelosis Bovina realizado en el Municipio de San Pedro de Lovago, Chontales en 170 fincas asociadas, de los cuales se tomo un total 1,047 muestras de sangre bovina donde 1,016 fueron hembras y 28 machos obteniendo los siguientes resultados (Tabla 2).

**Tabla. 2. Prevalencia global de brucelosis**

<b>Bovinos 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>
1047	3	0.29	2	0.19	1045	99.81	0.19

Los resultados demuestran que la prevalencia global encontrada en la zona seca del Municipio de San Pedro de Lóvago es baja alcanzando para Rosa de Bengala 0.29% y para la prueba confirmativa de Rivanol un porcentaje de prevalencia del 0.19 %, esto puede deberse que entre uno de los animales que reaccionaron a la prueba diagnóstica de Rosa de bengala existía un falso positivo debido a la sensibilidad de esta prueba.

Estos resultados difieren con los obtenidos en el Municipio de Nueva Guinea, RAAS con un porcentaje del 0.13% , y del Municipio del Almendro con prevalencia de 0.12 % ( Programa de Vigilancia epidemiológica de salud animal, 2005 ), deducimos que estos municipios presentaron prevalencias bajas y que la diferencia que existe es mínima. Estos resultados coinciden con los expuestos por la (FAO, 2001) , en Latinoamérica países como Uruguay presentaron una prevalencia de esta enfermedad inferior al 0.5 % .

### 5.2. Prevalencia de brucelosis en las comarcas ubicadas en la zona seca según el diagnóstico

Los resultados de la prueba de Rosa de Bengala en el muestreo es de 1,047 bovinos inspeccionados, y encontrándose 663 animales en la comarca Llano de los Pedros resultando 3 reactores al test de la tarjeta en placa, representado el 0.45 %. A diferencia de la prueba de Rivanol, los 3 bovinos afectados en el test de Rosa de Bengala se sometieron a una confirmación

de diagnóstico resultando 2 animales reactores a Rivanol alcanzando un porcentaje del 0.30 % de positividad siendo estos 2 bovinos los confirmados con el diagnóstico de la infección .(Tabla 3 )

**TABLA. 3 Prevalencia de brucelosis en las comarcas**

Comarca	Rosa de Bengala				Rivanol			
	NR	Reactor	Total	Prevalencia	NR	Reactor	Total	Prevalencia
CUNAGUA	292	0	292	0	292	0	292	0
LLANO LOS PEDROS	660	3	663	0.45	661	2	663	0.30
NAMBARA	42	0	42	0	42	0	42	0
SACAHUACAL	50	0	50	0	50	0	50	0
<b>TOTAL</b>	<b>1044</b>	<b>3</b>	<b>1047</b>	<b>0.28</b>	<b>1045</b>	<b>2</b>	<b>1047</b>	<b>0.19</b>

### 5.3 Prevalencia de brucelosis según la categoría animal

Los resultados de la realización de la prueba de Rosa de Bengala en 1 047 bovinos muestreados se obtuvo como resultado 3 bovinos reactores a la prueba, consecuentemente estos reactores los encontramos en la categoría número 6 correspondientes a la de vacas paridas alcanzando un porcentaje de la enfermedad de un 0.47 % de prevalencia, estos resultados pueden ser causa de un mal manejo reproductivo, sanitario y nutricional por parte de los productores. Los resultados de la prueba de Rivanol reaccionaron un total de 2 bovinos a la presencia de anticuerpos de brucela de los cuales se localizaron en la categoría 6 (vacas paridas), después de haberse inspeccionados 632 muestras en esta categoría obteniendo un porcentaje del 0.32 %. Las categorías 1, 4, 5, 7, 8 y 9 obtuvieron resultados de no reactores a la enfermedad quedando estas categorías libre de brucelosis (Tabla 4 ).

**Tabla. 4 Prevalencia de brucelosis según la categoría animal**

Categoría	ROSA DE BENGALA			RIVANOL				
	No reactor	Reactor	Total	Prevalencia %	No reactor	Reactor	Total	Prevalencia %
1. Ternero	9	0	9	0	9	0	9	0
4. vaquilla <2 años	113	0	113	0	113	0	113	0
5. vaquillas >2 años	215	0	215	0	215	0	215	0
6. vaca parida	631	3	634	0.47	632	2	634	0.32
7. vaca seca	45	0	45	0	45	0	45	0
8. Toro	26	0	26	0	26	0	26	0
9. Buey	5	0	5	0	5	0	5	0
<b>Total</b>	<b>1044</b>	<b>3</b>	<b>1047</b>	<b>0.29</b>	<b>1045</b>	<b>2</b>	<b>1047</b>	<b>0.19</b>

#### 5.4 Prevalencia de brucelosis bovina según los estratos de edad

El análisis de los resultados obtenidos pone de manifiesto la baja prevalencia de los aislamientos que hicieron en la prueba de Rosa de Bengala en donde por medio el rango de la edad se detectaron 3 animales reactores al test, en donde los bovinos reactores se encontraban en el estrato de edad promedio entre 72 a 90 , de las cuales la edad exactas de estas reactores es de 72 meses alcanzando un porcentaje del 0.81 % , los otros rangos de edad resultaron no reactores a la prueba.

Coincidiendo con la prevalencia de brucelosis encontrada en la provincia La Rioja, Argentina en donde la prevalencia fue de 0.81 % en los animales sexualmente adultos ( Paloma et al, 1996 ).

Por lo tanto los resultados que se muestran se deducen que la misma cantidad de bovinos examinados de estos 369 estaban en la edad promedio de 72 a 90 meses obteniendo 2 reactores a la prueba de Rivanol alcanzando un porcentaje de 0.54 % de prevalencia de la infección. Cabe señalar que en estos resultados 10 semovientes presentan edad desconocida, pero están incluidos en el muestreo ( Tabla 5 ).

**TABLA . 5 Prevalencia de brucelosis bovina según los estratos de edad**

Edad	Rosa de bengala				Rivanol			Prevalencia
	No reactor	Reactor	Total	%	No Reactor	Reactor	Total	
7 a 20	46	0	46	0	46	0	46	0
22 a 40	321	0	321	0	321	0	321	0
41 a 70	263	0	263	0	263	0	263	0
72 a 90	366	3	369	0.81	367	2	369	0.54
92 a 136	38	0	38	0	38	0	38	0
Desconocidos	10	0	10	0	10	0	10	0
Total	1044	3	1047	0.287	1045	2	1047	0.19

**5.5 Prevalencia de brucelosis de acuerdo al sexo de los animales sometidos a las pruebas diagnosticas.**

El análisis de los resultados obtenidos en estos estudios pone en evidencia que las hembras bovinas suelen ser las más afectadas por la brucelosis sobresaliendo que de 1 016 hembras 3 resultaron reactivos a la prueba para una prevalencia de 0.29 %, mientras que los machos bovinos obtuvieron una seroprevalencia de la enfermedad.

Estos datos resaltan la baja prevalencia de brucelosis en la zona seca del municipio confirmando 2 reactivos bovinos hembras de un total de 1 019 muestreadas para un porcentaje de 0.20 % . Siendo estos dos únicos bovinos los reactivos a la enfermedad ( Tabla 6 ).

**Tabla . 6 Prevalencia de brucelosis de acuerdo al sexo**

Sexo	Diagnostico de Rosa de Bengala			Prevalencia	Diagnostico de Rivanol			Prevalencia
	No reactor	Reactor	Total		%	No reactor	Reactor	
H	1016	3	1019	0.29	1017	2	1019	0.2
M	28	0	28	0	28	0	28	0
Total	1044	3	1047	0.287	1045	2	1047	0.19

## VI. CONCLUSIONES.

De Los resultado obtenido en este trabajo se puede concluir:

1. La prevalencia global de la zona seca de San Pedro del Lóvago es baja alcanzando un porcentaje de prevalencia del 0.19 %.
2. Al relacionar la prevalencia entre las comarcas, la comarca Llano de los Pedros resulto 3 reactores afectados en el test de Rosa de Bengala representado el 0.45 % , se sometieron a una confirmación de diagnóstico resultando 2 animales reactores a Rivanol alcanzando un porcentaje del 0.30 %
- 3.-Los resultados de la prueba de Rivanol reaccionaron un total de 2 bovinos a la presencia de anticuerpos de brúcela de los cuales se localizaron en la categoría 6 (vacas paridas), obteniendo un porcentaje del 0.32 %.
- 4.- Los bovinos reactores se encontraban en el estrato de edad promedio entre 72 a 90 meses de las cuales la edad exacta de estas reactores es de 72 meses alcanzando un porcentaje del 0.54 %.
- 5.- Las hembras resultaron reactores al diagnóstico para una prevalencia de 0.2 %, mientras que los machos bovinos obtuvieron una 0% prevalencia de la enfermedad.

## VII. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas que se realizaron , las bibliografías consultadas y la experiencia propia de los autores en el campo se hacen las siguientes recomendaciones :

1. Proceder al sacrificio de los animales que han resultado reactivos a las pruebas diagnósticas como medida para establecer y mantener esta zona libre de brucelosis.
2. Establecer medidas de vigilancia y control con el objetivo de impedir el aumento de esta infección en los bovinos y otras especies en la zona seca del municipio para mantener el status de baja prevalencia de la enfermedad.
3. Promover a través de las instituciones presentes en la zona capacitaciones teóricas , practicas , campañas y programas de prevención de la enfermedad a todos los niveles de profesionales, productores y la comunidad en general.
4. Realizar muestreos serológicos dos veces al año con intervalos de seis meses para llevar un control sanitario y evitar una posible diseminación.
5. Realizar un seguimiento para encontrar posibles bovinos infectados con brucelosis en el hato donde se encontraron los reactivos positivos.
6. En caso de encontrarse signos clínicos de la enfermedad, avisar inmediatamente a las autoridades de salud animal separando estos bovinos del rebaño .

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aiello, 2000. Manual Merck de Medicina Veterinaria, 5ta Ed, Barcelona, España, Pág. 2557
- Abeledo, M. A. 1981. "Prueba de Rosa de Bengala en el diagnóstico de la brucelosis bovina en Cuba". Tesis de Candidatura. CENSA.
- Acha, P.; Szyfres, B. 1986. "Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales". 2da Edición. Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica. No. 503.
- Argorte, E. 1984. "Brucelosis bovina; valoración de diferentes pruebas complementarias para el diagnóstico serológico en Cuba". Tesis de Candidatura. CENSA.
- Argorte, E. 1989. "Aplicación de la técnica ELISA en el diagnóstico de la brucelosis bovina en Cuba". Rev Cub. Ciencias Vet. 20:180.
- Alton, G.; Jones, M. L.; Pietz, D. E. 1976. "Las técnicas de laboratorio en brucelosis". 2a. Ed. Ginebra, Suiza.
- Akakpo, A. J. 1991 "Brucellosis animales en Afrique tropical. Particularités, epidemiologique, clinique e bacteriologique. Rev. Eler Med. Pays Trop. 40:307..
- Betancourt, Xiomara.; 1991. Sánchez, Iris.: "Valoración de los métodos serológicos y bacteriológicos en la brucelosis bovina". p.p. 60. La Habana,
- Blood D.C Henderson, J.A, Rodostits 1992. Medicina Veterinaria, 7ma Ed, Edit Interamericana, México DF Volumen II, Pág. 1597
- Boffil, P.; Rivas, A.; Ramírez, W.; Montañez, J.; Martínez, A.; Quincoses, T.; González, L. R.; Fustes, E. 1989. "Manual de Enfermedades Infecciosas". Tomo I. Ed. I.S.A.C.H.,
- Casas, R. 1976 "Diagnóstico Serológico de la brucelosis". Boletín. Centro Panamericano de Zoonosis.
- Cotrina, N.; Fernández, A. 1991. "Brucelosis, problema sanitario y económico". Ed. Científico Técnico. La Habana.
- Corbel, M.J. 1991. Brucelosis. En: Fertilidad e Infertilidad en la Veterinaria. Laing, J.A., Brinley Morgan, W.J., Wagner, W.C. (eds). 4ta. ed. p 201-236. Interamericana. España.

Censo Nacional Agropecuario, 2005. ( CENAGRO ).

Candelo de Arriojas, Nelly. 2004. Todo lo que se debe saber sobre brucelosis en bovinos. ceniap hoy no. 4, enero-abril. Maracay, Aragua, Venezuela.

<http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/ncandelo.htm>

De Diego A.I 1993. Enfermedades de Bovinos, 1ra Ed. Edit Hemisferio Sur, Argentina

Derivaux J, 1993. Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos, 2da Ed. Edit Acrivia, Zaragoza, España Pág. 486

ENCOLOMBIA, 2003 . Brucelosis, En Colombia

<http://www.encolombia.com/medicina>

Fernández, A 1982. Algunos aspectos epizootiologicos de la brucelosis bovina en las condiciones de la Republica de Cuba, Escuela superior de Veterinaria de Checoslovaquia, Pág. 15-38

FAO,2001. Livestock Information and Policy Branch

FAO/OMS, 1986. Comité mixto de expertos en Brucelosis, 6to informe, Ginebra Pág. 149

García C.C 1993. Enfermedades de los Bovinos, Brucelosis Bovina, 1ra Ed, Edit Hemisferio Sur

Gutiérrez J, 1969. Investigación de Brucelosis en el departamento de Rivas. Monografía. Rivas Nicaragua.

Instituto Nicaragüense de estudios territoriales (INETER) 1998. Extensión territorial de Nicaragua por departamentos y municipios

I.M.V. 1996."Resolución 4/86. Control de la brucelosis en los animales domésticos".

Lerche M. 1979, , Edit Pueblo y Educación, 1ra reimpresión. La Habana, Cuba Pág. 96-107

Mederos D, Rodríguez J. 1981. , Edit Pueblo y Educación, 1ra reimpresión Pág. 206-231

Magaña R, 1971. Diagnóstico, Prevalencia y control de la brucelosis .Rivas, Nicaragua.

Ministerio Agropecuario y Forestal, 1996. Manual de normas y Procedimientos para el control y erradicación de la brucelosis bovina. Managua

.Nelly, Candelo de Arriojas, 2004. Revista digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela, ceniap hoy, no.4

- OIRSA, 1992. Brucelosis, Aspecto de importancia para su control. Guatemala. Pág. 20
- Organización Internacional de Epizootias ( OIE), 1992. Manual de normas para las pruebas de diagnóstico y las vacunas para las enfermedades de las listas A y B de los mamíferos, 2da Ed, World Organization for animal Health. Paris, Francia. Pág. 85-89
- O.P.S. 1992. "El control de las enfermedades transmisibles en el hombre". Informe Oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. XV Edición. pp. 30-33.
- Paloma E.J., De Mattos, C., Prestinoni,C., Leunda,M.R., Späth, E.J.A., Moreira, A.R. y Recchioni, L.L. 1996. Caracterización seroepidemiológica de rodeos bovinos de cría de Los Llanos de La Rioja. Rev.Arg.Prod.Anim. 15: 765-768.
- Programa de Vigilancia epidemiologica de salud animal ( PROVESA ). Encuesta, 2005
- Robles, C 2002. Brucelosis Bovina, carpeta tecnica, diciembre.
- Runnells, R Monlux, W. Monlux. A, 1980. Brucelosis en, Principios de patología veterinaria, Anatomía patológica, Edit Continental, S.A., 1ra Ed en español, 9na reimpression Pág. 645-651

# **A N E X O S**

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
DIRECCION DE SALUD ANIMAL  
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

REGISTRO DE FINCAS

VE 1

UBICACIÓN DE LA FINCA		IDENTIFICACION											
REGION _____	_____	CODIGO	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>										
DEPARTAMENTO _____	_____	NOMBRE DE LA FINCA _____											
MUNICIPIO _____	_____	PROPIETARIO _____											
COMARCA _____	_____	DIRECCION _____											
COMUNIDAD/CASERIO _____	_____	_____ TELEFONO: _____											
COORDENADAS: LATITUD _____	_____	ASOC. GANADERA O COOPERATIVA A QUE PERTENECE _____											
LONGITUD _____	_____	_____											
DIRECCION FINCA _____	_____	_____											
		NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA FINCA (ADMINISTRADOR) _____											

**CARACTERISTICA DE LA EXPLOTACION**

AREA DE LA FINCA EN (MZAS) \_\_\_\_\_ NUMERO DE POTREROS \_\_\_\_\_

AREA DEDICADA A LA PRODUCCION PECUARIA EN (MZAS) \_\_\_\_\_

FUENTE DE AGUA RIO ( ) POZO ( ) REPRESA ( ) POTABLE ( ) OTROS ( ) \_\_\_\_\_

**INSTALACION Y EQUIPO DE LA FINCA**

	SI	NO		SI	NO
ENERGIA ELECTRICA	( )	( )	MANGA	( )	( )
GENERADOR ELECTRICO	( )	( )	CEPO	( )	( )
REFRIGERADORA	( )	( )	MOTOBOMBA	( )	( )
RADIO TRANSMISOR	( )	( )	BOMBA DE MOCHILA	( )	( )
ESTABLO	( )	( )	SALA DE ORDEÑO	( )	( )
CORRAL DE MANEJO: ALAMBRE	( )	( )	ORDEÑO MECANICO	( )	( )
CORRAL DE MANEJO: MADERA	( )	( )	ORDEÑO MANUAL	( )	( )

**ASISTENCIA TECNICA**

SECTOR QUE LE DA ASISTENCIA TECNICA ( ) OFICIAL; ( ) PRIVADO; ( ) NO CUENTA CON ESTE SERVICIO

ASISTENCIA TECNICA BRINDADA POR ( ) VETERINARIO; ( ) ZOOTECNISTA; ( ) AGRONOMO; ( ) OTROS \_\_\_\_\_

RECIBE ASISTENCIA CREDITICIA ( ) NO; SI ( ); FINALIDAD: LECHE ( ); CARNE ( ); MIXTA ( )

**VIAS DE ACCESO DESDE SU SEDE**

CARRERERA PAVIMENTADA KMS \_\_\_\_\_ CARRETERA TROCHA KMS \_\_\_\_\_

CARRETERA MACADAN KMS \_\_\_\_\_ CAMINO REAL (A BESTIA O A PIE) KMS \_\_\_\_\_

DISTANCIA A LA SEDE KMS \_\_\_\_\_ FIERRO INSCRITO EN \_\_\_\_\_

**LLENADO DE ESTE FORMULARIO**

RESPONDIDO POR: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

( ) PROPIETARIO \_\_\_\_\_

( ) ENCARGADO O ADMINISTRADOR \_\_\_\_\_ DIA MES AÑO \_\_\_\_\_

( ) OTROS \_\_\_\_\_ NOMBRE MED. VET./TEC. DE CAMPO \_\_\_\_\_

**MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL**  
**DIRECCION DE SALUD ANIMAL**  
**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**

**HOJA DE CAMPO DE BRUCELOSIS**

Codigo: 

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

No. Solicitud: \_\_\_\_\_ Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ No. de Muestras: \_\_\_\_\_

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_

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

No. TURO	IDENTIFICACION	CAT	SEXO	EDAD (meses)	RESULTADO	No. TURO	IDENTIFICACION	CAT	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					

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

