



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA
(UNA)**

SEDE CAMOAPA

Tesis

Diagnóstico Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis a través de las pruebas de campo Rosa de Bengala y Tuberculinica (Ano-Caudal) respectivamente en bovinos del municipio de San José de los Remates, Boaco

AUTORES:

Br. Sabas Gerónimo Olivar Sequeira

Br. Hugo Ernesto Tórrez Pérez

TUTORES:

ING. NESTOR JAVIER ESPINOZA

DR. JULIO OMAR LOPÉZ FLORES

ASESOR:

LIC. FARINA ZENELIA SANDIGO SANDIGO

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Abril, 2009



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA (UNA)

SEDE CAMOAPA

Diagnóstico Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis a través de las pruebas de campo Rosa de Bengala y Tuberculinica (Ano-Caudal) respectivamente en bovinos del municipio de San José de los Remates, Boaco

Tesis sometida a la consideración del tribunal examinador, de la Sede Camoapa de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para optar al título de:

MEDICO VETERINARIO

En el grado de licenciatura

POR:

Sabas Gerónimo Olivar Sequeira .

Hugo Ernesto Tórrez Pérez

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Abril, 2009

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

MEDICO VETERINARIO

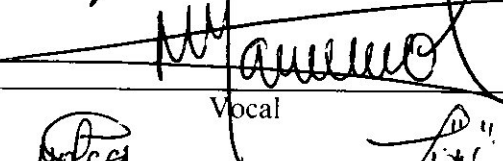
Miembros del tribunal Examinador:



Presidente




Secretario




Vocal

TUTORES:




Ing. Nestor Javier Espinoza
Dr. Julio Omar López Flores

ASESOR:

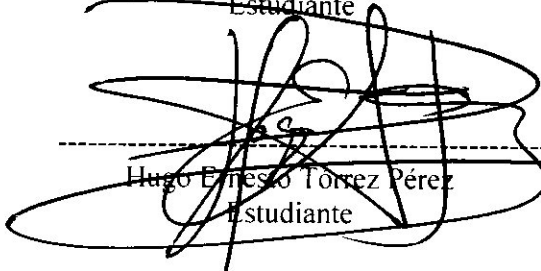


Lic. Farina Zenelia Sandigo S.

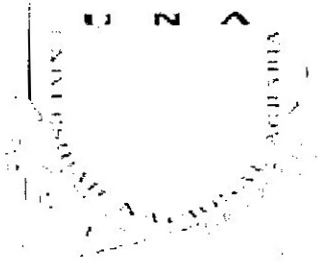
SUSTENTANTES:



Sabas Gerónimo Olivar Sequeira
Estudiante



Hugo Ernesto Torrez Pérez
Estudiante



**Universidad Nacional Agraria
Sede Camoapa**

CARTA DE LOS TUTORES:

La presente sirva para confirmar que los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, pertenecientes a la Sede UNA, Camoapa: Sabas Gerónimo Olivar Sequeira y Hugo Ernesto Torres Pérez, han desarrollado su tesis como último requisito para optar por el grado de médico veterinario, cuyo título es: **Diagnóstico Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis a través de las pruebas de campo Rosa de Bengala y Tuberculinica (Ano-Caudal) respectivamente en bovinos del municipio de San José de los Remates, Boaco**

Durante la realización de esta investigación los alumnos mostraron disciplina, alto grado de responsabilidad, motivación y espíritu emprendedor en todo momento del proceso de realización de esta tesis hasta su culminación. Así mismo desarrollaron habilidades y destrezas en el diagnóstico epidemiológico de estas patologías que ponen en riesgo la vida de nuestros animales y la salud del ser humano. En esta tesis se aportan al lector datos fidedignos acerca de la prevalencia de la Brucelosis y Tuberculosis en los bóvidos.

Por todo lo anteriormente planteado, consideramos que la tesis ha cumplido con todas las normas estipuladas en el reglamento interno de nuestra Universidad Nacional Agraria, por lo cual puede ser sometida a defensa y evaluación final.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nestor', written over a horizontal dashed line.

Ing. Nestor Javier Espinoza
Tutor.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Julio', written over a horizontal dashed line.

Dr. Julio Omar López flores
Tutor.

Olivar S.G. y Torres H.E., 2008. Diagnóstico Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en bovinos en el municipio de San José de los Remates. Boaco. 2008. Universidad Nacional Agraria. Sede Camoapa. Tesis Médico Veterinario. Camoapa. Boaco.

Palabras Claves: *Brucella*, *Mycobacterium*, Prevalencia, Diagnostico de Brucelosis, Diagnostico de Tuberculosis.

Diagnóstico Epidemiológico de la Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis a través de las pruebas de campo Rosa de Bengala y Tuberculínica (Ano-Caudal) respectivamente en bovinos del municipio de San José de los Remates, Boaco

Resumen

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en condiciones tradicionales en hatos de doble propósito en diferentes comarcas del municipio de San José de los Remates. El municipio de San José de los Remates, se encuentra ubicado entre las coordenadas 12°35' de latitud norte y 85°45' longitud oeste, al noroeste del departamento de Boaco, asentado sobre la cordillera de Amerrisque. San José de los Remates se encuentra a 96 km de la capital Managua y a 44 km de la cabecera departamental, Boaco.

Se llevo a cabo un estudio preliminar en 72 fincas, con un total 3,992 bovinos muestreados de los cuales se tomaron todas las muestras correspondientes a la zona del municipio antes mencionado siendo analizadas en el laboratorio regional de Juigalpa. Para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* se utilizó la prueba de Rosa de Bengala y la prueba tuberculínica ano-caudal para diagnosticar Tuberculosis. La información fue facilitada por los productores acerca de sus explotaciones pecuarias y los resultados en el caso de Rosa de Bengala fueron suministrados por el Departamento de Serología de la Red Nacional de Laboratorio de diagnóstico veterinario Región V. mientras que el de Tuberculosis fue dado por los encargados de la aplicación de tuberculina. Los resultados manifiestan una prevalencia global de Brucelosis y Tuberculosis Bovina del 0.0% de las comarcas situadas en el municipio.

Olivar S.G. y Torres H.E, 2008. Epidemiological diagnosis of Brucellosis and Tuberculosis prevalence in bovine trough field test Rosa de Bengala and anus-caudal tuberculin respectably from San José de los Remates municipality. Boaco. 2009

2009. National Agrarian University. Head office Camoapa. Thesis Medical Veterinarian. Camoapa. Boaco.

Password: *Brucella. Mycobacterium*, Prevalence. Brucellosis Diagnosis and Tuberculosis Diagnosis.

Epidemiological diagnosis of Brucellosis and Tuberculosis prevalence in bovine trough field test Rosa de Bengala and anus-caudal tuberculin respectably from San José de los Remates municipality. Boaco. 2009

Abstract

The current investigation was realized with the aim to determine Brucellosis and Tuberculosis prevalence in traditional conditions in double purpose herds in San José de los Remates different regions. San José de los Remates municipality, it's placed among the coordinates north latitude 12°35' and west longitude 85°45', to the northeast of Boaco department. settle down on Amerisque mountain range. San José de los Remates is 96km far from the capital Managua and 44km far from Boaco, the departmental headboard.

A preliminary study in 72 farms was done, with a total of 3.992 sampled bovines from which all the concerning samples were taken from the municipality zone named before: been analyzed in Juigalpa regional laboratories the Rosa de Bengala test was used in order to detect *Brucella abortus* antibody and in order to diagnose Tuberculosis the anus-caudal tuberculin test was used.

The information was provided by the producers related to them exploitations and the results of the Rosa de Bengala test cases were provided by the veterinarian diagnosis laboratory national red of the department of serology whereas the tuberculosis diagnosis was given by the person in charge of the application of tuberculin.

The results demonstrate a global prevalence of bovine Brucellosis and Tuberculosis of 0.0% in the regions situated in the municipality.

INDICE

LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. Introducción	1
II. Objetivos	
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivos específicos	5
III. Marco referencial	
3.1 Brucelosis en ganado bovino	6
3.1.1 Etiología y epidemiología	6
3.1.2 Patogénesis	8
3.1.3 Factores de riesgo	9
3.1.4 Historia del rebaño	9
3.1.5 Hallazgos de necropsia	9
3.1.6 Diagnóstico	10
3.1.7 Pruebas de laboratorio para la detección de <i>B. abortus</i> (Brucelosis)	11
3.1.7.1 Rosa de Bengala o prueba de la tarjeta	11
3.1.7.2 Prueba de Rivanol	13
3.1.8 Diagnóstico diferencial	14
3.1.9 Tratamiento	14
3.1.10 Control	15
3.1.11 Control del rebaño	15
3.1.12 Control del área	16
3.1.13 Higiene	16
3.1.14 Resistencia	17
3.1.15 El reservorio silvestre	17
3.2 Tuberculosis	18
3.2.1 Etiología	19
3.2.2. Presentación	20
3.2.3 Patogenia	20
3.2.4 Hallazgos clínicos	21
3.2.5 Hallazgos de necropsia	22
3.2.6 Huésped	23
3.2.7 Factor de riesgo del agente patógeno	23
3.2.8 Importancia	23
3.2.9 Diagnóstico	23

3.2.9.1 Dermorreacción	25
3.2.9.2 Prueba Tuberculinica ano-caudal	25
3.2.9.3 Prueba Tuberculinica comparativa	26
3.2.10 Diagnóstico diferencial	27
3.2.11 Tratamiento	27
3.2.12 Control	28
3.2.13 Prueba y sacrificio	28
3.2.14 Control del área	29
3.2.15 Problemas del programa de erradicación	29
3.2.16 Higiene	30
3.3 Medidas sanitarias para el control y erradicación de tuberculosis y brucelosis mediante los acuerdos ministeriales N°13-2006 y 14-2006	31
3.3.1 Identificación de los animales	31
3.3.2 Medidas sanitarias	32
3.3.3 Regulaciones y prohibiciones	33
3.3.4 Vigilancia epidemiológica	33
3.3.5 Centro de acopio de leche y establecimientos procesadores de lácteos	34
3.3.6 Disposiciones finales	35
3.3.7 Capítulo VI del Acuerdo Ministerial No. 14-2006	35
3.3.8 Capítulo VI del Acuerdo Ministerial No. 13-2006	36
3.4 Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne para Establecimientos Autorizados	37

IV. Materiales y métodos

4.1 Ubicación geográfica del trabajo	39
4.1.1 Los limites del municipio	39
4.1.2 Características orográficas e hidrográficas	40
4.2 Diseño metodológico	40
4.2.1 Fecha de establecimiento	40
4.3. Etapa de campo	40
4.3.1 Etapa de análisis de datos	41
4.4 Técnicas utilizadas para el diagnóstico	41
4.5 Tamaño de la muestra	41
4.6 Recolección de datos	42
4.7 Variables a evaluar	43
4.7.1 Comarcas	44
4.7.2 Categoría animal	44
4.7.3 Edad	45
4.7.4 Sexo	45
4.8 Análisis de datos	45
4.9 Materiales y equipos utilizados en la investigación	46
4.9.1 Tubos para recolección de muestra de sangre de bovino	46
4.9.2 Agujas para sangrar descartables	46
4.9.3 Jeringuillas de 1cc graduadas en 0.10ml	47
4.9.4 Antígeno de Tuberculosis (PPD)	47
4.9.5 Aretes plásticos, marcadores y enchapadoras	47
4.9.6 Encuesta a productores	47
4.9.7 Identificación de animales, toma de muestra y aplicación de tuberculina	48
4.9.8 Análisis de la muestra	48
4.9.9 Recolección de sangre de bovino para muestra	48

4.9.9.1 Inmovilización	49
4.9.9.2 Manga	49
4.9.9.3 Bramadero	49
4.9.9.4 Lugar de venopunción	50
4.9.9.5 Lugar y forma de la correcta aplicación de la prueba Tuberculinica ano-caudal	50
4.9.9.6 Manejo de los tubos	50
4.9.9.7 Manejo de la muestra de sangre	51

V. Resultados

5.1 Prevalencia global de Brucelosis y Tuberculosis bovina	52
5.2 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina en las comarcas ubicadas en el municipio de San José de los Remates	53
5.3 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según la categoría animal	55
5.4 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según los estratos de edad	57
5.5 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina conforme al sexo de los animales sometidos a las pruebas diagnosticas	58

VI. Conclusiones	60
-------------------------	----

VII. Recomendaciones	61
-----------------------------	----

VIII. Bibliografía	62
---------------------------	----

IX. Cronograma de actividades	67
--------------------------------------	----

X. Anexos	68
------------------	----

LISTA DE CUADROS

Paginas

CUADRO 1. Prevalencia global de Brucelosis y Tuberculosis bovina.....	52
CUADRO 2. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina en las comarcas ubicadas en el municipio de San José de los Remates.....	54
CUADRO 3. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según la categoría animal.....	56
CUADRO 4. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según los estratos de la edad.....	58
CUADRO 5. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina conforme al sexo sometidos a las pruebas diagnósticas.....	59

LISTA DE ANEXOS

1. Registro de fincas (RG-1)
2. Hoja de campo de Brucelosis
3. Hoja de campo de Tuberculosis

I. INTRODUCCION

Datos estadísticos:

En la década de los 90, la participación del sector agropecuario en Nicaragua fue del 25.8% del total del Producto Interno Bruto (P.I.B). Asimismo, en los últimos años alcanzó cerca del 30% y se transformó en el rubro de mayor importancia para la economía, seguido de la industria y el comercio, respectivamente.

Por otra parte, el pecuario, en el mismo período, fue del 33.5% del P.I.B. Agropecuario.

La ganadería ha sido, históricamente, una de las actividades económicas de mayor relevancia para los nicaragüenses.

El P.I.B. vacuno, compuesto de carne, leche y exportaciones de ganado en pie, ha tenido una participación de cerca del 12% y del 25% del P.I.B. y del P.I.B. Agropecuario, respectivamente. El valor de la producción anual de carne y leche suma, aproximadamente, US\$ 220 millones de dólares en los últimos años y los productos ganaderos generan los mayores valores de exportación por actividad. Ésta contabiliza cerca del 30% de las divisas del país. Esta actividad para la sociedad nicaragüense no radica solamente en la importancia de la producción, sino porque es el medio de subsistencia de un amplio sector de la población rural del país; con ello, se le otorga una alta connotación social.

Ganadería bovina: censo y producción

Nicaragua no tiene censos nacionales desde 1961. En 1971 se trató de realizar uno, pero los resultados fueron incompletos. La cifras de tamaño de hato y producción nacional se han realizado a través de encuestas con marcos muestrales dudosos y el esfuerzo más reciente que se tiene en este sentido fue el Censo Agropecuario que se celebró en año 2001.

Con las bases de información antes señaladas, se estimó que el hato nacional creció, sostenidamente, en las décadas de los 60 y 70, donde se pasó de 1.1 a 2.8 millones de cabezas. Luego se experimentó un descenso hasta 1.4, en la década de los 80 (período de guerra interna), para luego incrementarse a 2.8 – 3.3 millones en la actualidad.

La producción anual de carne de res (vacuno o bovino) es de 120 millones de libras y la de leche es de unos 120 millones de galones en la actualidad.

Producción de leche y carne bovina

La producción nacional de leche, que había experimentado un drástico descenso en la década de los 80, se ha incrementado en los últimos años y en el último trienio llegó a producir unos 400 millones de litros.

Nicaragua, que después de ser un exportador neto de lácteos en la década de los 70, tuvo que importar, en los 80, y luego, en 1998, comenzó a exportar nuevamente. En la actualidad, mientras se importan unos US\$ 18 millones, se exportan unos US\$ 50 millones en este rubro.

En nuestro país, la producción nacional de leche se caracteriza por ser altamente estacional. La mayor parte de ésta se genera en el período de junio a noviembre, cuando se logra el 65% del total anual. Asimismo, la producción de carne, estimada en unos 120 millones de libras, sufre - también- este fenómeno y se concentra en los meses de octubre a enero.

(Cajina Loáisiga 2003)

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 *et al.* 1981, OIE 2003, Citado por Rodríguez Valera *et al.*, 2005)

Tuberculosis: Enfermedad crónica contagiosa del hombre, los animales domésticos, muchos animales salvajes en cautiverio, aves, peces y reptiles. Causada por *Mycobacterium Tuberculosis* (Bovino, humano o cepa aviar). Se caracteriza por la formación de nódulos o tubérculos que tienden a sufrir una degeneración caseosa en alguno o todos los órganos y tejidos del cuerpo. El bacilo específico puede ser recuperado de los tubérculos en cada caso mediante medidas apropiadas. (West 1994)

El Ministerio Agropecuario y Forestal (Mag-For) clasifica las enfermedades de acuerdo a como lo hace la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE por sus siglas en francés) la que a su vez las clasifica en enfermedades en las listas “A”, “B” y “C”. Y en la lista “C” están las enfermedades virales y bacterianas en las que se encuentran la Brucelosis bovina, dicha enfermedad provoca en el ganado bovino el aborto, nacimientos deformes de los animales. Asimismo está la Tuberculosis bovina, que es similar al cuadro de la Tuberculosis en humanos, afecta los pulmones y las vías respiratorias. (Lacayo 2002)

En el municipio de San José de los Remates se encuentra La Asociación de Ganaderos “Cerro Alegre” (ASOGACA), del departamento de Boaco, y uno de sus principales rubros será la comercialización de leche entera. Este producto es cotizado por grandes compañías comercializadora de productos y sus derivados como: PARMALAT y ESKIMO. En el municipio de San José de los Remates no se han realizado investigaciones acerca de Brucelosis y Tuberculosis.

Actualmente la Asociación de ganaderos “Cerro Alegre”: ASOGACA, ejecuta un proyecto de apoyo a la competitividad (PAC) que lleva por nombre: “Desarrollo competitivo de la industria lechera en el municipio de San José de los Remates”. El proyecto exige como requisito fundamental la certificación de fincas libres de Brucelosis y Tuberculosis, este estudio nace debido a las exigencias del mercado competitivo en este caso la empresa láctea ESKIMO que ha solicitado acopiar leche únicamente procedente de fincas libres de Tuberculosis y Brucelosis.

Las Instituciones involucradas Asociación de Ganaderos de San José de los Remates “Cerro Alegre”, Instituto de Desarrollo Rural (IDR), MAG-FOR, como parte de un esfuerzo para mejorar la calidad higiénico-sanitaria y el rendimiento de la producción pecuaria , en el marco del programa nacional de prevención, control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a la ganadería, ejecutaran un programa de certificación de hatos libres de Brucelosis y Tuberculosis en los bovinos, con miras a asegurar la progresiva mejoría sanitaria y reproductiva del hato ganadero de la zona.

Los productores manifestaron la importancia de incorporarse al programa libre de brucelosis y tuberculosis con el objetivo, de controlar y erradicar la brucelosis y tuberculosis del hato bovino en las fincas y a la vez obtener un certificado que los acredita como beneficiarios del incremento en el pago por venta de productos de calidad, como la leche y carne bovina.

Partiendo de esto nace la necesidad de realizar un diagnóstico de prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en bovinos mayores de seis meses para lograr el aval del MAG-FOR que certificara la verificación de fincas libres de Tuberculosis y Brucelosis. Para así poder asegurar que no hay riesgos a la salud humana causada por la ingesta de productos lácteos; contaminados con Brucelosis y/o Tuberculosis.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

1. Determinar la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en el hato bovino en el municipio de San José de los Remates, departamento de Boaco a través de pruebas especializadas como son: Rosa de Bengala y Tuberculinica (ano-caudal).

2.2 Objetivo específico

1. Diagnosticar la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis del hato bovino por comarca, por categoría y por género en el municipio de San José de los Remates a través de las pruebas Rosa de Bengala y Tuberculinica (ano-caudal).

III. MARCO REFERENCIAL

3.1 Brucelosis en ganado bovino

3.1.1 Etiología y epidemiología

Brucella abortus, es el microorganismo causal de la enfermedad y se han identificado varios biotipos. Es una bacteria facultativa, intracelular, capaz de sobrevivir y multiplicarse en las células del sistema Fagocítico Mononuclear (anteriormente sistema retículo endotelial), no móvil, no esporulada, no encapsulada, variable en su forma, desde bacilos muy cortos hasta cocos o cocobacilos, 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 y son Gram negativos. (Derivaux, citado por Polanco González y Rizo Castro 2006)

Brucella abortus necesita que se le añada 5 a 10% de anhídrido carbónico, la temperatura óptima es de 37°C y su Ph es de 6.7 a 7.4. (Boffil, citado por Polanco González y Rizo Castro 2006)

Una prueba positiva de aglutinación sérica generalmente procede al aborto o al parto normal, pero en ~15% de los animales puede demorarse. El periodo de incubación puede ser variable y esta relacionado con el estadio de la gestación en el momento de la exposición. El microorganismo es excretado en la leche y en las descargas uterinas, y la vaca puede ser temporalmente estéril. Las bacterias se encuentran en el útero durante la preñez, durante el periodo de involución uterina, y con poca frecuencia, durante un tiempo prolongado en el útero no grávido. La excreción por la vagina desaparece ampliamente con la reducción de los líquidos después del parto. (Aiello *et al.* 2000)

Algunas vacas infectadas que habían abortado previamente excretan brúcelas desde el útero en las pariciones normales subsiguientes. El microorganismo es excretado en la leche durante un periodo variable, en la mayoría del ganado bovino durante toda la vida. (Kahn *et al.* 2007)

El periodo promedio entre la exposición y una respuesta serológica positiva es de 12 a 13 semanas. Es relativamente mas 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 infectada o que no ha estado expuesta, ya que puede corresponder a un periodo de prepatencia, antes del desarrollo de una respuesta serológica. (MAG-FOR 1996).

La contaminación entre rebaños puede ser debida a la compra de alimentos (pajas-forrajes) contaminados, a los contactos en los prados. O al consumo de agua ensuciadas por las deyecciones de las hembras enfermas. (Derivaux 1982)

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%. (MAG-FOR 1996)

La transmisión natural de la enfermedad ocurre mediante la ingestión de los microorganismos, los cuales están presentes en gran número en los fetos abortados, en las membranas fetales y en las descargas uterinas. El ganado bovino puede ingerir alimentos o agua contaminados, o puede lamer los genitales de otros animales. La transmisión venérea desde toros infectados a vacas sensibles parece ser rara. Las vacas pueden infestarse por inseminación artificial cuando se depositan semen contaminado con brucelas en el útero, pero se ha escrito que no ocurre cuando el semen se deposita en el medio del cuello uterino. Las brúcelas pueden entrar en el cuerpo a través de las membranas mucosas, las conjuntivas, en laceraciones e incluso a través de la piel intacta. (Aiello *et al.* 2000)

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. (Runnels, citado por Polanco González y Rizo Castro 2006)

Los vectores mecánicos (otros animales incluido el hombre) pueden difundir la infección. Se han recuperado brucelas de fetos y de estiércol que han permanecido en ambiente fresco durante más de 2m. La exposición a la luz solar directa destruye los microorganismos en unas pocas horas. (Aiello *et al.* 2000)

3.1.2 Patogénesis

El aborto puede ser uno de los resultados de la preñez. Puede ocurrir, en efecto, que el producto de la concepción en una hembra no alcance su desarrollo regular, sino que muera o sea expulsado sin condiciones de vitalidad antes del final normal de la gestación. Se define el aborto como la interrupción de la preñez antes que el producto de la concepción sea viable, ya sea expulsado al exterior o retenido en la matriz (aborto interno o retenido), en donde puede ser reabsorbido, o sufrir un proceso de maceración o de momificación, según el estado de su desarrollo o de condiciones especiales uterinas. (Vatti 1993)

La Brucelosis bovina, producida por *B. abortus*, se caracteriza por aborto tardío e infertilidad subsecuente. (Blood y Studdert 1994)

En los machos están afectadas, las vesículas seminales, epidídimos y testículos. Las bacterias acompañan al semen. Los testículos pueden estar aumentados de tamaño, disminución de la libido e infertilidad. (Bustamante 2005)

La epididimitis crónica se caracteriza por un crecimiento de tipo fibrotico que se adhiere al escroto. Los agentes causales mas frecuentes son *Corynebacterium pyogenes* y *Brucella abortus*. (Zemjanis 1987)

3.1.3 Factores de riesgo

La infección se produce a cualquier edad y persiste solo en animales sexualmente maduros; una pequeña proporción de infecciones intra uterinas persiste en terneras inmunes pasivamente vía ingestión de calostro; estos animales no deben de ser utilizados para reproducción. (Blood 1996)

Estado de gestación: cuanto mas avanzada sea la preñez en el momento de la exposición, mayores posibilidades hay de que se produzca la infección. (Blood 1996)

3.1.4 Historia del rebaño

La infección aparece tras la introducción de un animal infectado, rara vez un toro o un caballo con mal de la cruz. (Blood 1996)

3.1.5 Hallazgos de la necropsia

Los hallazgos de necropsia en bovinos adultos carecen de importancia para el diagnóstico; en algunos fetos se comprueba neumonía primaria. No todos, los fetos abortados debido a la brucelosis tienen neumonía y las lesiones pulmonares presentes en algunos fetos no son específicas. La placenta suele estar edematosa y se observan, a veces, placas coriáceas sobre la superficie externa del corion y necrosis de los cotiledones. (Blood y Radostits 1992)

En el feto abortado después del sexto mes se encuentra edema sero-hemorrágico del cordón umbilical y del tejido conjuntivo subcutáneo; serosidad sanguinolenta en las cavidades esplénicas; proceso inflamatorio, degenerativo necrosante del parénquima, tumefacción del bazo y de los ganglios linfáticos; la alteración mas característica es una gastro-enteritis catarral (pliegues gástricos edematosos y congestionados, hiperemia y edema en la mucosa intestinal) con hiperemia e infiltración de los ganglios mesentéricos. (Vatti 1993)

En el toro, la infección brucelósica se traduce por lesiones inflamatorias de los testículos, epidídimo y vesículas seminales. Estos órganos contienen focos necróticos o abscesos focales. Al corte, los testículos enfermos presentan una coloración amarillenta sin diferenciaciones, unida a la destrucción de un gran número de tubos seminíferos. (Derivaux 1982)

3.1.6 Diagnóstico

Cuando en un criadero bovino se presenta un aborto en el cuarto o quinto mes de la preñez, y en el mismo establo se presentan uno o más partos prematuros con terneros vivos, pero que muere pronto debe de pensarse en que se trata en formas de aborto infeccioso y emplear procedimientos especiales para confirmar el diagnóstico. (Vatti 1993)

El diagnóstico se basa en el examen bacteriológico o serológico. *Brucella abortus* puede recobrase de la placenta pero más convenientemente en cultivo puro del estómago y pulmones del feto abortado. La mayoría de las vacas cesan en la excreción del microorganismo desde el tracto genital cuando se haya completado la involución uterina. Quedan focos de infección en alguna parte del sistema retículo histiocitario especialmente en los nódulos supramamarios linfáticos y la ubre. *Brucella abortus* se puede aislar frecuentemente de las secreciones de hembras no lactantes. (Aiello *et al.* 2000)

En ocasiones, la enfermedad que está causando abortos en las hembras causa signos clínicos característicos del macho, como en el caso de la vesiculitis y epididimitis por *Brucella*. (Galina *et al.* 1991)

El diagnóstico de epididimitis y orquitis siempre debe de apoyarse en una prueba de Brucelosis en plasma sanguíneo y semen, haciendo caso omiso de la situación del ganado. Omitir esta prueba puede traer graves consecuencias. (Zemjanis 1987)

Las pruebas de aglutinina sérica han sido métodos normales para el diagnóstico. Las pruebas de aglutinación también pueden usarse para descubrir anticuerpos en la leche, suero láctico, semen y plasma. (Aiello *et al.* 2000)

3.1.7 Pruebas de laboratorio para la detección de *B. abortus*.

3.1.7.1 Rosa de Bengala o prueba de la tarjeta

PRUEBA DE ROSA DE BENGALA (TARJETA O CARD-TEST)

La prueba se basa en la inhibición de algunas aglutinaciones inespecíficas a Ph bajo. Se emplea un antígeno corpuscular de 8% de concentración celular en una solución tope a Ph 3.65

El método tuvo su origen en el departamento de Agricultura de los Estados Unidos. En la actualidad existen firmas norteamericanas y europeas que lo comercializan con algunas variantes de nombres y equipos, algunos de ellos amparados por patentes internacionales.

Reactivos y equipos necesarios:

- A) Las casas Comerciales suministran equipos completos con instrucciones detalladas.
- B) Con algunas restricciones, la prueba se puede realizar con las láminas de vidrio y las pipetas de la prueba de aglutinación en placa.
- C) Antígeno Rosa de Bengala.

Técnica:

En líneas generales, la prueba se realiza en la forma siguiente:

- A) Colocar 0,03ml de plasma o suero problema sobre uno de los cuadrados de la lámina de vidrio (o tarjeta de cartón, lamina de plástico, etc.)
- B) Colocar una gota (0,03ml) de antígeno Rosa de Bengala (Card-Test) cerca de la gota del suero.

C) Mezclar bien el suero y el antígeno utilizando un agitador o mondadientes distinto para cada muestra. La superficie ocupada por la muestra debe tener un diámetro de 23 a 24mm.

D) Hacer girar la lámina o tarjeta durante 4 minutos a razón de 10-12 movimientos por minuto. Esto se puede hacer en forma manual o con rotadores diseñados especialmente.

E) El resultado de la prueba se lee a los 4 minutos sobre un fondo blanco. Las reacciones positivas presentan grumos de aglutinación, que pueden ser grandes o pequeños.

F) La prueba es cualitativa, por lo que el resultado se informa como positivo o negativo.

Interpretación:

En animales que nunca fueron vacunados, la reacción positiva es un indicador de infección muy probable (6-8).

Es aconsejable utilizar la prueba como tamiz y someter los sueros que presentan algún tipo de reacción a una prueba confirmatoria como, por ejemplo, la de aglutinación lenta o la de fijación de complemento.

Precauciones:

A) El antígeno debe mantenerse en refrigeración a una temperatura de 4° a 8° C. se debe evitar su congelación, porque queda inutilizado para la prueba.

B) Tanto el antígeno como el suero deben mantenerse a temperatura ambiente por lo menos una hora antes de realizar la prueba.

c) Los goteros deben lavarse con agua destilada al terminar la jornada de trabajo. (Investigación y Diagnóstico Veterinario, 2004)

3.1.7.2 Prueba de Rivanol

RIVANOL.- El Rivanol (lactato 2-etoxi-6,9 diaminoacridina) es un colorante derivado de la acridina y tiene la particularidad de precipitar a proteínas del suero de los bovinos. Mediante el uso de cantidades iguales de suero y una solución de Rivanol al 1%, queda un precipitado y un sobrenadante después de 30 minutos de incubación y centrifugación a 2000 rpm por 10 minutos en este sobrenadante se detectan exclusivamente las IgG. Además debe emplearse un antígeno especialmente elaborado para esta prueba con un pH de 5.8-6.2, pues debe compensarse el efecto de la dilución de los anticuerpos. Se requiere una placa de vidrio cuadrada, pipetas de Bang o de 0.02 ml, en donde se colocarán formando una columna, diversas cantidades de la muestra (0.08, 0.04, 0.02, 0.01 y 0.005 ml que significarán títulos de 1.25, 1:50, 1:100, 1:200 y 1:400 respectivamente), luego se les añadirán 30 µL de antígeno a cada cuadro y se agitarán con un palillo de dientes, desde la mayor hasta la menor dilución del suero sanguíneo, aglutinación igual o mayor que el título de 1:50 se considera positivo. Para la elaboración de cada uno de los reactivos se utiliza antígeno de *B. abortus* cepa 1119-3 que Cepanoo proporciona al laboratorio productor. Estas bacterias se cultivan en cubas de fermentación en PBS, peptona y dextrosa, adicionado un perfecto aireado para obtener un adecuado incremento celular; manteniendo el control de calidad en cuanto se refiere a la: Pureza: Disociación: mantenimiento de la cepa en su fase lisa Esterilidad: que no haya contaminación contener solamente *B. abortus* con hongos, virus y otras bacterias. Las diferencias entre los reactivos además de la coloración, estriba en la concentración celular bacteriana: Placa 10-12% Tubo 4.5% Leche 4.0% Tarjeta 8.0% Rivanol 4.0%. (Anderson 1964 citado por Villanueva Jiménez s.f.)

3.1.8 Diagnóstico diferencial

Brucela abortus: Aborto en el último trimestre, índice de 90% en hatos susceptibles. (Háfey y Hafez 2000)

Otras causas de aborto bovino:

1. Leptospirosis
2. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)
3. Listeriosis
4. Aborto micótico
5. Intoxicación por especies de pinus
6. Tricomonosis
7. Vibriosis (Vibriosis foetus)
8. Aborto enzoótico (espiroqueta similar a la Borrellia) (Blood 1996)

3.1.9 Tratamiento

Todo toro reconocido como enfermo debe de ser eliminado de la reproducción. En la hembra no existe ninguna terapéutica satisfactoria contra la verdadera infección brucelósica, 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 médica. (Derivaux, citado por Polanco y Rizo 2006)

A partir del día en que Bang demostró la participación de la *Brucella abortus* en la producción de la enfermedad, se han ensayado diversos modos de vacunación. (Derivaux 1982)

3.1.10 Control

La lucha contra esta enfermedad se basa esencialmente en la profilaxis. (Vatti 1993)

Se ha utilizado una cepa no patógena de *Brucella abortus*, conocida como cepa 19, para lograr una vacuna de microorganismos vivos y lograr la inmunidad en el ganado. Los toros no se han vacunado con la cepa 19 ya que los microorganismos se localizan en los testículos y en algunos casos provocan esterilidad. (Bearden y Fuquay 1995)

3.1.11 Control del rebaño

1. En rebaños con baja incidencia, probar serológicamente y sacrificar todos los positivos, repetir este proceso cada tres meses hasta que todos los animales sean seronegativos durante dos pruebas consecutivas; a partir de aquí pruebas anuales.
2. En rebaños con elevada incidencia, vacunar todos los terneros a los 4-8 (lo mejor a los 5) meses de edad con la vacuna de la cepa 19 de *Brucella abortus* hasta que la incidencia sea lo suficientemente baja (<4%) como para poder adoptar el programa anterior; la vacunación a edades mas jóvenes no proporciona una inmunidad satisfactoria; la vacunación a edades mas avanzadas causa demasiados títulos persistentes, por lo que se interfiere con el programa de control.
3. En los rebaños en que la enfermedad se extiende rápidamente y en los que es inminente que ocurran graves pérdidas la vacunación de los animales adultos es practica habitual; así se consigue la prevención de los abortos pero las vacas son seropositivas de por vida. (Blood 1996)

3.1.12 Control del área

1. Se lleva acabo cuando la incidencia en el área es del 5% o menor.
2. Utilización de pruebas selectivas para determinar que rebaños a investigar en mayor profundidad.
3. Cuarentena de los rebaños infestados si el objetivo es la erradicación y vaciamiento de las explotaciones donde la incidencia es demasiado elevada como para que la relación costo-beneficio del programa de erradicación sea proporcionada.
4. Es necesario poner en funcionamiento programas especiales de cuarentenas y pruebas serológicas en aquellos países libres de la enfermedad, pero que buscan importar de países que no lo están.
5. Realización de pruebas y sacrificio de los animales positivos en los rebaños en cuarentena. (Blood 1996)

3.1.13 Higiene

Incluyen estas medidas asilamiento o sacrificio de animales infectados, eliminación de fetos abortados, placenta y secreciones uterinas y desinfección de áreas contaminadas. Las vacas recién introducidas, que se encuentren en gestación avanzada, deberán mantenerse aisladas hasta después del parto, ya que algunas vacas infectadas pueden no tener reacciones serológicas positivas hasta después del parto o del aborto. El gluconato de clorhexidina es un antiséptico eficaz contra *Brucella abortus*, por lo que se recomienda para el lavado de brazos y manos de las personas que atienden a los animales, y de los veterinarios que tienen contacto con materiales y tejidos contaminados. (Blood y Radostits 1992)

Brucella s.p.: Hipoclorito de Na⁺ en exposiciones de 10 min. y sin materia orgánica.; en presencia de materia orgánica: formalina al 1%. En piel, la yodopovidona 1:25 elimina *Brucella abortus* en 2 min. (Sumano López y Ocampo Camberos 2006)

3.1.14 Resistencia

Helados: 30 días

Mantequilla: 142 días

Queso a 8° C: 60 días

Se destruye por la pasteurización (Bustamante 2005)

3.1.15 El reservorio silvestre.

En la transmisión de la Brucelosis bovina el papel de la fauna silvestre se considera muy secundario pero, atenuados o eliminados las otras vías, el reservorio silvestre puede ganar protagonismo; sobre todo en determinadas condiciones como la explotación en régimen extensivo el aprovechamiento de pastos comunes y ciertas condiciones climáticas y de escasez de alimentos a disposición de los animales. (Servicio de Sanidad Animal y epidemiología 2007)

3.2 Tuberculosis

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa de carácter granulomatoso, causada por bacilos ácidosresistentes patógenos, del genero *mycobacterium*. Aunque habitualmente se define como una enfermedad crónica y debilitante, la Tuberculosis a veces puede adoptar un curso agudo, de progresión rápida. La enfermedad afecta prácticamente a todas las especies de vertebrados y, antes de que se adoptaran medidas de control, era una de las principales enfermedades del ser humano y de los animales domésticos. La tuberculosis bovina constituye aún hoy una importante zoonosis en numerosas partes del mundo. Los signos y las lesiones generalmente son similares en todas las especies. (Aiello *et al* 2000)

La Tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica de distribución mundial afecta a diferentes especies domésticas y silvestres, y constituye un peligro para la salud humana. El *Mycobacterium bovis* es el agente causal más importante para el ganado bovino (Szyfres 1972, Acha y Szyfres 1989, Abdala 1998, Citado por Sánchez y Rosadio 2002)

La Tuberculosis está en una fase avanzada de control en los países industrializados, sin embargo, en los países en desarrollo la situación no registró avances significativos. En latinoamerica, las tasas más altas de infección se encontrarían en las cuencas lecheras. Los últimos estudios a nivel nacional en Argentina utilizando la intradermorreacción en bovinos fueron efectuados entre 1967 y 1971 registrándose una prevalencia del 4,3% (ganado lechero 8%). La escasez de datos actualizados dificulta claramente el establecimiento de estrategias sanitarias acordes con la realidad existente en el medio. (INTA, 2003)

Oporta destacó que “al momento en que se hace un diagnóstico de la incidencia de Tuberculosis en el ganado bovino, también se determina si el ganado es un factor de transmisión de la enfermedad hacia los humanos”. (Martínez 2002)

3.2.1 Etiología

El *M. tuberculosis* y el *M. bovis* son especies estrechamente relacionadas, presentando algunas diferencias bioquímicas, pero con una homología nucleotídica del 95.95%. Las diferencias en su ADN corresponden a deleciones ocurridas en el genoma de *M. bovis* y a polimorfismos nucleotídicos únicos que codifican proteínas secretadas y de la pared celular. Esto hace suponer que *M. bovis* evolucionó a partir de *M. tuberculosis*, adquiriendo la capacidad de infectar a un mayor número de especies y transmitirse entre ellas. Estas bacterias son patógenos intracelulares capaces de sobrevivir en el interior de los macrófagos. (Abdala s.f.)

Se conocen tres tipos principales de bacilos tuberculosos: Humano, Bovino, Aviar; respectivamente, *M. tuberculosis*, *M. bovis* y *M. avium* complex (*M. avium-intracellulare-scrofulaceum*). Los tres tipos se diferencian en cuanto a sus características de cultivos y patogenicidad. Los dos tipos mamíferos se relacionan más estrechamente entre sí que con el tipo aviar. Se reconocen más de treinta serovariedades del complejo *M. avium*; sin embargo, solo las serovariedades 1 y 2 resultan patógenas para las aves. La micobacteria puede sobrevivir en los pastos durante dos meses. (Aiello *et al.* 2000)

Los tres tipos pueden producir infección en especies hospedadoras distintas de las propias, *M. tuberculosis* es más específico; rara vez causa enfermedad progresiva en animales inferiores distintos de los primates y, a veces, en los perros, cerdos y aves. *Mycobacterium bovis* puede causar enfermedad progresiva en la mayoría de los vertebrados de sangre caliente, incluso en el hombre. El complejo de *Mycobacterium avium* (serovariedades 1 y 2) es la única especie con efecto en las aves, pero también es patógeno para los cerdos, el ganado bovino, ovejas, cérvidos, visón, perros, gatos y algunos animales de sangre fría. Otras micobacterias distintas al bacilo tuberculoso se aíslan con poca frecuencia a partir de animales exóticos y domésticos. (Aiello *et al.* 2000)

3.2.2 Presentación

La Tuberculosis bovina constituye aun hoy una importante zoonosis en numerosas partes del mundo. Los síntomas y las lesiones generalmente son similares en todas las especies. (Kahn *et al.* 2007)

3.2.3 Patogenia

El contagio suele producirse por inhalación de gotitas infestadas procedentes de pulmones tuberculosos, aunque también puede producirse por ingestión, en particular de leche contaminada. Otros métodos de infección, como el intrauterino o el coital, tienen menor incidencia. Los bacilos inhalados son fagocitados por macrófagos alveolares que, bien pueden eliminar la infección o bien permitir la proliferación de la micobacteria. En última instancia, se puede formar un foco primario, provocado por la acción de las citocinas y una reacción de hipersensibilidad, constituido por macrófagos muertos y degenerados, rodeados por células epiteliales, granulocitos, linfocitos, y posteriormente, células gigantes. El foco necrótico, caseoso o purulento, puede calcificarse y la lesión puede estar rodeada de tejido de granulación y por una capsula fibrosa, formando el clásico granuloma tuberculoso. El foco primario, junto con lesiones similares formadas en los nódulos linfáticos regionales, se conocen como “Complejo primario”. En las formas alimentarias de la enfermedad el foco primario puede encontrarse en la faringe o en los nódulos linfáticos mesentéricos, o, con menor frecuencia, en las amígdalas o en el intestino. (Aiello *et al.* 2000)

La composición celular de las lesiones y la presencia de bacilos acidorresistentes en las lesiones tuberculosas difieren entre las distintas especies hospedadoras. El complejo primario rara vez se cura en los animales, sino que progresa lenta o rápidamente. La diseminación a través del torrente sanguíneo y de las vías linfáticas puede ser generalizada y causar rápidamente la muerte, como en la tuberculosis miliar aguda. Las lesiones nodulares pueden aparecer en muchos órganos incluyendo la pleura, peritoneo, hígado, riñón, huesos, glándulas mamarias, aparato reproductor y sistema nervioso central. También puede presentar un curso prolongado y crónico con lesiones cuyo patrón de distribución suele ser más localizado. (Aiello *et al.* 2000)

3.2.4 Hallazgos clínicos

La tuberculosis es una infección no específicamente abortiva pero puede serlo en los casos de localización en los órganos genitales, especialmente en el útero. Pero no puede considerarse enfermedad venérea, pero toma este carácter cuando existen lesiones tuberculosas en los órganos copulatorios masculinos o femeninos, pues la infección puede propagarse directamente por estos órganos. Parece que entre los animales tuberculosos se encuentran 15% con lesiones del aparato genital. (Vatti 1993)

Se caracteriza por el desarrollo de tubérculos o lesiones nodulares discretas en cualquier órgano. Se puede desarrollar en un centro necrótico que contiene pus amarillo-anaranjado, con frecuencia caseoso. También se produce un recubrimiento confuso de los pulmones produciendo bronconeumonía, y del útero causando metritis y de las ubres. (Blood y Studdert 1994)

Los signos clínicos reflejan la extensión y localización de las lesiones, así como la toxemia subyacente. Los signos generales consisten en:

1. Emaciación progresiva
2. Letargia
3. Debilidad
4. Anorexia
5. Fiebre fluctuante (de poca intensidad). (Aiello *et al.* 2000)

La bronconeumonía de la forma respiratoria de la enfermedad tiene como resultado una tos crónica, intermitente y húmeda, con signos posteriores de disnea y taquipnea. Las lesiones degenerativas producidas por la bronconeumonía granulomatosa pueden ser detectadas mediante auscultación y percusión. (Aiello *et al.* 2000)

La Tuberculosis genital del macho se localiza frecuentemente en las vesículas seminales y en los testículos; el esperma se contamina con bacilos tuberculosos y las hembras inseminadas pueden presentar vaginitis, cervicitis y metritis tuberculosa, todas ellas fuentes de esterilidad. (Derivaux 1982)

Cuando exista, el aumento de tamaño de los ganglios linfáticos superficiales puede ser considerado como un signo diagnóstico de interés. Por supuesto, los ganglios linfáticos afectados mas profundos son imposibles habitualmente de palpar; no obstante, puede tener como resultado obstrucción por compresión de las vías respiratorias, faringe e intestinos, lo que tiene como resultado disnea y timpanismo ruminal. (Aiello *et al.* 2000)

En la vaca, la metritis tuberculosa tiene su origen generalmente en un proceso peritoneal que se extiende casi siempre a los oviductos y a los ovarios; pero se ven así mismo localizaciones primarias de origen hematógeno; en uno y otro caso, el resultado de una eventual fecundación puede ser el aborto, como también el parto prematuro de un ternero no viable o el parto a termino de un ternero ya infectado (Tuberculosis congénita). (Vatti 1993)

Mastitis tuberculosa: Induración e hipertrofia de la porción superior de las glándulas. Finos flóculos en un líquido ámbar al final del ordeño. (Blood 1996)

3.2.5 Hallazgos de la necropsia

Pueden encontrarse granulomas tuberculosos en cualquiera de los ganglios linfáticos, pero sobre todo en los mediastínicos y bronquiales y en muchos órganos. En el pulmón, los abscesos se extienden, a veces, para producir bronconeumonía supurativa. El color del pus va del crema al anaranjado, y su consistencia varía de la crema espesa a la del queso grumoso, se observan, a veces, pequeños nódulos en pleura y peritoneo que contiene pus tuberculosa, pero que carecen de líquido. (Blood y Radostits 1994)

3.2.6 Huésped

Todas las especies y grupos de edades son susceptibles a *M. bovis*, pero particularmente los bovinos. En los bovinos es de importancia en el ganado lechero. (Pardo 2002)

3.2.7 Factor de riesgo del agente patógeno

M. bovis es moderadamente resistente al calor, desecación y los desinfectantes y puede sobrevivir durante semanas en lugares templados, húmedos y sombreados. (Blood 1996)

3.2.8 Importancia

1. Es una zoonosis.
2. La política de sacrificio para su erradicación representa graves pérdidas para el ganadero.
3. La presencia de la enfermedad en un país supone una barrera para la comercialización internacional de sus productos de origen animal. (Blood 1996)

3.2.9 Diagnóstico

La prueba de tuberculina (PPD) para el diagnóstico de rutina de la Tuberculosis bovina es el único método disponible. La tuberculina es un medio líquido purificado que contiene el extracto de las proteínas del bacilo tuberculoso. Esta fracción proteica es capaz de desencadenar reacción local (hipersensibilidad retardada) en animales que hayan tenido contacto previo con el bacilo mediante la infección natural o artificial. A pesar de las desventajas que presenta el diagnóstico tuberculínico en bovinos, se ha comprobado que la ejecución e interpretación cuidadosa con tuberculinas purificadas como es el derivado protéico purificado (PPD), sumado a los antecedentes clínicos y de necropsia, más aquellos de inspección de carnes y el apoyo de los laboratorios diagnósticos, han permitido llegar a controlar la enfermedad e incluso erradicarla (Acha y Szyfres 1989, Villamil 1990, Sánchez 2000, Citado por Sánchez y Rosadio, 2002)

Una condición importante para la sobrevivencia del *M. bovis* es la humedad relativa alta; la humedad relativa promedio en el lugar de estudio fue de 56% lo que sería una condición adversa para que sobreviva el bacilo. (Villamil 1990, INEI 2000, Citado por Sánchez y Rosadio, 2002)

La prueba intradérmica única (SID) se basa en la inoculación de un antígeno de la micobacteria, preparado a partir de un filtrado de cultivos celulares tanto de *M. bovis* como de *M. tuberculosis*. Los extractos de proteína purificada (PPD) de la micobacteria mejoran la especificidad. En un animal con reacción, el antígeno estimula un infiltrado local de células inflamatorias y tiene como resultado una tumefacción cutánea que se puede detectar mediante palpación y se puede medir gracias a un calibrador que permite determinar el diámetro. La reacción se lee entre las 48 y 72 horas para visualizar la sensibilidad máxima y las 96 horas para la especificidad máxima. La zona de inoculación aceptada a la sensibilidad y cambia según sus diferentes países, incluyendo la región del cuello, el pliegue ano caudal de la base de cola y labios vulvares. (Aiello *et al.*, 2000)

Una desventaja de la prueba SID para *M. bovis* es su escasa especificidad, ya que produce reacciones cruzadas en animales infectados con *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. paratuberculosis* e incluso *Nocardia spp.* (Aiello *et al.*, 2000)

También puede fallar la detección en animales que son pobremente sensibles y que puede influir en la respuesta alérgica. se indica que a mayor edad hay una disminución del número total de leucocitos en la sangre, por tanto también de linfocitos responsables de la respuesta de hipersensibilidad retardada mediada por células. El lugar de aplicación es otro factor que puede llevar a variación en la respuesta a la tuberculina ya que la sensibilidad de la piel disminuye progresivamente desde la cabeza hacia el pliegue ano-caudal; aunque la razón no está claramente definida. (Sherwood 1985, Cotrina 1987, Radostits *et al.*, 1998, Citado por Sánchez y Rosadio 2002)

Es posible observar falsos negativos en animales con un estado inmunológico malo, en los animales en un estadio temprano de infección, los estados anergicos de la enfermedad avanzada o en los animales viejos. Las vacas con partos recientes pueden de igual forma presentar falsos negativos. (Kahn *et al.*, 2007)

3.2.9.1 Dermorreaccion:

El método clásico para la detección de la tuberculosis bovina es la prueba de la tuberculina. (Barón s.f.)

3.2.9.2 Prueba Tuberculínica Ano – Caudal

Esta prueba se realiza en el pliegue ano-caudal interno a unos 6 cm. de la base de la cola y en el centro del pliegue. Esta zona es menos sensible a la tuberculina que la piel del cuello. Se inyectan 0.1 ml de PPD bovina de un miligramo por mililitro. La lectura se hace mediante un calibre a las 72 horas (más o menos 6 horas). Positivo: 5mm o mayor

Sospechoso: 3mm/ mas o menos de 5mm

Negativo: menos de 3mm

Hay que tener en cuenta que todo animal sospechoso en un establecimiento donde se hayan detectado animales reaccionantes positivos en pruebas anteriores o en la que se esta realizando se le debe considerar positivo. (Barón s.f.)

3.2.9.3 Prueba Tuberculínica comparativa

La prueba intradérmica comparativa se utiliza para la realización de un diagnóstico diferencial entre animales infectados por *Mycobacterium bovis* y aquellos sensibilizados a la tuberculina por exposición a otras micobacterias. Este tipo de sensibilización puede ser atribuido a la gran reactividad antigénica cruzada existente entre las especies de micobacterias y otros géneros afines.

Esta prueba consiste en la inyección de tuberculina bovina y tuberculina aviar en diferentes puntos del cuello y en la subsiguiente evaluación de la respuesta transcurridos 3 días. Para esta prueba comparativa la dosis de tuberculina no debe ser inferior a 2.000 UI de tuberculina bovina ni a 2.00 UI de tuberculina aviar. La distancia entre ambas inyecciones debe ser de aproximadamente 12 a 15 cm.

Positivo: 4mm mayor que la tuberculina aviar
Dudoso: entre 1 y 4mm mayor que la tuberculina aviar
Negativo: cuando no hay reacción o cuando la reacción es igual o menor que la tuberculina aviar.

(Barón s.f.)

En todas las inyecciones se realiza introduciendo la aguja oblicuamente en las capas profundas de la piel e inyectando la dosis de tuberculina. Después se comprueba que la inyección ha sido bien realizada detectándose al tacto una pequeña inflamación en el lugar de la misma. (Barón s.f.)

Nota: La Dirección de Salud Animal, (MAG-FOR) extenderá un Certificado Oficial de “Finca Libre”, para aquellos hatos que hayan reaccionado negativos a dos pruebas consecutivas de Brucelosis y Tuberculosis, efectuadas con intervalos de seis meses. (INTA, s.f.)

3.2.10 Diagnóstico diferencial

1. Micobacteriosis debidas a *M. avium*, *M. africanum* y *M. tuberculosis*.
2. Neumonía por aspiración.
3. Reticulitis traumática.
4. Pleuroneumonía contagiosa bovina.
5. Actinobacilosis de los linfonodos faríngeos.
6. Rinitis Alérgica.
7. Granuloma enzootica.
8. Leucosis bovina. (Blood 1996)

3.2.11 Tratamiento

El tratamiento de los casos de tuberculosis en elefantes y primates se ha llevado a cabo con fármacos que han tenido éxito en seres humanos, por ejemplo: izoniazida, estambutol y rifampina. La eficacia es limitada y existen argumentos contrarios a su uso que se fundamentan en la eliminación de los animales infectados, por riesgos zoonosicos y el peligro de potenciar una resistencia a estos fármacos. La vacuna del BCG (Bacilo de Calmette-Guérin), utilizada en algunas ocasionadas para el control de la Tuberculosis humana, ha demostrado proporcionar una pequeña protección en muchas especies animales, y su inoculación a menudo produce una reacción granulomatosa local grave. (Kahn *et al.*, 2007)

El tratamiento del ganado afectado de Tuberculosis bovina es prácticamente inútil y su eliminación es inminente en vista del alto peligro de contaminación para el hombre.

(Bayer s.f.)

3.2.12 Control

En muchos países se ha logrado virtualmente la erradicación de la Tuberculosis bovina. Los métodos utilizados han dependido de varios factores, en última instancia la política de prueba y sacrificio ha sido la única forma de lograr la erradicación eficaz. (Blood y Radostits 1992)

No debe de permitirse a ningún toro practicar inseminación artificial en el ganado sin una prueba de tuberculina negativa. El bacilo tuberculoso se ha encontrado en semen de toro con órganos genitales infectados. (Zemjanis 1982)

3.2.13 Prueba y sacrificio

1. Es el único método de control de grupo aceptable.
2. Cuarentena y pruebas intradérmicas de todo el ganado de más de tres meses de edad.
3. Sacrificio de los positivos.
4. Repetir los resultados sospechosos con pruebas más sensibles.
5. Repetición de las pruebas en todo el rebaño cada tres meses hasta la erradicación.
6. Realizar entonces cada seis meses; si el rebaño esta libre, realizarlas anualmente hasta conseguir la erradicación de la zona.
7. Entonces pruebas cada tres años hasta que todo el país este libre.
8. Si hay demasiados reactores sin lesiones: Utilizar pruebas más sensibles o comparativas. (Blood 1996)

3.2.14 Control del área

1. Educación acerca del plan.
2. Comenzar el programa de pruebas y sacrificio en áreas de baja incidencia.
3. Creación de rebaños acreditados, luego de áreas.
4. Incremento de los intervalos entre las pruebas.
5. Monitorización de la prevalencia en mataderos y determinación de la procedencia del ganado.
6. Vacunación con BCG si las pérdidas en matadero son insostenibles.
7. Los animales vacunados son positivos a la prueba de tuberculina. (Blood 1996)

Se pretende proteger el área libre de esas enfermedades, instalando en las principales vías, casetas de movilización, y exigir las guías sanitarias para controlar el ingreso de ganado. (Bustamante citado por Gutiérrez, 2008)

3.2.15 Problemas del programa de erradicación

La erradicación completa de la Tuberculosis no se ha logrado, en realidad, en ningún país del mundo en muchos se ha conseguido un estado de erradicación virtual durante años, pero con recrudescimientos periódicos. Los problemas más importantes al respecto se comentan enseguida. (Blood y Radostits 1992)

En las etapas finales de un programa de erradicación surgen una serie de problemas cuya importancia es mucho mayor que en las etapas iniciales de la campaña. El porcentaje de reactores sin reacciones macroscópicas aumentan escalonadamente, y crea dificultades administrativas y de relaciones públicas. Rebaños individuales considerados exentos de la enfermedad después de varias pruebas negativas presentan bruscamente recaídas, a menudo, con frecuencia muy elevada. Otro problema importante es el rastreo de los animales infectados en la región, hasta sus lugares de origen aunque incluso, con los máximos esfuerzos a menudo, es imposible determinar el origen de muchos animales infectados. (Blood y Radostits 1992)

3.2.16 Higiene

1. Desinfección o destrucción de comederos, charcas y bebederos.
2. Administrar a los terneros únicamente leche libre de tuberculosis.
3. El ganado por introducir a de proceder de rebaños probados. (Blood 1996)
4. Micobacterias: La mezcla de fileferina/aleina resultó muy activa contra varias cepas de *Mycobacterium bovis*, *M. avium* y *M. tuberculosis*. Se usan fenoles sintéticos + vapores de formaldehido con exposición mayor de 10 min, o fenoles sintéticos con contacto mínimo de 6h a 23°C. (Sumano López y Ocampo Camberos 2006)

3.3 Medidas sanitarias para el control y erradicación de Tuberculosis y Brucelosis, mediante los Acuerdos Ministeriales N° 13-2006 y 14-2006.

La Tuberculosis y Brucelosis bovina son enfermedades de notificación obligatoria en el país por lo tanto todos los propietarios de animales, transportistas, profesionales agropecuarios y cualquier otra persona vinculada con la protección y manejo de animales están obligados a denunciar en forma inmediata, a la dirección de salud animal del ministerio agropecuario y forestal (Mag For), cualquier indicio de enfermedad que observen en los animales.

El sub programa nacional de control y erradicación de Tuberculosis y Brucelosis bovina, se ejecutará en etapas dando prioridad a las regiones con cuencas lecheras importantes y fincas de más alto riesgo.

El ministerio agropecuario y forestal en uso de la facultad que le confiere la ley básica de salud animal y sanidad vegetal (Ley 291), ha dictado los siguientes acuerdos ministeriales #13-2006 y 14-2006 que establecen con carácter obligatorio, las medidas sanitarias relativas al subprograma nacional de control y erradicación de Brucelosis (PNCEBB) y Tuberculosis (PNCETB). (D.G.P.S.A. 2006)

Entre los artículos más importantes se destacan los siguientes:

3.3.1 Identificación de los animales

Artículo N°16. Todos los animales sometidos al subprograma nacional de control y erradicación de Tuberculosis y Brucelosis deben ser identificados por los propietarios de forma individual y uniforme.

Artículo N°17. Los bovinos reactivos positivos a las pruebas diagnósticas de Tuberculosis se marcarán a fuego en la región masetérica derecha con una letra T de 6cm de alto por 4 cm de ancho en el momento en que se realice la lectura de la prueba.

Artículo N°18. La dirección de salud animal debe identificar la finca de origen del animal reactor y proceder a cuarentenar la misma. Así mismo debe de identificar la finca de origen en caso de descubrirse un animal en el rastro o matadero o en cualquier otro lugar con lesiones similares a la tuberculosis o brucelosis cuya índole debe de ser confirmada por el laboratorio (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.2 Medidas sanitarias

Artículo N° 19. Los bovinos reactores positivos a las pruebas de diagnóstico de Tuberculosis o Brucelosis, serán separados del resto del ganado y marcados según se estipula en el artículo 17 del presente acuerdo.

Artículo N° 20. EL sub programa nacional de erradicación y control de tuberculosis (SNCETB) y el sub programa nacional de erradicación de brucelosis (SNCEBB) podrá ordenar el sacrificio de los animales positivos a esta enfermedad para lo que fijara un periodo no mayor a ocho días. Durante este periodo los animales positivos se mantendrán separados del resto de los animales de la finca. El propietario deberá seguir las instrucciones del personal autorizado de la dirección de salud animal. (D.G.P.S.A. 2006)

Artículo N° 21. Para los efectos a que se refiere al artículo 19, el personal autorizado del (SNCETB) y (SNCEBB) emitirá el documento “orden de sacrificio” así como las medidas sanitarias y de manejo a tomar para prevenir la diseminación de la enfermedad, tanto en la finca cuarentenada como durante el traslado del animal reactor al rastro o matadero. Los animales reactores deberán sacrificarse en un rastro o matadero autorizado por la Dirección de salud animal que cuente con la inspección sanitaria de la carne

Artículo N° 22. Todos los productos químicos y desinfectantes utilizados en las actividades del SNCETB y SNCEBB deberán ser aprobados y registrados por la dirección de protección y sanidad agropecuaria (DGPSA). (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.3 Regulaciones y prohibiciones

Artículo N° 38. Cuando el rastro o matadero de destino de animales positivos a Tuberculosis o Brucelosis, se encuentre en zonas declaradas libres, los puestos de control del MAG-FOR pondrán marchamos a los vehículos que los transporten, los que solo podrán ser retirados por las autoridades sanitarias de dicho rastro o matadero.

Cualquier accidente que obligue a retirar el marchamo impuesto por los puestos de control del Mag-for, debe ser notificado de inmediato a las autoridades de salud animal más cercana.

Artículo N° 39. A partir de dos años de la publicación de las presentes medidas sanitarias no podrán asistir a ninguna exposición pecuaria nacional o internacional, bovinos que no provengan de fincas certificadas libres de enfermedades o en casos excepcionales de fincas de control. (D.G.P.S.A. 2006)

Artículo N° 40. El incumplimiento de las disposiciones contenidas en este acuerdo será sancionado conforme a la ley básica de salud animal y sanidad vegetal vigente. (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.4 Vigilancia epidemiológica:

Artículo N° 43. En los rastros y mataderos serán examinados la totalidad de los bovinos sacrificados, por exámenes clínicos antemorten y anatómo-patológicas en el sacrificio. Los servicios de inspección de carnes serán responsables por la toma y envío de las muestras sospechosas para análisis de laboratorio, además harán los registros correspondientes e identificarán el origen de los animales para informar adecuadamente a la dirección de salud animal en no más de 24 horas posteriores a la matanza. (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.5 Centros de acopio de leche y establecimientos procesadores de lácteos.

Artículo N° 45. Los establecimientos procesadores de lácteos deben contar con inspección por parte de la DGPSA

Artículo N° 46. Los centros de acopio de leche y establecimientos procesadores de lácteos, para la autorización y certificación del MAG-FOR, deben recibir o acopiar leche únicamente procedente de fincas libres en saneamiento en SNCETB y SNCEBB. (D.G.P.S.A. 2006)

Artículo N° 47. Para dar cumplimiento al artículo 46 se establece las siguientes calendarización a partir de la entrada en vigencia de la presente normativa:

1. Al finalizar el primer año al menos el 50% de las fincas deben de estar incorporadas al SNCETB y SNCEBB
2. Al finalizar el segundo año al menos el 75% de las fincas deberán de estar incorporadas al SNCETB y SNCEBB: 50% de las fincas deberán de estar certificadas libres de Tuberculosis y Brucelosis.
3. Al finalizar el tercer año el 100% de las fincas deberán estar incorporadas al SNCETB y SNCEBB. 75% de las fincas deberán estar certificadas libres de Tuberculosis y Brucelosis.
4. Al finalizar el cuarto año 100% de las fincas deberán estar certificadas libres de Tuberculosis y Brucelosis. (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.6 Disposiciones finales

Artículo N° 49. La estrategia del SNCETB deberá ser evaluada y revisada periódicamente en base a los lineamientos y recomendaciones técnicos de organismos de referencia en materia de salud animal (OIE, FAO, OPS) además contara con el apoyo de otros organismos internacionales de cooperación técnica actuantes en la región.

Artículo N° 50. La dirección de salud animal del MAG-FOR elaborará el manual de procedimientos para dar cumplimiento a la presente normativa

Artículo N° 51. El presente decreto entró en vigencia a partir de su publicación en la gaceta diario oficial número 134, del día 11 de julio del 2006. Para mayor información llamar al teléfono (505) 270-9010, al Dr. Carlos Abea, coordinador del programa de vigilancia epidemiológica de salud animal (PROVESA) (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.7 Capítulo VI del Acuerdo Ministerial No. 14-2006

De la clasificación de fincas y áreas

Artículo 23. La Dirección de Salud Animal extenderá un certificado oficial de “Finca libre” para aquellas fincas cuyos animales hayan reaccionado negativa a dos pruebas de Brucelosis efectuadas con intervalos de seis meses.

Artículo 24. Un área puede declararse libre de Brucelosis cuando se compruebe que el índice de infección brucelica no es superior al 0.2% de los hatos de bovinos de la zona considerada. (D.G.P.S.A. 2006)

3.3.8 Capítulo VI del Acuerdo Ministerial No. 13-2006

De la clasificación de fincas y áreas

Artículo 23. La Dirección de Salud Animal extenderá un certificado oficial de “Finca libre” para aquellas fincas cuyos animales hayan reaccionado negativa a dos pruebas de Tuberculina, efectuadas con intervalos de seis meses.

Artículo 24. Un área puede declararse libre de Tuberculosis cuando se han hecho pruebas regulares y periódicas en todas las fincas de bovinos que demuestran que al menos que el 99.8% de las fincas y el 99.9% de los animales en la zona o compartimiento están exentos de Tuberculosis bovina durante tres años consecutivos (D.G.P.S.A.2006)

3.4 Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne para Establecimientos Autorizados

Artículo 70- Animales reactivos a la prueba de Brucelosis

Los bovinos, porcinos y equinos reactivos a las pruebas de Brucelosis se marcarán como "sospechosos" y se sacrificará por último tomando las medidas sanitarias que el Médico veterinario considere convenientes.

Artículo 96- Tuberculosis:

El siguiente principio se aplicará al destino que se da a las canales de ganado basándose en la diferencia que existe en la patogenia de la Tuberculosis en porcinos, bovinos y equinos.

96.1 Canales condenados: Toda canal de porcino, bovino y equino será rechazada si en la misma concurren algunas de las siguientes circunstancias:

- a) Cuando las lesiones de la Tuberculosis estén generalizadas (la tuberculosis se considera generalizada cuando las lesiones están distribuidas de una manera que sólo es posible mediante la entrada de los bacilos en el sistema circulatorio).
- b) Cuando los animales hayan sido observados con fiebre en la inspección ante-mortem y se haya descubierto en la inspección post-mortem que dicha fiebre se debe a una lesión tuberculosa activa.
- c) Cuando haya una caquexia conexas.
- d) Cuando se halle una lesión de Tuberculosis en cualquier músculo, tejido intramuscular, hueso, articulación u órgano abdominal (excluido el sistema gastrointestinal) o en cualquier ganglio linfático como resultado del drenaje de un músculo, hueso, articulación u órgano abdominal (excluido el sistema gastrointestinal).

e) Cuando las lesiones sean extensas en los órganos y tejidos, ya sea de la cavidad torácica o la abdominal.

f) Cuando las lesiones sean múltiples, agudas y activamente progresivas.

g) Cuando el carácter de la extensión de las lesiones no sea indicativo de una afección localizada.

96.2 Órganos u otras partes condenadas: El órgano u otra parte de una canal de porcino, bovino o equino afectado por una tuberculosis localizada deberá ser condenado cuando contenga lesiones de tuberculosis o cuando el ganglio linfático correspondiente contenga lesiones de tuberculosis.

96.3 Canales de ganado vacuno aprobadas sin restricción para el consumo humano.

Las canales de ganado vacuno pueden ser aprobadas sin restricción para el consumo humano únicamente cuando la canal de una animal no identificado como reactivo a una prueba de tuberculinización administrada por un veterinario competente se halle libre de lesiones de Tuberculosis en la inspección post-mortem.

96.4 Partes de canales y canales de porcinos aprobadas sin restricción para el consumo humano.

Las canales de porcinos que se hallen libres de lesiones de Tuberculosis en la inspección post-mortem, pueden ser aprobadas para consumo humano sin restricción.

Cuando las lesiones de Tuberculosis estén localizadas y limitadas a un foco primario de infección, como los ganglios linfáticos cervicales, los ganglios linfáticos mesentéricos o ganglios linfáticos mediastinicos, la parte no afectada de la canal puede ser aprobada para consumo humano sin restricción después de que sea rechazado el órgano u otra parte.

96.5 Canales de equinos aprobados sin restricción para consumo humano.

Las canales de equinos pueden ser aprobadas sin restricción para consumo únicamente si se hayan libres de lesiones de Tuberculosis en la inspección post-mortem.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación geográfica del trabajo

El municipio de San José de los Remates, se encuentra ubicado entre las coordenadas 12°35´ de latitud norte y 85°45´ longitud oeste, al noroeste del departamento de Boaco, asentado sobre la cordillera de Amerrisque. San José de los Remates se encuentra a 96 km de la capital Managua y a 44 km de la cabecera departamental, Boaco. (INETER 2005)

La extensión territorial es de 280.46km² por su extensión territorial es uno de los municipios mas pequeños ocupando el tercer lugar de los municipios de la región con una población de 8,200 habitantes, según el instituto nacional de estadísticas y censos (INEC), 2,072 personas habitan en la zona urbana y 6,128 habitantes en la zona rural, con una densidad poblacional 29.24hab/km². (INETER 2005)

El clima de San José de los Remates, se caracteriza, por tener un clima semihúmedo (Sabana tropical). Posee una temperatura que oscila entre los 25° y 27° C y su precipitación varía entre los 1000 y 1200 mm, caracterizándose por una buena distribución durante el año. (INETER 2005)

4.1.1 Los límites del municipio

Al norte municipio de Esquipulas y Terrabona (dpto. de Matagalpa).

Al sur municipio de Santa Lucia y Teustepe

Al este municipio de Boaco

Al oeste municipio de Teustepe y Ciudad Darío (dpto. de Matagalpa). (INETER 2005)

4.1.2 Características orográficas e hidrográficas.

El territorio municipal, posee una topografía irregular y muy accidentada cuyo relieve oscila entre el 50% y el 75% en su mitad oriental donde se encuentran las montañas de Cerro Alegre, La Pelona, Cerro el Padre, El Bonete, La Virgen y otras elevaciones de menor significación. El sistema hidrográfico lo conforman los ríos: La Lajita, El Salto, Malacatoya, Los Talnites, Caña Vieja y Monte Limón. Se caracterizan por ser una región de abundantes aguas y montañas fértiles para el desarrollo de la agricultura. Altitud sobre el nivel del mar 2,089 m.s.n.m. (INETER 2005)

4.2 Diseño metodológico.

4.2.1 Fecha de establecimiento

Se inició el estudio el día 15 de diciembre del año 2007; en conjunto con el MAG-FOR para la capacitación en un taller que se impartió para la obtención de conocimientos práctico-profesionales acerca de la correcta aplicación, lectura y diagnóstico de las pruebas de brucelosis y tuberculosis en el municipio de San José de los Remates.

Las pruebas diagnósticas fueron realizadas del 30 de enero al 15 de mayo del 2008.

Se realizaron dos etapas las cuales comprenden lo siguiente:

4.3. Etapa de campo:

En el transcurso, de esta etapa se efectuó el muestreo individual de cada bovino y se levantó una encuesta a los productores para conocer el estado de su finca.

4.3.1 Etapa de análisis de datos

En esta etapa se analizaron todos los datos que obtuvimos del muestreo de los bovinos a estudio; y las encuestas que se realizaron a los productores que fueron beneficiados con este muestreo.

4.4 Técnicas utilizadas para el diagnóstico

Las técnicas que se utilizarán para diagnosticar la Brucelosis y Tuberculosis bovina, son las prueba de Rosa de Bengala y Rivanol (confirmativa en el caso de obtener muestras positivas a la prueba Rosa de Bengala) prueba tuberculínica (ano-caudal) y prueba cervical comparativa (en el caso de obtener positivos a la prueba de tuberculínica (Ano-caudal); y se determinó por medio de estas pruebas la presencia de *B. abortus* y *M. tuberculosis* en el municipio de San José de los Remates.

4.5 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se tomo en cuenta la población total de bovinos, según el censo que se realizó meses atrás en el municipio de San José de los Remates, según la Asociación de Ganaderos “Cerro Alegre” eran el total de cabezas de ganado de 5,000 bovinos y se muestrearon 3,992 esto debido a disposiciones propias de los productores en el municipio de San José de los Remates que fue seleccionado para este estudio. El porcentaje que representan estas 3,992 cabezas de ganado es del 79.84%.

4.6 Recolección de datos

Al arribar a la finca antes de iniciar las pruebas, se levantó una encuesta en la cual se indagó las características físicas de la finca para ello se utilizó un formato definido por la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (D.G.P.S.A) (Ver anexo 1)

Para la compilación de datos en la pruebas de Brucelosis inicialmente se debió inmovilizar al animal a muestrearse después de estar sometido, se localizó, la vena yugular haciendo hemostasis, con una aguja descartable se efectuó la venopunción previa antisepsia de la zona de venopuncion, inmediatamente de que se hizo la venopunción se recogió la sangre en un tubo de ensayo en esta muestra contenida en el tubo de ensayo se plasmó un número de identificación el cual coincidió con el del arete empleado para la identificación del animal; esto se plasmó en una hoja de campo cuyo formato fue definido por la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (D.G.P.S.A); el diagnóstico se obtuvo, un mes después de haberse extraído la sangre de los bovinos muestreados. (Anexo 2)

Para la prueba de Tuberculosis; se inmovilizó al animal a muestrearse después de estar sometido se le aplicó la prueba de dermorreacción que corresponde a la prueba Tuberculínica Ano-caudal la cual se basa en la aplicación de un suero protéico de origen animal que se aplicó en uno de los pliegues ano caudales del animal de forma intradérmica el mismo número utilizado anteriormente coincidió con el numero de prueba de Tuberculosis al ser esta una prueba de campo rápida los datos se leyeron a las 72 horas post-aplicación de la tuberculina. Los registros de la información fueron basados en formatos definidos por la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (D.G.P.S.A) (Anexo 3)

4.7 Variables a evaluar:

Prevalencia:

Los resultados se expresaron en porcentajes (%) de prevalencia, considerándose el número de reaccionantes entre el total de sueros analizados y tuberculinas aplicadas multiplicando el producto por cien.

La medición de la cantidad de animales enfermos y de los factores de exposición se realizó simultáneamente una vez tomada la muestra; El Ministerio Agropecuario y forestal de la República de Nicaragua ofreció previo a su análisis hematológico en laboratorio los resultados. A través de la Dirección de Salud Animal: Resultado de prueba diagnostica tuberculínica N° solicitud 074 – 424 Región V y la Red Nacional de Laboratorio de Diagnostico veterinario de la Dirección de salud animal (D.G.P.S.A – MAG-FOR) Laboratorio Región V Departamento de Serología: Resultado de Brucelosis N° serial 6446-7125, que sobrevino en un momento determinado de la fecha de establecimiento de pruebas.

Para el establecimiento de la prevalencia de *B. abortus* y *M. bovis* en el municipio de San José de los Remates, se aplicó la siguiente fórmula:

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

Donde P= Prevalencia

Donde PE= Población enferma

Donde PT= Población total

4.7.1 Comarcas

Estas se obtuvieron según las rutas elaboradas por los responsables de la Asociación de Ganaderos de “Cerro Alegre” y MAG-FOR y fueron ratificadas, por la persona encargada de la explotación y que en su momento contestó al formato denominado RG-1.

Las comarcas que se visitaron en este muestreo fueron todas aquellas en donde los productores tienen ubicadas las fincas que pertenecen a la Asociación de Ganaderos “Cerro Alegre” que a continuación mencionamos:

Zona seca: San Bartolo, Casa Nueva, La Cañada, Nacascolo, La Majada, El Peñasco, Bajo de Tomatoya, El Coyal, El Corozo y Poza de la Piedra.

Zona húmeda: Los Talmites, Malacatoya, Kumayca Norte, Kumayca Sur, Cerro Alegre, El Roblar, El Cerro y La Laguna.

4.7.2 Categoría animal

Estos datos fueron proporcionados por el propietario o el encargado de la finca para indicarnos la edad y conforme el sexo determinamos a que categoría pertenecen los bovinos muestreados. Cabe señalar que estos datos se encuentran en la parte inferior del formato hoja de campo de Brucelosis y Tuberculosis.

La categoría animal la representamos según el sexo y la edad de los bovinos que se estudiaron de esta manera detallaremos la categoría que encontramos en las zonas donde se realizó el muestreo: categoría (1) ternero (a), categoría (2) torete, categoría (5) vaquillas, categoría (6) vaca parida, categoría (7) vacas seca, categoría (8) toro.

4.7.3 Edad

La edad de los bovinos se consiguió en algunos casos de los propietarios, estos tenían registros de fechas de nacimientos y los que no los tenían se efectuaron los cálculos de la edad por medio del número de partos de las hembras, acorde al número de partos se efectuaron adiciones de tres años más y se multiplicaron por doce que es la cantidad de meses en el año, ya que la edad se enunció en meses. La edad de los bovinos se incorporó en las tablas en meses con los consecuentes estratos de edad: de 6 a 20 meses, de 22 a 40 meses, de 41 a 70 meses, de 72 a 90 meses y de 92 a 136 meses.

4.7.4 Sexo

Este dato se obtuvo, simplemente por observación de cada bovino, y se separo en hembra y macho.

4.8 Análisis de datos

Para este estudio se recurrió a un análisis estadístico descriptivo con tablas de contingencia donde las columnas correspondieron al diagnóstico de prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis del municipio de San José de los Remates, las filas correspondieron con variables como: comarcas, categoría animal, sexo, edad en meses que permitió determinar la prevalencia global.

4.9 Materiales y equipos utilizados en la investigación

- Tubos (tubo de ensayo) de 16 x 100mm con tapón de hule para colección de muestra sanguínea
- Gradillas para tubos
- Agujas para sangrado descartables calibre 16 g x 1 1/2"
- Aretes plásticos
- Marcadores
- Masking tape
- Formularios oficiales
- Fierros con las letras "B" (Para marcar a fuego los reactores positivos)
- Fierros con la letra "T" (Para marcar a fuego los reactores positivos)
- Termo con hielo para preservar las tuberculinas
- Antígeno de Tuberculina (PPD)
- Jeringuillas

4.9.1 Tubos para recolección de muestras de sangre de bovinos

Debidamente identificados los tubos para colección de sangre conteniendo las muestras fueron enviados por el médico veterinario en las gradillas. Después de haber realizado las pruebas serológicas correspondientes el personal del laboratorio se encargó de lavar el equipo y lo regresaron así a los médicos de campo en condición de uso inmediato y colocados en gradillas.

4.9.2 Agujas para sangrar descartables

Para cada animal se utilizó una aguja de calibre 16 g x 1 1/2". Posterior a su utilización acumulamos en una bolsa plástica las agujas que utilizamos y le solicitamos a los productores su desecho ya sea excavando un hoyo o desechándolas en las letrinas.

4.9.3 Jeringuillas de 1cc graduadas en 0.10 ml

Las jeringuillas utilizadas fueron de tipo insulina de 1cc graduadas en 0.10ml, se utilizo 1 jeringuilla por aplicación en cada animal; posteriormente se procedió a su respectiva eliminación, de igual manera las apilamos con las agujas para sangrado descartables y solicitamos su eliminación por la misma vía.

4.9.4 Antígeno de Tuberculosis (PPD)

La tuberculina es un medio líquido purificado que contiene el extracto de las proteínas del bacilo tuberculoso, envasada en recipientes de 1ml.

4.9.5 Aretes plásticos, marcadores y enchapadoras

Posterior a su uso en las labores de tipificación de los bovinos, los aretes y enchapadora fueron guardados en sus empaques para disponerlos a un posterior uso.

4.9.6 Encuesta a productores

Posteriormente a la toma de muestra de los bovinos se efectuó una serie de interrogantes que se encuentran en la encuesta de nombre formato RG- 1 (ver anexo 1) en la cual se acopiaron los datos que se averiguaron a través de dicho formato planteada por el MAG-FOR. La cual se realizo a cada propietario o encargado de la finca con el fin de llevar registro y control de cada finca asociada.

4.9.7 Identificación de animales, toma de muestra y aplicación de Tuberculina

Cada bovino al que se le efectuó el sangrado y la aplicación de tuberculina fue registrado en una hoja de campo de Brucelosis y de Tuberculosis (ver anexo 2) donde se cotejó detalladamente el número de identificación por cada animal, en caso de estar identificado se le colocó un arete plástico, del mismo modo fue anotado en el tubo donde se depositó la sangre y fue remitido al laboratorio y precisamente se les consumó las pruebas ineludibles y se obtuvo un diagnóstico. La toma de muestras se realizó por venopunción de la vena yugular previa antisepsia del área, se tomó una muestra de sangre de 5ml la cual fue depositada en los tubos de ensayo.

La aplicación de la Tuberculina se realizó en uno de los pliegues internos ano-caudales del bovino y se aplicó 0.10ml del antígeno (PPD)

4.9.8 Análisis de la muestra

Una vez tomada la muestra se colocaron los tubos en una gradilla, en un lugar fresco y sombreado para ser llevado al laboratorio, para determinar si el animal fue reactor. Se utilizó la prueba Rosa de Bengala para la detección de *B. abortus* que es altamente sensible y la prueba tuberculínica ano-caudal para la detección de *M. bovis* y se intentó comprobar la presencia de cualquiera de las enfermedades en el animal para proceder a su descarte del hato.

La Prueba Tuberculínica Ano-Caudal se “leyó” a las 72 horas.

4.9.9 Recolección de sangre de muestra de bovino

Una muestra de sangre de excelente calidad debido a una muy buena técnica al momento de su obtención es mucho mas fácil de trabajar en el laboratorio e invariablemente se consiguió mejores resultados en el diagnóstico.

Así mismo se realizó la aplicación de la Prueba Tuberculínica Ano-Caudal.

Para alcanzar una buena muestra consideramos:

4.9.9.1 Inmovilización

Para la inmovilización se usara:

4.9.9.2 Manga

Se ubicó al animal con una soga en los cuernos y en la cabeza y se asió fijamente a uno de los postes y consideramos el hecho de no interrumpir la circulación descendiente de la cabeza hacia la vena yugular en el punto donde se efectuó la venopunción.

Se procedió a poner tres tablones para bloquear, cualquier intento de que el animal se echara o reculara para atrás y de igual manera se realizó una correcta y segura aplicación de la tuberculina.

4.9.9.3 Bramadero

Se situó al animal con una soga en los cuernos o en el cuello y se sujetó firmemente al animal y se vigiló no interrumpir la circulación hacia la yugular, en contraste con la manga en el bramadero para una mejor sujeción se enrejo al animal de los miembros posteriores.

Ambos hechos nos permitieron la eficaz y correcta aplicación de la tuberculina.

4.9.9.4 Lugar de venopuncion

Con el animal en la posición apropiada y sujetándolo vigorosamente se realizó la hemostasia y se obtuvo la muestra, previa antisepsia del sitio elegido para la punción.

Posteriormente 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, intentando que cayera directamente la sangre en el tubo numerado y se pretendía que escurriera por la paredes del tubo, hasta que se adquirió el volumen de sangre deseado; se extrajo la aguja siguiendo el procedimiento descrito.

El tubo de ensayo con la sangre se colocó en la gradilla en posición inclinada, primeramente habiendo colocado del tapón de hule.

4.9.9.5 Lugar y forma de la correcta aplicación de la Prueba tuberculínica Ano-Caudal

Esta prueba se realizó en el pliegue ano-caudal interno a unos 6 cm de la base de la cola y en el centro del pliegue. Esta zona es menos sensible a la tuberculina que la piel del cuello. Se inyectó 0.1 ml de PPD bovina de un miligramo por mililitro. "Se leyó" la prueba efectuada mediante un calibre a las 72 horas (más o menos 6 horas).

4.9.9.6 Manejo de los tubos

Todos los tubos de ensayo con las muestras de sangre fueron registrados con números sucesivos, poniéndoseles una tira de masking tape en el cual se plasmó el número que identificaba a cada animal de acuerdo a la hoja de campo; antes de la recolección de la muestra los tubos todavía no utilizados se encontraban en un lugar fresco evitándose la exposición solar para evitar dañar la muestra de sangre al ser extraída (ver anexo 2).

4.9.9.7 Manejo de la muestra de sangre

Los tubos de ensayo que contenían las muestras fueron celosamente manipulados sin sacudirlos o golpearlos y se evitó el menoscabo de la muestra o hemólisis que afectara categóricamente las particularidades de cada muestra; estos tubos con las muestras fueron colocados en un lugar fresco y sombreado y se evitó la exposición directa a los rayos del sol que de igual manera pudieron haber afectado la muestra. Poco más o menos de 4 horas posteriormente de que se consiguió las muestras se colocaron en refrigeración o en termos con hielo hasta que arribamos a la sede y se enviaran las muestras al laboratorio

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Prevalencia Global de Brucelosis y Tuberculosis bovina

El diagnóstico de prevalencia de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina realizado en el municipio de San José de los Remates, Boaco en 72 fincas asociadas, de las cuales se tomó un total de 3,992 muestras de sangre bovina y se aplicó el mismo número de pruebas Tuberculínicas ano-caudales de los cuales 162 son machos y 3,830 son hembras obteniendo los siguientes resultados. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Prevalencia Global de Brucelosis y Tuberculosis bovina

Brucelosis	Bovinos examinados	Reactores a Rosa De Bengala	%	Tuberculosis	Bovinos examinados	Reactores a Prueba Tuberculínica ano-caudal	%
	3992	0	0		3992	0	0

Los resultados demuestran que la prevalencia global encontrada en el municipio de San José de los Remates, Boaco; la prueba de Rosa de Bengala o prueba de la tarjeta, la cual se aplicó en una muestra de sangre de los bovinos examinados y esta nos arrojó un porcentaje de reactores del 0% para el diagnóstico de prevalencia de Brucelosis. La prueba tuberculínica ano-caudal la cual se aplicó a los animales como el rutinario y único método disponible de diagnóstico de la Tuberculosis bovina nos brindó un porcentaje de reactores del 0%.

Este resultado varía con la prevalencia global encontrada en la zona seca del Municipio de San Pedro De Lóvago para la prueba confirmativa de Rivanol con un porcentaje del 0.19%, y con los obtenidos por PROVESA en el 2005 en el municipio de Nueva Guinea, RAAS con un porcentaje del 0.13% y del municipio del Almendro con prevalencia 0.12%, y coinciden con los expuestos por la FAO en el 2001, en latinoamerica países como Uruguay que presentaron una prevalencia de esta enfermedad inferior al 0.5%. (Polanco Gonzales y Rizo Castro, 2006)

Estos resultados coinciden con Sánchez y Rosadio, 2002: “En el trabajo realizado no se detectó ningún animal que reaccionara positivo al PPD”.

5.2 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina en las Comarcas ubicadas en el Municipio de San José de los Remates según el diagnóstico.

Los resultados de la prueba Rosa de Bengala en el muestreo es de 3,992 bovinos examinados, encontrándose 0% de Prevalencia para la Brucelosis bovina (Cuadro 2.)

Los resultados de la prueba Tuberculínica Ano-Caudal en el muestreo es de 3,992 bovinos examinados, encontrándose 0% de Prevalencia para la Tuberculosis bovina. (Cuadro 2.)

Coincidiendo con la prevalencia de Brucelosis encontrada en la Provincia de Parinacochas, Ayacucho en el Perú donde:

Ninguno de los 385 sueros presentaron anticuerpos aglutinantes, indicando que los animales no tuvieron experiencia con la *Brucella abortus*, *B. melitensis* o *B. suis*. La ausencia de la brucelosis asomo de la tuberculosis (Sánchez 2002, Citado por Sánchez y Rosadio 2002)

En estos animales representan magnificas ventajas frente a otras zonas ganaderas donde ambas infecciones están presentes y constituyen permanentes amenazas para la salud animal y la salud pública. Se pudo concluir que la infección por *Brucella Sp.* Esta ausente en los bovinos muestreados de los 4 distritos de la provincia de Parinacochas, Ayacucho (o de existir, tendría una prevalencia inferior a 4.87%). (Sánchez 2002, Citado por Sánchez y Rosadio 2002)

Los resultados del estudio no concuerdan con los obtenidos en la provincia de Canta, Lima en el Perú según los cuales: La presencia de tuberculosis bovina fue determinada en 503 bovinos mayores de 4 semanas de edad en la provincia de Canta, departamento de Lima, con la prueba de tuberculina (PPD). La lectura de la prueba fue realizada 72 horas después de la inyección intradérmica. Once de 503 bovinos (2.2%) fueron reactores positivos a la prueba de tuberculina. Estos resultados fueron analizados por la técnica de evaluación de riesgos por simulación Monte Carlo (programa @Risk) indicando que la probabilidad de encontrar un animal infectado en los bovinos de la provincia de Canta; Lima, es mayor al 1% y menor al 3.2%. (Flores y Delgado, 2005)

Cuadro 2. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina en las comarcas ubicadas en el Municipio de San José de los Remates.

Reactores a la prueba Rosa De Bengala				Reactores a la prueba Tuberculínica Anocaudal		
Comarca	No reactor	Reactor	Total	No reactor	Reactor	Total
Bajo de Tomatoya	73	0	73	73	0	73
Cerro Alegre	46	0	46	46	0	46
El Cerro	667	0	667	667	0	667
El Corozo	424	0	424	424	0	424
El Peñasco	317	0	317	317	0	317
El Roblar	167	0	167	167	0	167
La Cañada	228	0	228	228	0	228
La Laguna	139	0	139	139	0	139
La Majada	500	0	500	500	0	500
Malacatoya	915	0	915	915	0	915
Nacascolo	224	0	224	224	0	224
San Bartolo	292	0	292	292	0	292
Total			3,992	Total		3,992

5.3 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según la Categoría Animal

Los efectos de la ejecución de la prueba Rosa de Bengala en 3,992 bovinos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba.

Los resultados del cumplimiento de la prueba Tuberculínica Ano-Caudal en 3,992 bovinos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba. (Cuadro 3)

Los resultados del estudio no concuerdan con los realizados en la cuenca lechera del sur ubicada en el Perú que plantean Según datos del SENASA de 1999, de 6,665 hatos analizados se encontraron 14 hatos reactivos (0.21%). Para el año 2000, de 24,526 hatos evaluados se hallaron 65 hatos reactivos (0.26%) y dentro de estos se encontró animal positivo a las pruebas confirmatorias de Fijación de Complemento y a Rosa de Bengala. (Olivera Samaniego 2001)

Estos resultados difieren con los realizados en la cuenca lechera del sur ubicada en el Perú que arrojo los siguientes datos: En 1994 hubieron 172 animales reactivos a la prueba simple caudal, a quienes se les hizo la prueba doble comparativa, de los cuales resultaron infectados 33 animales, alcanzándose una prevalencia de 0.23 (2/1000). En 1995 hubieron 257 animales reactivos a la prueba simple caudal, a quienes se les hizo la prueba doble comparativa, de los cuales resultaron infectados 18 animales, con una prevalencia de 0.08 (1/1000). (Olivera Samaniego 2001)

5.3 Cuadro 3. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según la Categoría Animal.

Prueba Rosa de Bengala					Prueba Tuberculínica Ano-Caudal			
Categoría	No Reactor	Reactor	Total	Prevalencia %	No reactor	Reactor	Total	Prevalencia %
1. Ternero (a)	551	0	551	0	551	0	551	0
2. Torete	43	0	43	0	43	0	43	0
4. Vaquilla < 2 años	690	0	690	0	690	0	690	0
5. Vaquilla > 2 años	729	0	729	0	729	0	729	0
6. Vaca parida	1,439	0	1,439	0	1,439	0	1,439	0
7. Vaca seca	472	0	472	0	472	0	472	0
8. Toro	68	0	68	0	68	0	68	0
Total	3,992	0	3,992	0	3,992	0	3,992	0

5.4 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina según los estratos de edad

Los resultados obtenidos a través de la realización de la prueba Rosa de Bengala en 3,992 bovinos entre hembras y machos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba.

Los resultados del cumplimiento de la prueba tuberculínica ano-caudal en 3,992 bovinos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba. (Cuadro 4)

Estos resultados no concuerdan con los emanados en el municipio San Pedro de Lóvago en el cual se realizó la prueba de tuberculínica ano-caudal a 5,322 animales en el cual dieron resultados a las pruebas 18 animales reactores representando el 0.24% y 5,304 fueron no reactores representando un 99.66% (Laguna Rizo y Chavarría Zeledón 2006)

Cuadro 4. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis Bovina según los estratos de Edad.

Edad	Prueba de Rosa de Bengala				Prueba Tuberculínica Ano-Caudal			
	N/R	Reactor	Total	Prevalencia %	N/R	Reactor	Total	Prevalencia%
6 a 20	551	0	551	0	551	0		0
22 a 40	1,339	0	1,339	0	1,339	0		0
41 a 70	1,525	0	1,525	0	1,525	0		0
72 a 90	409	0	409	0	409	0		0
92 a 136	168	0	168	0	168	0		0
Total	3,992	0	3,992	0	3,992	0	3,992	0

5.5 Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina conforme al sexo de los animales sometidos a las pruebas diagnosticas

Los efectos de la ejecución de la prueba Rosa de Bengala en 3,992 bovinos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba.

Estos resultados concuerdan con los siguientes:

La Tuberculosis y la Brucelosis bovina tienen una baja prevalencia en la ganadería de Nicaragua. Sin embargo, el aumento del hato ganadero y el traslado sin control sanitario de los animales, facilitan la diseminación de estas enfermedades. (Moncado 2007)

Los resultados del cumplimiento de la prueba Tuberculínica ano-caudal en 3,992 bovinos muestreados no se obtuvo resultados positivos a la prueba. (Cuadro 5)

Estos resultados no concuerdan con los se obtuvieron en el municipio de San Pedro de Lóvago de un total de 142 machos 1 dio como reactor representando un 0.71% a la prueba de tuberculina, mientras que de un total de 5,180 hembras 17 dieron como positivo a la prueba de tuberculina que representa el 0.33% (Laguna Rizo y Chavarría Zeledón 2006)

Cuadro 5. Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina conforme al Sexo de los animales sometidos a las pruebas diagnosticas.

Sexo	Diagnóstico de Rosa de Bengala			Prevalencia %	Diagnóstico de Prueba Tuberculínica Anocaudal			Prevalencia %
	N/R	Reactor	Total		N/R	Reactor	Total	
H	3,830	0	3,830	0	3,830	0	3,830	0
M	162	0	162	0	162	0	162	0
Total	3,992	0	3,992	0	3,992	0	3,992	0

VI. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este estudio podemos concluir:

1. Con respecto a lo obtenido la prevalencia global del municipio de San José de los Remates produjo un porcentaje de prevalencia de Brucelosis en proporción a la prueba Rosa de Bengala del 0.0%; y con respecto a la Tuberculosis produjo un porcentaje de prevalencia en proporción a la prueba Tuberculínica Ano-caudal del 0.0%
2. No hubo reactores positivos en la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis con respecto a las variables evaluadas como fueron comarca, categoría, edad y sexo indicando esto que no hubo repercusiones por estas variables en el municipio de San José de los Remates.
3. En conformidad con el capítulo VI artículo 24 del acuerdo ministerial No. 14-2006 que cita textualmente: “Un área puede declararse libre de Brucelosis cuando se compruebe que el índice de infección brucélica no es superior al 0.2% de los hatos de Bovinos de la zona considerada” por ende San José de los remates se declaró área libre de Brucelosis.
4. En su mayoría las fincas en las que se realizaron las pruebas de Brucelosis y Tuberculosis tenían las condiciones adecuadas para una buena explotación pecuaria condiciones tales como: galeras, comederos y lo principal agua potable en los corrales.
5. Con la prevalencia y control de ambas enfermedades, se evitan pérdidas económicas debidos a los abortos en el último tercio de la gestación y a los gastos que incurren por el tratamiento.
6. Una vez que nuestros hatos son declarados libres de estas enfermedades contribuimos a la erradicación de enfermedades zoonósicas y al bienestar de la salud humana.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los productores asociados a la Cooperativa “Cerro Alegre” no comprar animales que no procedan de fincas libres de Tuberculosis y Brucelosis.
2. Establecer medidas de vigilancia y control con el objetivo de impedir la introducción al municipio de San José de los Remates de animales que no procedan de lugares en los cuales no se han realizado las pruebas de Brucelosis y Tuberculosis o se encuentren marcados a fuego en la región del masetero izquierda con las letras B o T
3. Realizar la segunda prueba de Tuberculosis en un intervalo de seis meses para que la dirección de Salud Animal extienda un Certificado oficial de “Finca Libre” para aquellas fincas cuyos animales hayan reaccionado negativo a dos pruebas consecutivas de Tuberculina siguiendo lo estipulado en el capítulo VI artículo 24 del acuerdo ministerial No. 14-2006.
4. Si se diera un aborto comunicarlo en las primeras 24 horas a las instituciones correspondientes.
5. Lavar y desinfectar con clorhexidina si es posible el área donde se produjo el aborto y de igual manera las manos de los involucrados en la desinfección del área.
6. Realizar cuarentena a animales sospechosos de la enfermedad.
7. Incorporar a todos los productores del municipio al Sub programa Nacional de control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis bovina.
8. Mantener esta área libre de Brucelosis y Tuberculosis a través de las exigencias de: instalar en las principales vías, casetas de movilización, y exigir las guías sanitarias para controlar el ingreso de ganado.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Abdala A. A.R. s.f. TUBERCULOSIS BOVINA, VIEJA ENFERMEDAD, NUEVOS ASPECTOS. Información Técnica para el Médico Veterinario. s.n.t. s.p.

Aiello, S. Mays, A. eds 2000. El manual Merck de veterinaria. Ed. C Gispert *et al* Trad. A Abecia; MI Adalid *et al.* 5 ed. Barcelona, ES. OCÉANO/CENTRUM. 547-548-549 p. 1120-1121-1122 p. (Serie: ISBN 84-494-18-14-3)

Bayer, DE. s.f. Manual práctico del hacendado. Leverkusen, DE. s.e. 46p. (Serie: Sp.105-793/28278.)

Barón. L. M. s.f. Tuberculosis Bovina. (En línea). s.n.t. file:///tubo.shtml.htm.#le

Bearden. H. J., Fuquay. J. 1995. Reproducción animal aplicada. Trad: H Sumano López. L Ocampo Camberos. México D.F. MX. 5 re impresión. El Manual Moderno. 311 p. (Serie: ISBN 968-426-200-0)

Blood, D.C., Radostits, O.M. 1992. Medicina Veterinaria. Trad: I Begaras Morillas *et al* 7ed. México, D.F.MX. McGraw-Hill. Vol. 1 771-772p 774 p (Serie: ISBN Vol. 1: 968-25-1937-3)

Blood, D.C., Studdert, V.P. 1994. Diccionario de Veterinaria. Trad. A Barneto; J González. México D.F.MX. McGraw-Hill interamericana.v.1.1095p. (Serie: ISBN 968-25-2177-7)

Blood, D.C. 1996. Manual de medicina veterinaria. Trad. F Piqueras. México, D.F.MX Interamericana McGraw-Hill, 340-343 p. 353-355p. (Serie: ISBN 968-25-2458-X)

Bustamante, E. 2005. Epidemiología II. Managua, NI. s.e. s.p.

Cajina Loáisiga AJ.2003. Situación Actual de la Ganadería Bovina de la Pequeña Agricultura en Nicaragua. (En línea) s.l. Editores: W Stehr. E Martínez. Consultado 2 mar. 2009. <http://www.uach.cl/centro/cenerema/documentos/Ponencias.pdf> # page=77

Derivaux. 1982. Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. 2 Ed. Editorial Instituto cubano del libro editorial pueblo y educación. Vedado, La Habana. CU. 255p

D.G.P.S.A. (Dirección general de protección y sanidad agropecuaria) 2006. Medidas sanitarias para el control y erradicación de tuberculosis y brucelosis, mediante los acuerdos N°13-2006 y N°14-2006. Managua, NI. Boletín D.G.P.S.A. 7: 3-4.

D.G.P.S.A. (Dirección general de protección y sanidad agropecuaria) 2008. Resultado de prueba diagnostica Tuberculinica N° solicitud 074-424. Managua, NI. s.e. s.p.

D.G.P.S.A. (Dirección general de protección y sanidad agropecuaria) 2008. Resultado de Brucelosis N° serial 6446-7125. Managua, NI. s.e. s.p.

Flores F. Delgado A. 2005. Determinación de la presencia de Tuberculosis bovina en la provincia de Canta, Lima. (En línea) Lima, PE. s.e. Consultado 22 feb. 2009. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1609x91172005000100009&Ing=es&nrm=iso. (ISSN: 1609-9117)

Galina C y Valencia J. (2008) Reproducción de animales domésticos. 3 ed. Editorial LIMUSA México D.F. MX. 216p. (Serie: 530)

Gobierno de Nicaragua. 1990. REGLAMENTO DE INSPECCIÓN SANITARIA DE LA CARNE PARA ESTABLECIMIENTOS AUTORIZADOS. Managua, NI. s.e. 80 p. 102-105 p.

Gutiérrez A. 2008. Establece Nicaragua plan para erradicar la Tuberculosis y la Brucelosis en el ganado bovino. (En línea) Managua, NI. La voz del sandinismo. Consultado 24 feb. 2009. <http://www.la-voz-del-sandinismo.com/Nicaragua/2008-07-03. Establece-nicaragua-plna-para-erradicar-la-tuberculosis-y-la-brucelosis-en-el-ganado-bovino/>.

Hafez. E.S.E., Hafez. B. 2000. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad: GF de la Torre; EO Martínez. 7 ed. México, D.F. MX. McGraw-Hill. 279 p. (Serie: ISBN 970-10-3719-7)

INETER (Instituto Nacional de Estudios Territoriales) 2005. Ficha municipal de San José de los Remates. Managua, NI. s.e. s.p.

INTA. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.) NI. s.f. Información General: CONTROL DE LAS ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS: BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS. (En línea). Managua. NI. s.e. Consultado 22 feb.2009. <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/catalogo/inta-ct-producción-animal.pdf>

INTA. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.) 2003. Proyectos Nacionales: Diagnostico y control de Brucelosis y Tuberculosis bovina. (En línea). Buenos Aires, Ar. INTA. Consultado 21 de feb. [http://www.INTA.Gral_villegas-Diagnostico y control de Brucelosis y Tuberculosis bovina.html](http://www.INTA.Gral_villegas-Diagnostico_y_control_de_Brucelosis_y_Tuberculosis_bovina.html)

Investigación y Diagnóstico Veterinario. 2004. Serología: PRUEBA DE ROSA DE BENGALA (TARJETA O CARD TEST) (En línea) Guayaquil, Ec. Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical: “Leopoldo Isquieta Pérez”. 24 feb. 2009. <http://www.inh.gov.ec/?pageIndex=106#>

Kahn. C.M., Line. S. eds. 2007. Manual Merck de veterinaria. Trad. C Gispert; J Gárriz *et al.* 6 ed. Barcelona, ES. OCÉANO/CENTRUM. v.1 p537-538-539. (Serie: ISBN Volumen 1: 978-84-7841-080-4)

Lacayo N.L. 2002. Ganado bovino poco expuesto a pestes: Menos Tuberculosis y Brucelosis. (En línea) Managua, Ni. La Prensa. Consultado 24 feb.2009. <http://www.laprensa.com.ni/archivo/2002/enero/23/economía/economía-20020123-13.html>

Laguna Rizo RC Chavarría Zeledón MJ. 2006. Estudio Epidemiológico de la prevalencia de Tuberculosis Bovina en el Municipio de San Pedro del Lovago, Departamento de Chontales. (En línea). Managua, NI. Tesis Lic. Md. Vet. UNA

MAG-FOR (Ministerio agropecuario forestal), 1996. Manual de normas y Procedimientos para el control y erradicación de la brucelosis bovina. Managua, NI. s.e. s.p.

Martínez L.E. 2002. Ofensiva contra la Tuberculosis Bovina (En línea) Managua, Ni. La Prensa. Consultado 24 feb. 2009. <http://www.laprensa.com.ni/archivos/2002/agosto/20/economía/economía/-20020820-06.html>

Moncado M.J. 2007. Intentan erradicar enfermedades bovinas. (En línea). Managua. Ni. La Prensa. Consultado. 24. feb. 2009. http://www.laprensa.com.ni/archivo/2007/agosto/20/noticias/campo_y_agro

Pardo Cobas, E 2002. Compendio de epidemiología II: Enfermedades de los bovinos. s.n.t s.p.

Polanco González, J.M., Rizo Castro, D.S., 2006. Estudio Epidemiológico de la prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona seca del Municipio de San Pedro de Lovago, Chontales. Managua, Nicaragua. Tesis Lic. Md. Vet. UNA. 1p, 6p, 7p, 25p.

Olivera Samaniego L. 2001. SANIDAD DEL GANADO DE LA CUENCA DEL SUR. (En línea). Perú. Rev. Investig. vet. Perú. Consultado 2 mar. 2009. http://www.sisbib.umsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v12_n2/sanidad.htm

Rodríguez Valera *et al.* 2005. Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. (En línea). s.l. REDVET. Consultado 22 feb. 2009. <http://www.veterinaria.org.revistas./redvet/n090905/090503/.pdf>. (ISSN: 1695-7504.)

Sánchez D. Rosadio R. 2002. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina en la provincia de Parinacochas, Ayacucho. (En línea). Lima, Pe. s.n.t. Consultado 22 feb. 2009. (ISSN: 1609-9117)

Servicios de Sanidad Animal y epidemiología. 2007. Brucelosis: Resultado y evolución en Asturias. (En línea). Asturias, Es. s.e. Consultado 22 feb.2009. <http://www.iecscgyl.com/modules/>.

Sumano López, H.S., Ocampo Camberos, L. 2006. Farmacología Veterinaria. 3ed. México D.F.MX. McGrawHill.423- 424p. (Serie: ISBN 970-10-5696-5)

Vatti, G. 1993. Manual de obstetricia y ginecología veterinaria. Trad: R Blaisten. México, D.F. MX. LIMUSA. v.1. p265-271-275. (Serie: ISBN Volumen 1: 968-18-4531-5)

Villanueva E A. s.f. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO CLINICO VETERINARIO: REACCIONES DE AGLUTINACIÓN, PRUEBAS SEROLOGICAS Y LACTEAS PARA LA DETERMINACIÓN DE BRUCELOSIS. (En línea). s.e. Veracruz, MX. <http://www.scribd.com/doc/1017962/Manual-de-Procedimientos-de-Laboratorio-Clinico-Veterinario-2>

West, G. 1994. Diccionario Enciclopédico de Veterinaria. Trad: F Pérez y Pérez. 19 ed. Barcelona, Es. IATROS ediciones. 849 p. (Serie: ISBN 84-7714-001-4)

Zemjanis. 1987. Reproducción animal: Diagnóstico y técnicas terapéuticas. Trad: D Pacheco 10 reimpresión. México, D.F. MX. LIMUSA. 180-181p 188 p (Serie: ISBN 968-18-0319-1)

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

		Meses/Quincenas																							
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre			
N°	Actividades	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q			
1	Fase explorativa	X	X																						
2	Redacción del protocolo		X	X																					
3	Obtención de la información	X	X	X	X	X	X	X	X																
4	Procesamiento y análisis estadístico													X											
5	Discusión del resultado															X									
6	Redacción del informe final																	X	X	X	X				
7	Presentación del trabajo																							X	

X.ANEXOS





