



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

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

**Trabajo de graduación**

Factores de riesgo que permiten la prevalencia de  
brucelosis y tuberculosis en el hato ovino de la  
finca Santa Rosa en octubre 2012

**Autor:**

Joseling Beatriz Cruz Mazariego

**Asesores:**

Dra. Karla Marina Ríos Reyes

Ing. Carlos Ruiz Fonseca

Managua, Nicaragua, Octubre 2013

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme la bendición de estar con salud, bríndame sabiduría y por dejarme estar rodeada de gente súper linda, además porque aunque le he fallado infinitas veces él nunca se aparta de mi lado.

A mi hijo *Aymard Bretzly Borge Cruz* quien desde la primera vez que lo vi me enamoré perdidamente de él convirtiéndose en mi razón de ser, TE AMO hijo bello sos el sol en mis días nublados.

A mis padres *Mara Otilia Mazariago* y *Oscar Cruz* que desde que era una niña supieron guiarme con amor esforzándose dándome educación logrando la mujer que soy ahora.

A *Lic. Leonel Carvajal* por su amor, siendo una persona incondicional, que me ha apoyado en cada momento, dando palabras de aliento siempre que lo necesité.

A mis hermanos y buenos amigos *Leyla Ayestas*, *Oscar Alejandro Cruz*, *Marlin Sarai Cruz* y *William Cruz* quien todos estos años han estado presentes en los momentos más importantes de mi vida. Los amo y estoy segura que sin ustedes este sueño jamás se hubiese cumplido.

*Joseling Beatriz Cruz Mazariago*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a *Ing. Carlos Ruiz* por brindarme la oportunidad de realizar el trabajo investigativo dentro de la unidad de producción ovina de Universidad Nacional Agraria, por su apoyo y el financiamiento para la realización de las pruebas diagnósticas, Además por su asesoramiento en la parte estadística del documento.

A **NRN** (Nicaragua Resource Network) por su apoyo económico para gastos de culminación de carrera.

De manera muy especial a mi tutor y amiga *Dra. Karla Ríos Reyes* por aceptar continuar con este trabajo de tesis, además por las horas que dedicó, su paciencia y aprecio todos estos meses.

A *Dra. Deleana Vanegas* que ha sido como una madre en mis años en la universidad siempre con su carácter tan único.

A *Ing. Rosa Argentina Saldaña* y al *Dr. Omar Navarro* por su colaboración, paciencia y tiempo, brindando buenísimas ideas dentro a este trabajo investigativo.

*Joseling Beatriz Cruz Mazariego*

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADROS</b>	<b>PÁGINA</b>
Cuadro 1. Factores de Infraestructura	13
Cuadro 2. Factores de Manejo	13
Cuadro 3. Factores varios	13

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Gráfico 1. Calificación de los Factores de Exposición	16

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>PÁGINA</b>
Anexo 1. PLAN DE MANEJO Y SANIDAD DEL REBAÑO OVINO	29
Anexo 2. VISTA AEREA DE FINCA SANTA ROSA CON SUS DIVISIONES	30
Anexo 3. PASTOS NATURALES PRESENTES EN LA FINCA SANTA ROSA	31
Anexo 4. IDENTIFICACIÓN DEL HATO	32
Anexo 5. AGENTE ETIOLÓGICO	33
Anexo 6. PRUEBAS DIAGNOSTICAS	34
Anexo 7. TRANSMISIÓN	37

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de analizar los factores de riesgo que permiten la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en el hato ovino, estableciendo medidas de prevención y control que deben implementarse en la unidad de producción ovina de la Finca Sta. Rosa, Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria, siendo de interés realizar un monitoreo para estar certificada por El Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) como hato ovino libre de brucelosis y tuberculosis. El análisis estadístico midió la prevalencia muestreando 60 hembras en edades reproductivas, 36 % de la población total del hato, a través de pruebas diagnósticas: aplicación de tuberculina PPD(Derivado Proteico Purificado) anocaudal (Tuberculosis) y muestra sanguínea para la realización de Rosa de bengala (Brucelosis), emitiendo dichas muestras a la red nacional de laboratorios de diagnóstico veterinario (RNLDV) del MAGFOR, se midieron los factores de exposición agrupados en tres subgrupos: primero: factores de infraestructura, segundo: factores de manejo y tercero: factores varios; a partir de la realización de encuestas cerradas determinando el cumplimiento de las medidas de bioseguridad, con una escala de calificación de cero a cinco donde cero es nulo y cinco es excelente, realizando el análisis estadístico T estudent, donde los factores de exposición y la calificación reportadas es significativa ( $P < 0.005$ ), es decir la frecuencia de calificación no aceptables además de ser mayores fueron significantes para el buen desempeño de la actividad y producción ovina. Obteniendo una prevalencia del 0% de *Brucelosis* y *Tuberculosis*. En la determinación de cumplimiento se encontró, para el primer subgrupo: Cero = nulo, a 2 factores: rotulación de la granja y área para oficina y comedor; Uno = malo, a 2 factores: rodiluvios, y pediluvios; Tres = bueno, a un factor: zona de parqueo para vehículos; Cuatro = muy bueno, a un factor: cerca perimetral. Para el segundo subgrupo: Cero = nulo, a un factor: registro de entrada y salida de la granja; Uno = malo, a 2 factores: baños en la entrada; Dos = regular, a un factor: calidad del agua; Cuatro (muy bueno) a un factor: control de plagas. Tercer subgrupo: Cero = nulo, a dos factores: intercambio de utensilios e ingreso de animales domésticos. Existe gran falta de cumplimiento de las medidas de bioseguridad en la unidad de producción ovina. Se debe realizar seguimiento epidemiológico para obtener la certificación de hato libre de estas zoonosis, y corrección o implementación de las medidas de bioseguridad en el hato ovino.

Palabras claves: Brucelosis, Tuberculosis, Rosa de bengala, Factores de exposición, Tuberculina PPD.

## ABSTRACT

The present study was undertaken with the aim of analyzing the risk factors that allow the prevalence of brucellosis and tuberculosis in the herd sheep , establishing prevention and control measures to be implemented in the sheep production unit at Finca Santa Rosa , Faculty of Animal Science (FACA) , the Universidad Nacional Agraria , being of interest to carry out monitoring to be certified by the Ministry of Agriculture and Forestry (MAGFOR) and herd sheep brucellosis and tuberculosis free . Statistical analysis sampling prevalence measured 60 females of reproductive age , 36 % of the total population of the herd , through diagnostic tests: application of caudal fold tuberculin PPD (Purified Protein Derivative for Tuberculosis) and blood sample to perform Bengal rose (Brucellosis) issuing these samples to the national network of veterinary diagnostic laboratories (RNLDV) of MAGFOR were measured exposure factors grouped into three subgroups : first, infrastructure factors , second, and third driving factors: several factors , from the closed surveys determining compliance with biosecurity measures , with a rating scale of zero to five where zero is zero and five is excellent , performing statistical analysis T estudent where exposure factors and the rating reported is significant (  $P < 0.005$  ), frequency that is not acceptable qualification besides being older were significant for the proper performance of the activity and sheep production. Getting a prevalence of 0 % of Brucellosis and Tuberculosis. In determining compliance is found, for the first subgroup : zero = zero, 2 factors: farm signage and office and dining area; One = poor, 2 factors: rodiluvios, and foot baths; Three = good, to a factor: vehicle parking area, Four = very good, one factor perimeter fence . For the second subgroup: Zero = zero to one factor: check-in and departure from the farm; One = poor, 2 factors: bathrooms at the entrance; Two = average, a factor: water quality Four (very good) to one factor: pest control. Third subgroup: Zero = zero to two factors: income sharing utensils and pets. There is a lack of compliance with biosecurity measures in sheep production unit. Epidemiological monitoring should be performed for free herd certification of these zoonoses, and correction or implementation of biosecurity measures in the herd sheep.

Keywords: Brucellosis, Tuberculosis, rose bengal, exposure factors, Tuberculin PPD.



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

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

**Trabajo de graduación**

Factores de riesgo que permiten la prevalencia de  
brucelosis y tuberculosis en el hato ovino de la  
finca Santa Rosa en octubre 2012

**Autor:**

Joseling Beatriz Cruz Mazariego

**Asesores:**

Dra. Karla Marina Ríos Reyes

Ing. Carlos Ruiz Fonseca

Managua, Nicaragua, Octubre 2013

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al Título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO**

**En Grado de Licenciatura**

Miembros del tribunal examinador:

---

Dra. Deleana Vanegas MSc.

**Presidente**

---

Dr. Omar Navarro

**Secretario**

---

Ing. Rosa Argentina Saldaña

**Vocal**

**Asesores:**

---

**Dra. Karla M. Ríos Reyes**

---

**Ing. Carlos Ruíz Fonseca**

**Sustentante:**

---

**Joseling Beatriz Cruz Mazariego**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADRO	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General:	3
2.2 Objetivos Específicos:	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Localización del área bajo estudio	4
3.2 Descripción general de la finca Santa Rosa	4
3.2.1 Zona de vida	4
3.2.2 Aspectos productivos	4
3.3 Descripción de la Unidad de Producción ovina	5
3.3.1 Instalaciones	5
3.3.2. Aspectos productivos	5
3.3.3 Manejo de la Unidad de Producción ovina	5

3.3.3.1 Limpieza de las instalaciones	5
3.3.3.2 Pastoreo	5
3.4 Manejo Productivo	6
3.4.1 Manejo de reproducción	6
3.4.2 Manejo de crías	6
3.5 Medidas Zoonositarias	7
3.5.1 Plan sanitario	7
3.5.1.1 Vacunas	7
3.5.1.2 Antiparasitarios	7
3.5.1.3 Vitaminas	7
3.6 Procedimiento del estudio	7
3.6.1 Fase de campo	7
3.6.1.2 Aplicación de tuberculina en ovinos	7
3.6.1.3 Interpretación para tuberculina	8
3.6.1.4 Aplicación tuberculina cervical comparativa	8
3.6.1.4 Materiales y equipos	8
3.6.2 Fase de laboratorio	10
3.7.2.1 Técnica Rosa de bengala	10
3.7.2.2 Prueba de Rivanol en laboratorio	11

3.8 Tamaño de la muestra	11
3.9 Análisis Estadístico	12
3.9.1 Variables a Evaluar	12
3.9.1.1 Prevalencia	12
3.9.1.2 Factores de exposición:	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1 Prevalencia	14
4.2 Factores de Exposición	16
V. CONCLUSIONES	21
VI. RECOMENDACIONES	22
VII. LITERATURA CITADA	24
VIII. ANEXOS	28

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza de ovejas en el país tiene importancia social y económica, pues considera una especie animal de fácil manejo y bajos costos de inversión, por lo que pequeños productores pueden comercializar la totalidad de la canal. Una desventaja en los sistemas tradicionales de explotación de esta especie, es que en su mayoría los productores no cuentan con asistencia técnica (Arroyo y Matossian, 2001).

A pesar de la importancia económica que tiene esta producción en el país, la información zoonosanitaria es muy escasa en cuanto a las enfermedades: Brucelosis y Tuberculosis, aunque se han hecho censos a nivel nacional con bovinos, no existe uno realizado con ovinos esto demuestra la falta de conocimiento en cuanto a los riesgos que producen en la salud humana estas dos enfermedades infecciosas, por el consumo de carne procedentes de animales enfermos.

Los problemas económicos y sociales que han afectado a los países en vía de desarrollo en los últimos años, han provocado un serio incremento de las enfermedades en general y de las zoonosis en particular. Así como el incremento de zoonosis endémicas, constituyen un grave problema de salud pública como es el caso de la tuberculosis y la brucelosis. Por otra parte, se trata en muchos casos de enfermedades que tienen impacto en la economía por afectar tanto la producción animal como el comercio exterior, pues en alguna circunstancias son enfermedades transfronterizas (Samartino y Eddy, 2010).

La Tuberculosis y Brucelosis ovina son dos enfermedades infectocontagiosas de gran importancia zoonótica que afecta a los animales domésticos, silvestres y seres humanos, siendo común las alteraciones de carácter crónico que provocan grandes pérdidas económicas en las explotaciones. Debido a esto es necesario realizar pruebas serológicas para determinar la presencia de estas patologías en los hatos y tomar las medidas de prevención y control necesarias para garantizar a las fincas libres de estas enfermedades.

El problema de estas dos patologías reside en su epidemiología y preferencia por afectar a hembras en periodo de gestación, ocasionando daño a la salud pública y pérdidas que por su naturaleza sub clínica no son generalmente visibles al productor lo cual favorece su diseminación para Nicaragua, es importante reducir su prevalencia mediante la ejecución oportuna de acciones de prevención, control eventual y erradicación. Así la falta de control sistémico obliga a establecer diagnósticos oportunos y planes estratégicos para combatir estas enfermedades. Para esto es necesario conocer con exactitud la presencia de la bacteria en las diferentes zonas del país (DGPSA, 2006).

En el país existen muy poca información sobre la prevalencia de estas enfermedades en hatos ovinos, atendiendo sobre todo a la escasos recursos económicos que los productores enfrentan para realizar pruebas diagnósticas y por el desconocimiento de síntomas y signos clínicos de estas dos patologías por parte de los mismos.

Con el presente estudio se espera brindar datos preliminares de la existencia o ausencia de estas zoonosis en el hato ovino, que pertenece a la Facultad de Ciencia Animal en aras de establecer la prevalencia de estas patologías en el hato de la Fina Santa Rosa, a través de la realización de pruebas de campo y el análisis de los factores de riesgo que permitan la presencia de estas alteraciones para poder declarar el hato libre de estas enfermedades e identificar las medidas necesarias a implementar en la unidad para evitar el riesgo de que el hato contraiga estas patologías.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General:**

Analizar los factores de riesgo que pueden permitir la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en el hato ovino de la finca Santa Rosa.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- 1.** Determinar la prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis en el hato ovino de la finca Santa Rosa.
- 2.** Identificar los factores de riesgo presentes en la unidad de producción ovina de la Finca Santa Rosa.
- 3.** Establecer medidas de prevención y control de los factores de riesgo para brucelosis y tuberculosis en el hato ovino de la Finca Sta. Rosa.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización del área bajo estudio**

El estudio se llevó a cabo en la unidad de producción ovina de la facultad de ciencia animal (FACA), ubicada en el Complejo Universitario Tania Beteta (Finca Sta. Rosa), perteneciente a la Universidad Nacional Agraria.

#### **3.2 Descripción general de la finca Santa Rosa**

La Finca Santa Rosa, localizada en el departamento de Managua, al norte de la ciudad de Managua en el Km 12 ½ carretera norte, de la zona franca Las Mercedes 3 km al sur, cuenta con una extensión de 126 manzanas colinda al sur con el municipio de Sabana grande, al norte el aeropuerto internacional Augusto Cesar Sandino, al este con la fábrica de cereales El Mejor y al oeste con Villa Dignidad. Teniendo su ubicación geográfica en un cuadrante con las siguientes coordenadas 12° 08' 16.47" norte, 86° 09' 59.65" este, con una elevación de 56 msnm.

##### **3.2.1 Zona de vida**

La zona se caracteriza por presentar una estación seca que va de noviembre hasta abril y otra lluviosa que va de mayo a octubre. Las precipitaciones promedio varían entre los 200 y 1000mm, lo que la clasifica de acuerdo con el diagrama de la zona de vida de Holdridge en bosque tropical de sabana. Asimismo, las temperaturas oscilan entre 21°C a 32°C, en dependencia de la estación presente (verano, invierno) (Mendoza, sf).

##### **3.2.2 Aspectos productivos**

En la finca Santa Rosa encontramos además de la explotación ovina otras unidades de producción las cuales son: porcina, caprina, bovina, crianza de conejos y gallinas de patio; cada una de las unidades de producción cuenta con un Ing. Zootecnista encargado del manejo, nutrición y reproducción. Además se asigna a un médico veterinario encargado de la salud de cada hato.

### **3.3 Descripción de la Unidad de Producción ovina**

#### **3.3.1 Instalaciones**

Cuenta con cinco cubículos los cuales están divididos por categorías:

- ✓ Reproductoras con sus crías
- ✓ Desarrollo
- ✓ Hembras vacías y gestadas
- ✓ Semental ovino (este tiene un cubículo solo para evitar que preñe a sus hijas)

#### **3.3.2. Aspectos productivos**

La unidad de producción ovina de la Finca Sta. Rosa posee un sistema de explotación semi – intensivo, con un manejo para ganado cárnico.

#### **3.3.3 Manejo de la Unidad de Producción ovina**

##### **3.3.3.1 Limpieza de las instalaciones**

La limpieza se realiza dos veces al día, durante el tiempo en el cual el hato se encuentra pastando. Se barren los desechos biológicos del suelo y se lava si se cuenta con agua, se eliminan los residuos de los comederos y se depositan en una carretilla para después ser desechados.

La desinfección se efectúa una vez por semana, una vez que las instalaciones están limpias, haciendo uso de cloro y creolina.

##### **3.3.3.2 Pastoreo**

Durante la etapa de campo se observó que el pastoreo es basado en el aprovechamiento de los pastos naturales en un área de aproximadamente 60 mz (42 ha), la cual estaba compuesta de especies herbáceas, dentro de las gramíneas estaban: *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, *Cynodon plectostachyus*, *digitaria sanguinali*, *Cenchrus brownii*, *Pennisetum purpureum* (Taiwan Morado, CT 115, King grass), *Andropogon gayanus*, *Sorghum* spp., algunas Cyperaceae entre otras, en leguminosas se encontraron: *Desmodium uncatum*, *Desmodium distortum*, *Phaseolus lunatus*, *Indigofera hirsuta*, *Calopogonium mucunoide*, *Calopogonium galactoides*, y arboles forrajeros como: *Cordia dentata* poir (Tigüilote), *Acacia caven* (Espino), *Moringa oleífera* ( Marango), *Spondias purpurea* Jocote.

El pastoreo comúnmente se realiza durante la mañana, en ciertas ocasiones durante la tarde, las áreas destinadas para pastoreo son compartido con las especies bovinas y caprinas. Suministrándoles además pasto de corte (*Pennisetum purpureum*) en las instalaciones.

### **3.4 Manejo Productivo**

Las actividades iniciaban con el pastoreo a las 6:00 a.m. regresando a las 9:00a.m. a las instalaciones donde se les suministra agua, alimento y sales minerales. El segundo pastoreo se realiza a las 11:00am, regresando a las instalaciones a las 2:00p.m.

Las ovejas son puestas a la venta cuando han alcanzado un peso mayor a 30kg esto es cuando alcanzan los 5 meses de edad aproximadamente dependiendo del comprador.

Se realizaron pesajes al momento del nacimiento y cada 3 meses estos coordinados por el Ing. Zootecnista encargado de la unidad ovina, junto con los estudiantes que realizaban sus módulos prácticos.

#### **3.4.1 Manejo de reproducción**

La reproducción se da por monta natural dirigida, la hembra tiene que alcanzar un peso mayor de 30 kg aproximadamente y la selección de hembras de remplazo se hace cada 6 meses.

Los machos nacidos en la unidad no son seleccionados como reproductores, solo se utilizan para venta cuando han alcanzado un peso de 30kg. Los sementales son adquiridos de otras granjas ovinas.

#### **3.4.2 Manejo de crías**

Las crías al momento de nacer permanecen con la madre, garantizando de esta forma la ingesta adecuada de calostro, se realiza pesaje, curación del ombligo, al tercer día de nacido se les aplica una dosis de hierro con complejo B y a la semana se realizan las identificaciones con muescas en las orejas (ver anexo 4).

El destete se ejecutó a los 3 meses de edad aproximadamente y se administró la primera desparasitación. Los machos no son designados para la reproducción, estos son castrados y destinados a la venta una vez que han alcanzado un peso de 30kg.

## **3.5 Medidas Zoonositarias**

### **3.5.1 Plan sanitario**

#### **3.5.1.1 Vacunas**

Aplicación de vacunas contra ántrax y pierna negra (doble) a reproductoras, reproductor y animales en desarrollo dos veces al año.

#### **3.5.1.2 Antiparasitarios**

Para desparasitaciones externas se realizan baños con Cipermetrina al 15%, esto solamente si es necesario, en caso de las desparasitaciones internas se hacen una vez al mes por vía oral, con Albendazol 10% y por vía SC Ivermectina al 1 %, alternadamente o dependiendo del resultado del examen coprológico, para la determinación de que antiparasitario utilizar.

#### **3.5.1.3 Vitaminas**

Se realiza una vez cada tres meses con vitamina AD<sub>3</sub>E, coloidal y complejo B junto con hierro priorizando a las hembras gestadas y con mayor énfasis en el verano, además de las sales minerales que son suministradas regularmente.

## **3.6 Procedimiento del estudio**

### **3.6.1 Fase de campo**

La etapa de campo inicio el 17 de septiembre del 2012 con la aplicación de Tuberculina y toma de muestra sanguínea para el diagnóstico de Brucelosis.

#### **3.6.1.2 Aplicación de tuberculina en ovinos**

Con la ayuda de otra persona se inmovilizó al animal, se insertó la aguja en el tercio medio del pliegue ano caudal, esta zona debe estar previamente desinfectada, se inoculó 0.1 ml tuberculina bovis (PPD – Derivado Proteico Purificado), luego se retiró la aguja y se apretó con el pulgar y el índice la región inyectada para evitar derrame de la dosis, la lectura se realizó a las 72 h posteriores de la inoculación levantando con una mano la cola ligeramente el pliegue con el dedo índice y el pulgar de la otra mano, se palpa el pliegue para comprobar si hay engrosamiento.

El pliegue anocaudal se midió con la ayuda de un cutímetro comparando con el otro pliegue el cual no fue inoculado esto se anotó en un formulario y se clasificó de acuerdo a las pautas si es o no reactor.

Los animales a los que se les realizó esta prueba de campo estuvieron dentro de sus cubículos durante las siguientes 72h luego de realizada la inoculación de la tuberculina, para evitar exposición a los rayos solares.

Después de terminada la aplicación de tuberculina en todos los animales los materiales utilizados tales como jeringas fueron desechados de manera responsable.

### **3.6.1.3 Interpretación para tuberculina**

Normalmente esta prueba diagnóstica solo se realiza en bovino pero dado que los ovinos también son pequeños rumiantes el procedimiento y las pautas a seguir para el diagnóstico de tuberculosis es el mismo.

- ✓ Reactor: cuando el engrosamiento cutáneo es de 3mm o mayor.
- ✓ No reactor: cuando el engrosamiento cutáneo es menor a 3mm.

### **3.6.1.4 Aplicación tuberculina cervical comparativa**

Esta es una prueba comparativa confirmativa para el diagnóstico diferencial para animales infectados por *Mycobacterium bovis* y a aquellos sensibilizados a la tuberculina por la exposición a otras bacterias. Esta prueba consiste en la inyección de tuberculina aviar y tuberculina bovis, las dos tuberculinas se aplicaron con una distancia de aproximada de quince centímetros y diez centímetros de la cresta del cuello aproximadamente.

Se realizó limpieza de la zona a inocular después se midió el grosor de la piel y se registró en el formulario. 72 h después de realizado el procedimiento se hizo la lectura midiendo con el cutímetro el grosor de la piel y se registró el valor con una aproximación de medio milímetro, se restó del valor nuevo el grosor de la piel en el momento de la inyección.

### **3.6.1.4 Materiales y equipos**

En la aplicación de tuberculina se necesitaron los siguientes equipos

- ✓ Tuberculin PPD (Derivado Proteico Purificado) en hielera

- ✓ Jeringas de 1.0 ml
- ✓ Formularios oficiales
- ✓ Manila (cuerda)
- ✓ Vestimenta adecuada
- ✓ Agua y jabón
- ✓ Balde
- ✓ Papel toalla
- ✓ Chapas o aretes plásticos
- ✓ Marcador
- ✓ Cutímetro

Para la realización de la prueba comparativa

- ✓ Tuberculin PPD aviar
- ✓ Tuberculin PPD bovis
- ✓ Jeringas de 1.0 ml estériles
- ✓ Maquina o cuchilla para cortar pelo
- ✓ Chapas

En la toma de muestra para diagnóstico de brucelosis se utilizaron los siguientes equipos

- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Gradillas para tubos de ensayo
- ✓ Jeringas descartables
- ✓ Marcador
- ✓ Hielera
- ✓ Alcohol al 50%
- ✓ Agua y jabón para manos
- ✓ Cinta adhesiva

- ✓ Botas de hule
- ✓ Vestimenta adecuada

### **3.6.2 Fase de laboratorio**

En esta etapa se realizaron los análisis en la red nacional de laboratorios del MAGFOR, empleando la técnica de Rosa de bengala para la determinación de reactivos fundamentales en la prueba de precipitación para diagnóstico de brucelosis.

#### **3.7.2.1 Técnica Rosa de bengala**

La prueba de tarjeta conocida como Cart test, Rosa de bengala tiene la capacidad de detectar anticuerpos circulantes en sangre de un ovino, independientemente de su tipo (IgG o IgM), su sensibilidad es 75 – 80% y su especificidad es de 80 – 85%, es por eso que presenta un porcentaje de falsos positivos y falsos negativos. Además, existen reacciones cruzadas con otro tipo de bacterias como salmonelosis y se ha observado que existen también reacciones de aglutinación de positivos cuando se realizan actividades como desparasitación en días muy pegados (2-5 días) a la fecha de diagnóstico, pero esto no está bien demostrado.

A pesar de las pocas desventajas que existen en esta prueba diagnóstica es considerado como una herramienta de mucha utilidad, ya que es una prueba fácil y rápida.

#### **Procedimiento**

1. En el laboratorio se centrifuga la muestra de suero
2. Dejar que el suero y el antígeno alcancen la temperatura ambiente, por lo menos 35 minutos a una hora antes de proceder a realizar la prueba
3. Mezcla suavemente el suero antes de colocarlo en la placa de vidrio
4. Con la pipeta de Bang poner 0.030ml (30ul) de suero en la placa de vidrio cuadrado, aspirando el suero y adicionar la gota desde la marca de 0.04ml hasta la de 0.01ml. Esto se hace con un ángulo de 45° si se poseen pipetas con medidas en micro litros se ponen 30ul en la placa de vidrio cuadrado
5. Depositar 0.03ml (30ul) de antígeno al lado del suero
6. Mezclar con un aplicador las dos soluciones en forma circular hasta llegar a un diámetro de 2-3cm

7. Después de mezclar se mueve la tarjeta de forma circular durante 4 minutos
8. Si hubo aglutinación el suero tiene anticuerpos y la muestra es positiva

### **3.7.2.2 Prueba de Rivanol en laboratorio**

La prueba de Rivanol se realiza si la prueba de Rosa de bengala sale como reactor positivo o muestra sospechosa.

Esta prueba consta de dos fases:

La primera consiste en la precipitación de las proteínas, con excepción de las IgG, utilizando la solución de Rivanol, por lo tanto el Rivanol sirve para separar las IgG de las IgM detectando así el mismo tipo de anticuerpo que el 2-Mercaptoctanol.

La segunda estriba en una aglutinación rápida empleando antígeno de aglutinación en placas, especial para esta prueba, ajustando al pH de 3.8-6.2 y con una concentración celular del 4%. Esta menor concentración celular determina una mayor sensibilidad que compensa la dilución al 50% del suero, ocasionada por la previa adición del Rivanol.

Las globulinas del sobrenadante están en relación con la cantidad de Rivanol añadida y con la especie animal de que procede el suero tratado.

La principal limitación de la prueba es que solamente se puede realizar en laboratorios que poseen el antígeno especial para su ejecución siendo factible que los laboratorios adopten métodos para efectuarlos con antígenos de prueba Lenta.

### **3.8 Tamaño de la muestra**

Al momento de la realización de este experimento el hato ovino contó con una población total de 168 animales, de los cuales se seleccionaron a 60 hembras en edades reproductivas de uno a cuatro años, representando el 36 % de la población total del hato.

El estudio inició en septiembre 2012, con la toma de muestras de sangre para la realización de la prueba de Rosa de Bengala y la inoculación anocaudal de la Tuberculin PPD.

### **3.9 Análisis Estadístico**

De acuerdo con Pardo (2005), es un estudio observacional de tipo transversal, debido a que durante el estudio no se influyó sobre la muestra al medir las variables definidas en la investigación, llevándose a cabo en un tiempo determinado.

A través de este estudio se midieron la prevalencia de estas enfermedades, conociendo inicialmente sólo el número total de individuos que se incluyeron en la medición de la cantidad de sujetos que resultaran seropositivos durante la realización del muestreo y de los factores de exposición realizándolo de forma simultánea una vez seleccionada la muestra, ofreciendo una instancia de los procesos que pasan en un determinado momento.

Se realizó el análisis estadístico T estudent, la cual se aplica para determinar la normalidad de los datos para dos extremos y error alfa de 5% para muestras independientes y para pares de datos, según las variables analizadas (Factores de Exposición), determinando la posibilidad de que dos valores sean significativamente diferentes, evaluando de esta forma el grado de significancia que poseyeron los datos obtenidos ya sea que pertenecieran a la misma agrupación o agrupaciones diferentes.

#### **3.9.1 Variables a Evaluar**

##### **3.9.1.1 Prevalencia**

$$P = d/n$$

P = prevalencia

d = número de individuos seropositivos

n = número de individuos de una población en un tiempo y momento dado

##### **3.9.1.2 Factores de exposición:**

Se midieron a partir de la realización de encuesta cerrada

Cuadro 1. Factores de Infraestructura

Factores referentes a la infraestructura	calificación					
	0	1	2	3	4	5
Rodiluvios						
Pediluvios						
Zona de parqueo para vehículos						
Rotulación de la granja						
Cerca perimetral						
Área para oficina y comedor						

Cuadro 2. Factores de Manejo

Factores relacionados al manejo	calificación					
	0	1	2	3	4	5
Registro de entradas y salidas						
Baños en la entrada						
Control de plagas						
Calidad de agua						
Limpieza y desinfección						
Potreros compartidos						

Cuadro 3. Factores varios

Factores varios	calificación					
	0	1	2	3	4	5
Intercambio de equipos y utensilios						
Ingreso de animales domésticos						

Los resultados se clasifican en la siguiente escala de calificación: 5= Excelente, 4= Muy bueno, 3= bueno, 2= Regular, 1= Malo, 0= Nulo

Los factores de exposición se agruparon en tres (3) subgrupos:

- ✓ Primero: Factores referentes a la infraestructura de la unidad de producción ovina
- ✓ Segundo: Factores relacionadas al manejo del hato ovino
- ✓ Tercero: Factores varios.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Prevalencia

La prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis es nula, debido a que los resultados obtenidos de las 60 ovejas muestreadas que representan el 36% del hato ovino de la finca Santa Rosa, fue igual al 0%, determinándose que el hato se encuentra libre de estas dos zoonosis.

Coincidiendo con Fabián *et al*, (2010), en un estudio realizado sobre Brucelosis y fiebre aftosa en la Paz, Bolivia, donde de 42 ovinos muestreados en varias comunidades, no obtuvieron ningún reactor.

Concordando con Clemente (2013), la Comisión Europea ha declarado a Castilla y León como región libre de brucelosis ovina y caprina, se ha pasado de un índice de prevalencia en 2007 del 1.80 % al 0 % del 2011. En concreto, ese año solo se diagnosticó un caso positivo entre los más de 3.3 millones de animales que tiene la comunidad, “lo que ha permitido pasar de realizar controles a todas las reses ovinas y caprinas durante el año 2010 a muestrear solo el 25 por ciento durante el 2011 y el 2012”, según la información de la Administración regional recogida por DICYT.

Según la OIE indica que los mayores niveles de incidencia de Brucelosis se sitúan en Oriente Medio, la región Mediterránea, el África subsahariana, China, India, Perú y México. Actualmente, el crecimiento más agudo en número de casos se está registrando en países de Asia Central y Sudoriental. Se cree que varios países de Europa Occidental y del Norte, así como Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, están libres del agente infeccioso.

Según Vergara G. 2004, el estudio epidemiológico de prevalencia determinada de los 412 caprinos muestreados de la provincia de Barranca, Perú, fue de  $0.48 \pm 0.67\%$  como resultado final del estudio, indicando un nivel relativamente bajo en la que se encuentra la tuberculosis en los caprinos de esta provincia.

La tuberculosis es sumamente rara en los ovinos. De los pocos casos comprobados, unos se debieron a *M. bovis* y otros a *M. avium*. La prevalencia en los caprinos parece ser baja.

En los países que han avanzado en la erradicación de la tuberculosis bovina se centra la atención a la infección en los caprinos, ya que esta especie es susceptible a *M. bovis* y sufre con cierta frecuencia de tuberculosis pulmonar, pudiendo re infectar a los bovinos. Las cabras también desarrollan mastitis tuberculosa y su leche puede constituir un peligro para el consumidor. Los caprinos son susceptibles también a *M. avium* y a *M. tuberculosis*, ocurriendo a veces procesos generalizados por este último agente. Poco se sabe de la ocurrencia de la enfermedad en los caprinos de América Latina, ya que estos animales son generalmente sacrificados en forma domiciliaria (Garbaccio, sf.).

Lenira *et al*, (2011), en el documento sobre medidas de bioseguridad para caprinos y ovinos indica que las enfermedades transmitidas de cabras y ovejas a los humanos constituyen un gran riesgo para la salud pública. Más de la mitad de los gérmenes causantes de enfermedades en los seres humanos son provenientes de animales, incluyendo los animales de granja por este motivo es de importancia la limpieza de corrales, viviendas, instalaciones de trabajo, y los vehículos de servicio con un desinfectante potente.

La principal fuente de infección por *M. bovis* para muchas especies de mamíferos, incluido los ovinos, caprinos y el hombre, lo constituye el ganado bovino infectado (Blaha, 1995; Acha y Szyfres, 1986; Radostits *et al*, 2002). Afirmando que la costumbre practicada en algunas regiones de pastorear juntos ovinos y bovinos favorece la transmisión de la tuberculosis entre estas especies.

Concordando con Pérez/DICYT (2013), la *Brucella melitensis*, bacteria causante de la brucelosis ovina y caprina, está siendo la principal responsable de los brotes, cada vez más frecuentes, que afectan a las explotaciones de vacuno españolas. Se calcula que en los últimos cinco o seis años hasta un 40% de los contagios se producen por la convivencia entre estos tres tipos de animales. Así lo ha asegurado José María Blasco, director de Sanidad Animal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón, quien ha analizado la importancia de esta zoonosis durante la jornada técnica organizada por la Asociación de Veterinarios de Saneamiento Ganadero de Castilla y León (Avescal) y los laboratorios Pfizer en Salamanca.

## 4.2 Factores de Exposición

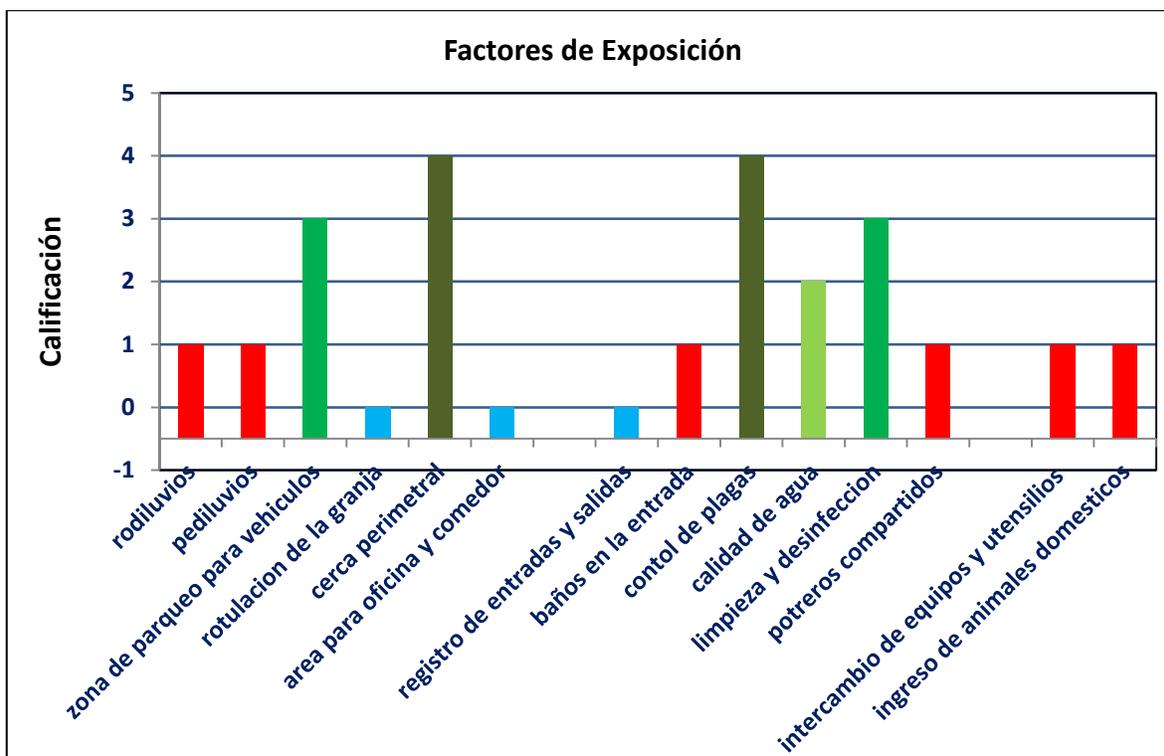


Gráfico 1. Calificación de los Factores de Exposición

Se encontró que las calificación reportadas para los factores es significativa ( $P < 0.005$ ), es decir la frecuencia de calificación no aceptables además de ser mayores fueron significantes para el buen desempeño de la actividad y producción ovina.

De igual manera se encontró que los factores evaluados son incidentes y significativos ( $P < 0.005$ ) en el presente estudio.

La determinación del cumplimiento se efectuó en una escala de calificación de cero a cinco donde cero es nulo y cinco es excelente, el valor otorgado va de acuerdo al cumplimiento de las medidas de bioseguridad, obteniendo los siguientes resultados:

El **primer grupo**, factores referentes a la infraestructura de la unidad de producción ovina obteniendo las siguientes escalas de calificación:

Cero = nulo, a 2 factores:

- Rotulación de la granja, esta no presenta rotulación y sólo se encuentra rotulada la Finca Santa Rosa.
- Área para oficina y comedor, no existe en la granja un área destinada para ello haciendo uso de las oficinas de la facultad para la compra y venta de los animales y en el caso del comedor se utiliza el área de comedor de bovino.

Uno = malo, a 2 factores:

- Rodiluvios, puesto que no existe

Woodger (2008), indica que los rodiluvios son fundamentales para la desinfección de todos los vehículos que ingresen a la granja. La solución desinfectante debe renovarse frecuentemente. Esto debido al alto riesgo que representa el ingreso de microorganismos provenientes de otras granjas.

- Pediluvios, debido a que se mantiene inactivo y el personal no hace uso del mismo, ya que ingresan por la entrada a la bodega y la puerta de ingreso a la granja se abre únicamente después que los animales regresan del pastoreo para permitirles la entrada.

Woodger (2008), indica que los pediluvios deben ubicarse en un lugar conveniente a la entrada de todos los corrales y llenarse con un desinfectante que tenga probada acción en severas condiciones de desafío orgánico y que no sea afectado por la temperatura o los ralloes solares. La solución debe renovarse como mínimo una vez a la semana o más frecuente en casos severos. Es muy importante limpiarse las botas antes de sumergirlas en el pediluvio.

Tres = bueno, a un factor:

- Zona de parqueo para vehículos, por motivo de la falta de señalización de esta área

Se debe implementar restricción del movimiento de los vehículos que transportan a los visitantes dentro de la granja, evitando así la diseminación de microorganismos infectocontagiosos que son movilizadas por las llantas de estos medios de transporte y que provienen de granjas vecinas.

Cuatro = muy bueno, a un factor:

- Cerca perimetral, debido a que aunque este factor se cumple, no impide la entrada a animales domésticos que se movilizan de la unidad bovina a las unidades caprina y ovina.

El **segundo grupo**, factores relacionados al manejo del hato ovino obtuvo las siguientes escalas de calificación:

Cero = nulo, a un factor:

- Registro de entrada y salida de la granja, no existe en la granja un área para esto y solo se utiliza el registro de entrada y salida del portón principal de acceso a la finca Santa Rosa.

Según Lenira *et al.*, (2008), hay dos riesgos con respecto a los visitantes: los que transmiten los gérmenes a su granja (productores y proveedores de servicios agrícolas), y los que pueden recoger gérmenes de su granja (otros productores y residentes de los suburbios o ciudad). Ambos riesgos deben ser igualmente considerados en el desarrollo de un programa de bioseguridad para una granja de ovinos y/o caprinos. Dado que las enfermedades zoonóticas no se limitan solo a las familias campesinas y la comunidad rural. Por eso es la importancia de que haya un verdadero control de las entradas y las salidas de los visitantes de la granja.

Uno = malo, a 2 factores:

- Baños en la entrada, estos no se encuentran habilitados, provocando que el personal de la unidad de producción deba movilizarse hasta bovinos.
- Potreros compartidos, esto debido a que se comparten las áreas de pastoreos con los caprinos y bovinos.

Sin embargo, así como menciona Juste (1989) citado por Vergara (2004) que a pesar de que se había considerado, que desde que se conoce la gran susceptibilidad de los caprinos al *M. bovis*, y de la infestación de esta especie cuando convivía con el ganado bovino; En los últimos años cuando se ha comenzado a prestar atención a la patología de las ovejas, observando la amplia difusión que tiene la tuberculosis en esta especie, incluso en zonas de producción en las que prácticamente no existe ganado bovino.

La convivencia entre caprinos y bovinos favorece la transmisión de la tuberculosis entre especies (Arellano *et al.*, 1999).

Según el Dr. Samartino la especificidad de estas especies no es absoluta, puesto que la *B. abortus* puede infectar a los porcinos y caprinos cuando las mencionadas especies animales se crían juntas, siendo la forma principal de contagio por vía digestiva, existiendo importancia en la ingestión de alimentos y bebidas contaminadas con secreciones vaginales y leche de hembras enfermas.

Dos = regular, a un factor:

- Calidad del agua, en vista que la fuente de agua potable es escasa en la unidad y a la falta de cepillado de los bebederos.

Concordando con OIRSA (2007), quienes expresan que el agua potable debe cumplir con las características especificadas en la legislación nacional vigente y los abrevaderos deben estar limpios y libres de desperdicios. Deben adoptarse precauciones para garantizar que los animales no consuman ni tengan acceso a agua contaminada que pueda transmitir enfermedades a los seres humanos. Deberá contarse con suficiente agua potable para la limpieza, lavado del equipo, para la higiene del personal y los procesos de desinfección. Cuando se requiera se debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.

Tres = bueno, a un factor:

- Limpieza y desinfección, debido a la falta de cumplimiento del plan de aseo, esto por falta del suministro diario de agua potable y poco abastecimiento de insumos para efectuar una adecuada desinfección.

Según Lenira, *et al*, (2008), en su documento sobre medidas de bioseguridad en granjas ovinas hace mención sobre la importancia de la limpieza de las instalaciones, la desinfección de los equipos, limpieza de los pesebres diariamente, además la importancia del suministro de agua limpia no contaminada por residuos animales.

Cuatro (muy bueno) a un factor: control de plagas, debido a que este factor se cumple en la unidad de producción ovina y permite sobre todo el control de exposición a agentes infecciosos.

El **tercer grupo**, otros factores implementados en el hato ovino obtuvieron las siguientes escalas de calificación:

Cero = nulo, a dos factores:

- Intercambio de utensilios y equipos, estos son compartidos con la unidad de producción bovina y caprina
- Ingreso de animales domésticos, frecuentemente ingresan caninos de las otras unidades de producción animal en vista que la cerca perimetral que resguarda la granja no impide su libre circulación.

La *Brucella* puede propagarse a través de fómites, como los alimentos, utensilios y el agua. En condiciones de humedad alta, estos organismos pueden permanecer viables durante varios meses en el agua, fetos abortados, estiércol, pelaje, equipo de trabajo y la ropa. La *Brucella* puede resistir la desecación, en particular cuando existe material orgánico y puede sobrevivir en el polvo y el suelo.

Coincidiendo con Lenira, *et al*, (2008), quien indica que debe evitarse el uso del mismo equipo empleado en la eliminación del estiércol, en la distribuciones de las raciones y otros alimentos de los animales, puesto que esto permite una exposición directa a enfermedades infecciosas.

La mayoría de las especies de *Brucella* pueden infectar a animales distintos de sus hospederos, cuando están en contacto directo. La mayoría de los casos son provocados por exposición ocupacional a animales infectados (OIE, 2009; Corbel, 2006; Godfroid, 2002; Boschioli *et al.*, 2001; Pappas, 2010; Acha *et al.*, 2001; Lugo *et al.*, 2007).

Según Lenira, *et al*, (2008), indica que debe limitarse el movimiento de animales dentro y fuera de la granja en caso de un brote de enfermedades infecciosas.

## V. CONCLUSIONES

La prevalencia reportada en este estudio fue nula, de acuerdo con el diagnóstico dado por el MAGFOR de las pruebas de campo (Tuberculin PPD anocaudal) y los resultados de laboratorio (Rosa de bengala), realizados a 60 hembras en edades reproductivas de 1 a 4 años, obteniendo cero animales reactivos, representando 0%, por tanto podemos concluir que el hato ovino de la Finca Santa Rosa se encuentra libre tanto de Brucelosis como de Tuberculosis.

Cabe mencionar que este estudio constituye uno de los primeros trabajos de investigación realizado en nuestro país para detectar el grado de exposición que tiene esta especie ante estas enfermedades.

Existe un alto grado de significancia entre las calificaciones obtenidas de la encuesta cerrada y los factores de exposición agrupados en tres (3) subgrupos, concluyendo:

- ✓ Primer subgrupo: Factores referentes a la infraestructura de la unidad de producción ovina, de los seis (6) factores analizados cuatro de ellos (rotulación de la granja, área para oficina y comedor, rodiluvios y pediluvios,) obtuvieron valores de cumplimiento no aceptables (0 - 1), y únicamente dos factores (cerca perimetral y zona de parque para vehículos), obtuvieron calificación de cumplimiento aceptable (3 - 4)
- ✓ Segundo subgrupo: Factores relacionadas al manejo del hato ovino, de los seis (6) factores analizados cuatro de ellos (registro de entradas y salidas, baños en la entrada y potreros compartidos y calidad del agua), obtuvieron valores de cumplimiento no aceptables (0 - 2), y dos factores (limpieza y desinfección y control de plagas), obtuvieron calificación de cumplimiento aceptable (3 - 4)
- ✓ Tercero subgrupos: Factores varios, dentro de esta agrupación no existe ningún factor aceptable, tanto el intercambio de equipos y utensilios además del ingreso de animales domésticos obtuvieron calificaciones de uno

Existe una gran falta de cumplimiento de las medidas de bioseguridad en la unidad de producción ovina, representado por los diez factores de exposición que reportaron escalas 0 = Nulo, 1 = Malo y 2 = Regular

## VI. RECOMENDACIONES

Realizar seguimiento Epidemiológico: repetir pruebas diagnósticas para Brucelosis y Tuberculosis en 6 meses, esto según lo estipulado en el acuerdo ministerial 008-2009 publicado el 29 de Junio del 2009 en la gaceta N120 diario oficial

Obtener certificación de hato libre de Brucelosis y Tuberculosis, manteniendo el programa de prevención y erradicación para estas zoonosis. El cual es un documento oficial otorgado por la dirección de salud animal al propietario de la finca que ha demostrado mediante pruebas diagnósticas, que los animales se encuentran libres de estas enfermedades.

Capacitación del personal: en el reconocimiento de las zoonosis, con la realización de charlas técnicas acerca de prevención y reconocimiento de síntomas.

La facultad de ciencia animal (FACA) debe garantizar el seguimiento a los factores de exposición, ya sea para su corrección o implementación, para garantizar una escala de cumplimiento 5 (excelente), evitando así la entrada de estas dos zoonosis y de otras enfermedades en el hato ovino de la finca Santa Rosa.

- ✓ Rotular la granja
- ✓ Asignar un área para oficina y comedor
- ✓ Garantizar el registro de entradas y salidas
- ✓ Activación de Rodiluvios
- ✓ Activación de Pediluvio
- ✓ Garantizar Baños en la entrada
- ✓ Evitar el uso de potreros compartidos
- ✓ Mantener equipos y utensilios propios de la unidad de producción ovina
- ✓ Controlar el ingreso de animales domésticos, mejorando el cercado perimetral de la unidad de producción
- ✓ Garantizar el abastecimiento y calidad del agua, para esto se requiere:
  - Un reservorio en buen estado, cubierto, debidamente identificado y con medidas de seguridad
  - Los pozos deben mantenerse cubiertos, con sus alrededores cercados y limpios
  - Su pared debe sobresalir 30 cm. del suelo
  - Las tomas de agua deben estar protegidas, cercadas, limpias, cubiertas y no debe permitirse el acceso de animales

- Se deben implementar análisis microbiológico y físico - químico completo (una vez al año) del agua

Realización de diagnósticos de campo a partir de exámenes físicos por parte del Médico Veterinario encargado de la sanidad animal del hato ovino, brindando diagnóstico temprano y oportuno de cada una de las patologías que se estén presentando en este hato, y sobre todo, reconocimiento de cualquier animal con sintomatología sospechosa a Brucelosis y Tuberculosis.

## VII. LITERATURA CITADA

Acha P. y Szyfres B., 1986. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y los Animales. 2da Ed. Washington: OPS. p. 174-83.

Acha, P., Szyfres B., 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera Edición. Volumen I. Bacteriosis y Micosis. Publicación científica y técnica No. 580. Organización Panamericana de la Salud. Brucelosis. Págs. 28-56.

Arellano A, Ramírez C, Díaz A, Valero E, Santillán F. 1999. Diagnóstico de tuberculosis en hatos caprinos empleando la prueba intradérmica doble comparativa y cultivo bacteriológico. P. 55-58.

Arroyo, O.; Matossian, C. 2001. Experiencias en producción caprina en la zona de Lima: Limitaciones y perspectivas. Rev Inv Vet, PE (1): 154-158.

Blaha, T. 1995. Epidemiología Especial Veterinaria. Ed. Acribia. España (trad. españ. 1ra Ed.) p. 164-72

Boschiroli M., Foulongne V., O'Callaghan D., 2001. Brucellosis: a worldwide zoonosis. Current Opinion in Microbiology. Volúmen 4, Número 1, págs. 58-64

Clemente, S. 2013 La brucelosis del ovino y el caprino se extiende al ganado vacuno (en línea). Consultado 16 sept. Disponible en

<http://www.dicyt.com/noticias/la-brucelosis-del-ovino-y-el-caprino-se-extiende-al-ganado-vacuno>

Corbel M., 2006. Brucellosis in humans and animals. FAO, OIE, WHO - Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control p. 89

DGPSA (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.

DGPSA-MAGFOR (Dirección General de Protección y Salud Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal). 2009a. Acuerdo ministerial N° 007-2009. Managua, NI. Capítulos I-XII publicado el 29 de Junio del 2009 en la gaceta N120 diario oficial

\_\_\_\_\_. 2009b. Acuerdo ministerial N° 008-2009. Managua, NI.  
Capítulos I-XII

Garbaccio, S. (sf) Instituto de Patobiología-INTA-CICVyA (en línea). Consultado 16 sept 2013. Disponible en

[http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/vet\\_enf\\_inf\\_tripod/tbc/tbc.htm](http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/vet_enf_inf_tripod/tbc/tbc.htm)

Godfroid R., 2002. Brucellosis in wildlife. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE* Vol. 21, n° 2, p. 277-286

Fabián, T., Beltran-Saavedra L., & Herminio, N. G. (2010). Estudio serológico de fiebre aftosa y brucelosis en rebaños mixtos de camélidos y ovinos en la ecorregión de serranía en Apolobamba, La Paz-Bolivia. *Rev. investig. vet. Perú*, 21(2), 227-231. Consultado 15 sept 2013. Disponible en

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172010000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172010000200013&script=sci_arttext)

Lenira M., Vaughn C., Andries K., Simon M., Cáliz N., Williams W., Walker M., 2011. Medidas de bioseguridad para los criadores de caprinos y ovinos. Consultado 17 sept. 2013. Disponible en

<http://fazd.tamu.edu/wp-content/uploads/2012/06/Meat-Goat-and-Sheep-Part1-Spanish.pdf>

Lugo Á., Fajardo K., Araque Y., Andueza F., López A., 2007. Determinación de anticuerpos contra brucella sp. en sueros sanguíneos provenientes de mujeres embarazadas con síntomas abortivos, I.A.H.U.L.A. Mérida-Venezuela. Memorias del V Congreso Internacional de Epidemiología Veterinaria.

Manazza, J.; Spath, E.; Paolicchi, F. 2006. *Rev. del Colegio de Veterinarios de la Prov. de Bs. As.*, 11(35):42-44. (en línea). Consultado 17 sept. 2013. Disponible en

[http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_reproduccion/70-ovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/70-ovino.pdf)

Mendoza, F. Chevez, M. Gonzales, B. sf. Sensibilidad de las zonas de vida de Holdridge en Nicaragua en función del cambio climático. Comunicación técnica. CATIE. Managua, NI. (en línea) Consultado 18 Jul. 2012. Disponible en

[web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev59/rna59\\_60\\_p32\\_40.pdf](http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev59/rna59_60_p32_40.pdf)

OIE, (sf). Disease cards (en línea) Consultado 16 sept 2013. Disponible en

[http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media\\_Center/docs/pdf/Disease\\_cards/BCLS-ES.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BCLS-ES.pdf)

OIE, 2009. Brucella. Data Sheet. The center for food security and public health and Institute for International cooperation in animal biologics. College of Veterinary Medicine. Iowa State University.

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria), 2007. Manual: Buenas prácticas en explotaciones lecheras para Centroamérica, Panamá y Belice (en línea). Consultado 16 sept 2013. Disponible en

<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALEXPLOTAIONESLECHERAS.pdf>

Pappas G., 2010. The changing Brucella ecology: novel reservoirs, new threats. Int J. Antimicrob Agents. 3, 1:S8- 11.

Pardo, E. 2001. Parasitología Veterinaria I. Editorial Universidad Nacional Agraria, Managua NI. p 5-12

Pérez, A. 2005. La brucelosis del ovino y el caprino se extiende al ganado vacuno (en línea). Consultado 16 sept. Disponible en

<http://www.dicyt.com/noticias/la-brucelosis-del-ovino-y-el-caprino-se-extiende-al-ganado-vacuno>

Radostits, O.; Gay C.; Blood D y Hinchcliff K. 2002. Medicina Veterinaria. 9na Ed. Mc Graw Hill. España. p. 1075-1088.

Samartino, L. 2003 Conceptos básicos sobre brucelosis bovina (en línea). AR consultado 15 oct. 2012. Disponible en [www.inta.gov.ar/cnia/cicvya/cicuae/comite/brihuegaCV.pdf](http://www.inta.gov.ar/cnia/cicvya/cicuae/comite/brihuegaCV.pdf).

Samartino, L. 2003 Jornada de actualización de brucelosis bovina (en línea) AR consultado 16 sept 2013. Disponible en

<http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Capacitaci%C3%B3n/JornadasBrucelosis/ConceptosGeneralesDrSamartino.pdf>

Vergara G., 2004. Prevalencia de la tuberculosis caprina en la provincia de Barranca Lima Pe. Tesis Lic. Medicina Veterinaria. Universidad mayor de San Marcos (en línea). Consultado el 21 sept 2013. disponible en

[http://200.62.146.31/sisbib/2004/vergara\\_mg/pdf/vergara\\_mg.pdf](http://200.62.146.31/sisbib/2004/vergara_mg/pdf/vergara_mg.pdf)

Woodger, G., Grezzi G., Antec Internacional 2008. La bioseguridad y la desinfección en el control de enfermedades, Brazil (en línea). Consultado el 21 sept 2013. disponible en

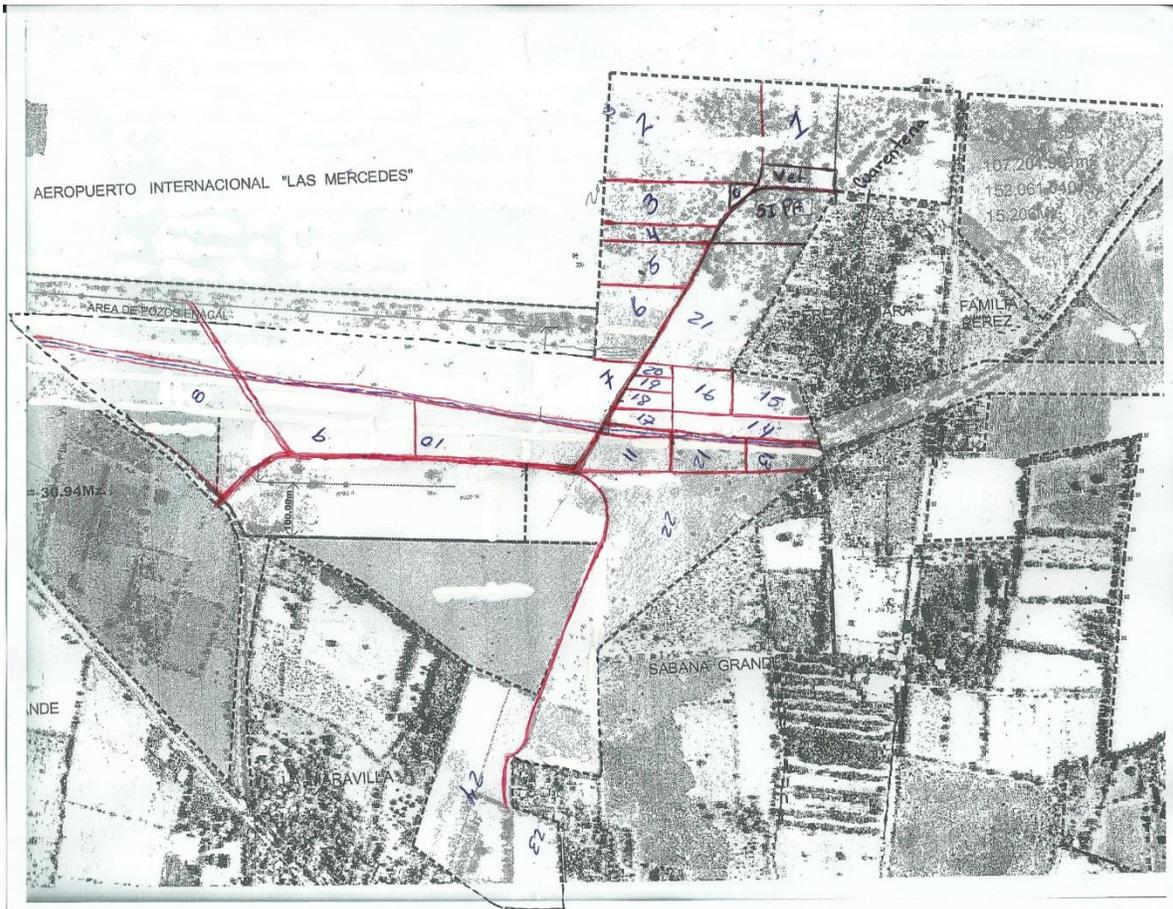
<http://www.engormix.com/MA-porcicultura/sanidad/articulos/bioseguridad-desinfeccion-control-enfermedades-t45/p0.htm>

# **VIII. ANEXOS**

**Anexo 1. PLAN DE MANEJO Y SANIDAD DEL REBAÑO OVINO**

No.	ACTIVIDADES	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C
1	Examen de salud general												
2	Levantamiento de registros reproductivos												
3	Diagnóstico de gestación												
4	Suministro de Hierro a recién nacidos												
5	Selección de hembras para monta												
6	Selección de machos reproductores												
7	Castración de machos no seleccionados												
8	Descorneklk												
9	Despezuñe												
10	Desinfección del ombligo												
11	Identificación de crías												
12	Pesaje de crías al nacimiento												
13	Pesaje de animales												
14	Destete												
15	Examen Coprológico												
16	Desparasitación interna												
17	Desparasitación externa												
18	Vitaminación												
19	Control de Ratas												
20	Prevención de rabia (captura de vampiros de ser necesario)	Durante todo el año											
21	Control de inventario Ganadero	Durante todo el año											
22	Desinfección de Instalaciones físicas	Durante todo el año											

## Anexo 2. VISTA AEREA DE FINCA SANTA ROSA CON SUS DIVISIONES



**Anexo 3. PASTOS NATURALES PRESENTES EN LA FINCA SANTA ROSA:  
GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y ÁRBOLES FORRAJEROS**



*Brachiaria brizantha*



*Panicum maximum*



*Cynodon plectostachyus*



*Digitaria sanguinalis*



*Cenchrus brownie*



*Pennisetum purpureum*



*Andropogon gayanus*



*Cyperaceae*



*Spondias purpurea*



*Cordia dentata* Poir.



*Moringa oleifera*



*Acacia caven*

#### Anexo 4. IDENTIFICACIÓN DEL HATO

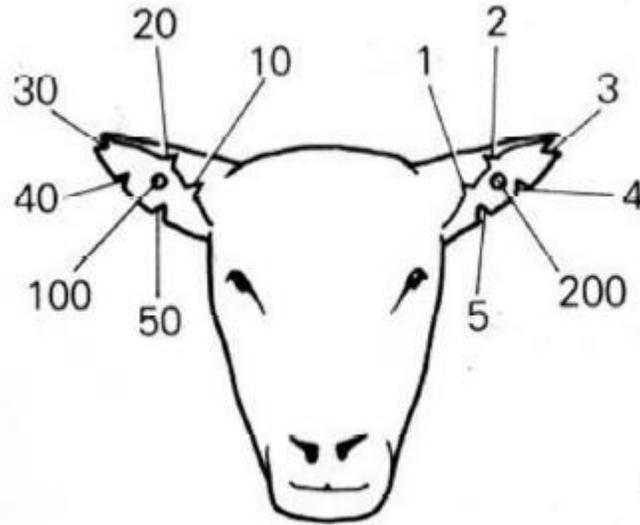


Figura 1. Muecas en las orejas

La identificación individual se puede realizar por diferentes métodos, siendo el más prácticos el uso de presillas plásticas o metálicas. Un procedimiento más complejo es el uso de un equipo para tatuar a los animales, sin embargo, cuando no se dispone de estos recursos la identificación se puede realizar mediante muescas en la oreja.

## Anexo 5. AGENTE ETIOLÓGICO



Figura 2. *Brucella*, Microscopía electrónica



Figura 3. *Mycobacterium*, Microscopía electrónica

## Anexo 6. PRUEBAS DIAGNOSTICAS

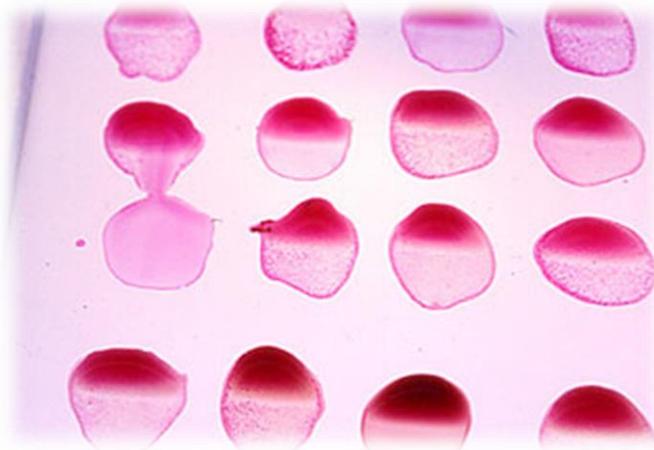


Figura 4. Prueba Rosa de bengala

Si hay aglutinación, el suero tiene anticuerpos y la muestra es positiva



Figura 5. Se toma una muestra de la vena yugular de aproximadamente 7ml



Figura 6. La sangre es puesta en tubos de ensayo sin anticoagulante



Figura 7. Transporte de las muestras previamente identificadas

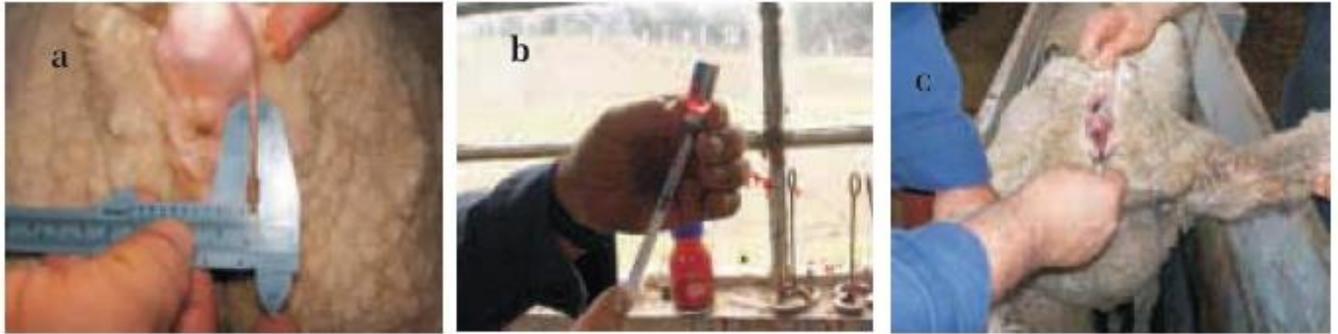


Figura 8. Tuberculinización en ovinos: a) Medición del pliegue derecho, b) Tuberculina PPD, c) Aplicación de tuberculina PPD anocaudal



Figura 9. Se realiza la misma técnica en ovejas ya que son pequeños rumiantes

## Anexo 7. TRANSMISIÓN

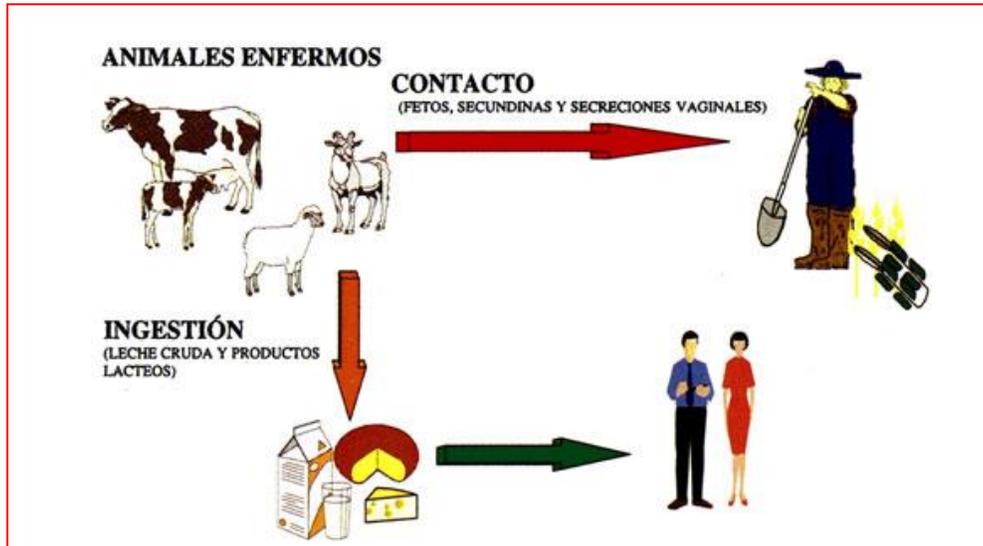


Figura 10. Mecanismo de transmisión de brucelosis

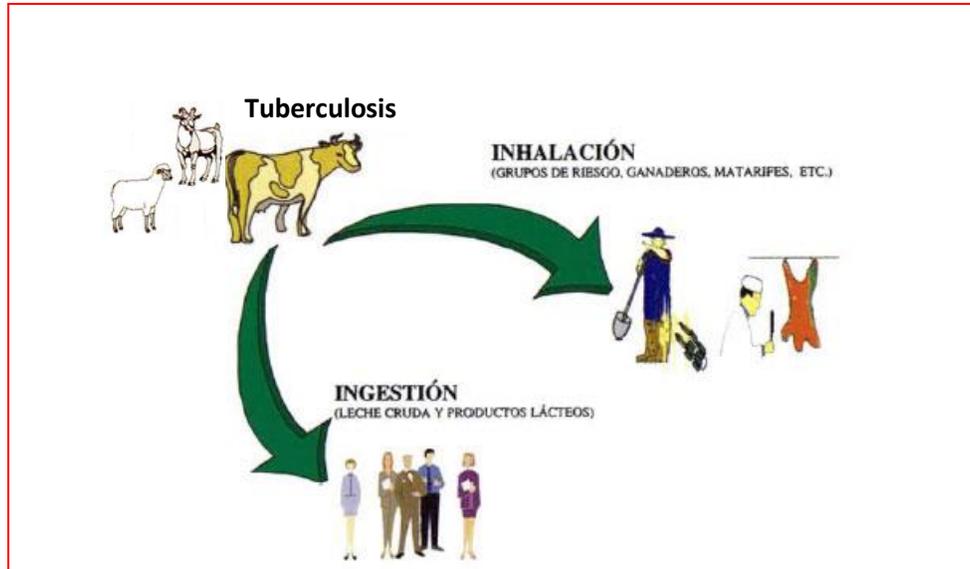


Figura 11. Mecanismo de transmisión de Tuberculosis