



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE ZOOTECNIA

**“DIAGNÓSTICO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PLAN SANITARIO
PARA ENFERMEDADES INFECCIOSAS REPRODUCTIVAS (BRUCELOSIS Y
LEPTOSPIROSIS) EN CABRAS Y OVEJAS DE LA HACIENDA TUNSHI.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR:

ERICA NATALY MONTESDEOCA CASTILLO

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Dra. Vanessa del Roció Herrera Yunga

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. C. Byron Leoncio Díaz Monroy

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. M.C. Cesar Antonio Camacho León

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 02 de febrero del 2017.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Erica Nataly Montesdeoca Castillo, declaro que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 02 de Febrero del 2017

Erica Nataly Montesdeoca Castillo

C.I. 0604123034

AGRADECIMIENTO

Este trabajo es tuyo papá Dios, que siempre me escuchaste y respondiste, todo lo pusiste a mi favor. Mi esfuerzo lo dedico a mis padres, que con el tiempo que tenga espero retribuirles todo lo bueno que han hecho por mí. A mi hermanito Eduardo por estar allí siempre, a mi abuelita que siempre me reta para hacer las cosas correctas. A todos mis amigos que conocí durante mi vida estudiantil. A mis profesores que con su experiencia y palabras sabias nos encaminan.

Erica M.

DEDICATORIA

Infinitas gracias a Dios mi todo. A mi mamita por el apoyo constante, a mi papito por impulsarme a seguir esta hermosa carrera, Dios te pague hermano Eduar por ayudarme a retomar mi sueño y he aquí el resultado, a mis amigos Dennys, Jenny, Blanquita, Miguel, Danny, que de alguna u otra manera me alentaron en el camino y también fueron mi fortaleza. A mi angelito que siempre me cuida desde el cielo mi buen amigo, con su frase “Que bueno es verte aquí” Héctor.

Erica M.

CONTENIDO

	pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de graficos	viii
Lista de anexos	ix
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
A. BRUCELOSIS.	3
1. <u>Distribución de la brucelosis.</u>	3
2. <u>Importancia.</u>	4
3. <u>Características del agente etiológico.</u>	5
4. <u>Brucelosis caprina.</u>	5
5. <u>Brucelosis ovina.</u>	6
6. <u>Transmisión.</u>	6
7. <u>Patogenia.</u>	9
8. <u>Signos clínicos de Brucelosis aguda.</u>	11
9. <u>Signos clínicos de Brucelosis crónica.</u>	12
10. <u>Lesiones post mortem.</u>	12
11. <u>Morbilidad y mortalidad.</u>	14
12. <u>Diagnóstico.</u>	15
a. Diagnóstico clínico.	15
b. Diagnóstico diferencial.	15
13. <u>Análisis de laboratorio.</u>	15
14. <u>Test de Rosa Bengala (RB).</u>	16
15. <u>Toma de muestras.</u>	16
16. <u>Tratamiento.</u>	16
17. <u>Control de Brucelosis.</u>	16
B. LEPTOSPIROSIS.	17
1. <u>Antecedentes</u>	17
2. <u>Características y especies</u>	17
3. <u>Transmisión</u>	18
4. <u>Patogenia</u>	18

5. <u>Signos clínicos, trastornos y lesiones</u>	19
6. <u>Pruebas serológicas</u>	20
7. <u>Prueba de aglutinación microscópica (MAT)</u>	20
8. <u>Bioseguridad y control de Leptospirosis</u>	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	23
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	23
B. UNIDADES EXPERIMENTALES.	23
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.	24
1. <u>Materiales de campo.</u>	24
2. <u>Equipos.</u>	24
3. <u>Instalaciones.</u>	24
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	24
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.	25
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.	25
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	25
1. <u>Descripción del experimento.</u>	25
a. Muestreo- Diagnóstico.	25
b. Elaboración del plan de bioseguridad.	26
c. Implementación-evaluación del plan sanitario.	26
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.	26
1. <u>Identificación de la zona de estudio.</u>	26
2. <u>Selección de los animales.</u>	26
3. <u>Procedimiento de toma y envío de muestras al laboratorio.</u>	26
4. <u>Análisis de laboratorio.</u>	27
5. <u>Interpretación de resultados.</u>	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	28
A. PREVALENCIA DE BRUCELOSIS Y LEPTOSPIROSIS.	28
1. <u>Prueba de Brucelosis en ovinos.</u>	28
2. <u>Prueba de leptospirosis en ovinos.</u>	29
3. <u>Prueba de Brucelosis Caprina.</u>	29
4. <u>Prueba de Leptospirosis Caprina</u>	31
B. PLAN DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL O ERRADICACIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS	

REPRODUCTIVAS EN CABRAS Y OVEJAS DE LA HACIENDA TUNSHI.	33
1. <u>De la descripción de instalaciones.</u>	34
2. <u>Del ingreso de personal.</u>	36
3. <u>Del ingreso del ganado.</u>	36
4. <u>De los procedimientos operacionales en la zona de cuarentena.</u>	39
5. <u>Del manejo de los animales en cuarentena y/o aislamiento.</u>	42
6. <u>De la salida de los animales de la zona de aislamiento.</u>	42
7. <u>Del ingreso al hato.</u>	43
8. <u>Del control de contactos con otros rebaños.</u>	43
9. <u>Del manejo de alimentos y agua de bebida.</u>	43
10. <u>Del manejo de animales muertos.</u>	44
11. <u>Del manejo de estiércol.</u>	44
12. <u>De la limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.</u>	45
13. <u>Del control de vectores y animales domésticos.</u>	46
14. <u>Otras normas de bioseguridad.</u>	47
C. ANÁLISIS DE COSTOS.	48
1. <u>Análisis de costos de la prueba de brucelosis en ovinos y caprinos.</u>	48
2. <u>Análisis de costos de la prueba de leptospirosis en ovinos y caprinos.</u>	48
V. CONCLUSIONES.	51
VI. RECOMENDACIONES.	52
VII. LITERATURA CITADA.	53
ANEXOS	

RESUMEN

En el programa ovino y caprino de la Hacienda Experimental Tunshi, de la Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH, se evaluó la prevalencia de Brucelosis y Leptospirosis. Las unidades experimentales, estuvieron constituidas por en 10 caprinos y 9 ovinos hembras, de las cuales se tomó muestras de 5ml de sangre por animal, para determinar la presencia de anticuerpos de *Brucela abortus* se utilizó el método de Rosa de Bengala. En el caso de *Leptospira sp.* Se empleó el método discriminatorio de Microaglutinación (MAT). Los resultados para Brucelosis fueron negativos, lo que demuestra que en este lugar no hay presencia de Brucelosis, esto se deben a un manejo técnico y control periódico por parte de los técnicos encargados. Para Leptospirosis también se encontraron resultados negativos, esto se debe al manejo sanitario adecuado para evitar principalmente la presencia de roedores transmisores de la enfermedad en esta Hacienda. La inversión realizada en la prueba de Brucelosis fue de \$3,65 por animal y el costo del examen para Leptospirosis fue de \$8,60 por animal. En base a los resultados y como medida adaptable internacionalmente se elaboró y recomienda aplicar “El plan de bioseguridad para la prevención, control o erradicación de enfermedades infecciosas reproductivas en cabras y ovejas de la hacienda Tunshi”.

ABSTRACT

The prevalence of Brucellosis and Leptospirosis was evaluated in the Ovine and Caprine Program of the Tunshi Experimental Farm of the Animal Sciences Faculty ESPOCH. The experimental units were composed of 10 goats and 9 female sheep. A 5ml. blood sample per animal was taken to determine the presence of *Brucella abortus* antibodies through Bengal Rose method. The discriminatory Microagglutination method (MAT) was used in the case of *Leptospira* sp. As a result, there is neither Brucellosis nor Leptospirosis presence in the farm due to a technical handling, regular control by the technicians in charge and the adequate sanitary management to avoid mainly the presence of rodents that transmit the disease. The investment in the Brucellosis test was \$ 3,65 per animal and the cost of the Leptospirosis test was \$ 8,60 per animal. Based on these results, it is recommended that the Biosecurity Plan for the Prevention, Control or Eradication of Reproductive Infectious Diseases in Goats and Sheep of the Tunshi Farm is developed as an internationally adaptable measure.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. SIGNOS CLÍNICOS, TRASTORNOS Y LESIONES DE LEPTOSPIROSIS.	19
2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA HACIENDA EXPERIMENTAL TUNSHI.	23
3. PRUEBA DE BRUCELOSIS OVINA.	28
4. PRUEBA DE LEPTOSPIROSIS OVINA.	30
5. PRUEBA DE BRUCELOSIS CAPRINA.	31
6. PRUEBA DE LEPTOSPIROSIS CAPRINA.	32
7. CALENDARIO SANITARIO PARA CAPRINOS Y OVINOS DE LA ESTACIÓN TUNSHI.	37
8. REGISTRO DE TRATAMIENTOS Y ESTADO DE SALUD DE LOS SEMOVIENTES.	40
9. PROGRESO DEL CASO.	41
10. DESINFECTANTES Y DOSIS RECOMENDADAS PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS.	46
11. COSTO DE ANÁLISIS DE BRUCELOSIS (TÉCNICA ROSA DE BENGALA).	48
12. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR PRESENCIA DE BRUCELOSIS EN EL REBAÑO O CHATO.	49
13. COSTO DE ANÁLISIS DE LEPTOSPIROSIS (PRUEBA MAT).	49
14. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR PRESENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN EL REBAÑO O CHATO.	50

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Epididimitis unilateral en órganos sexuales de carnero infectado con <i>B. ovis</i> .	13
2. Aborto producido por <i>Brucella melitensis</i> .	13
3. Placentitis aguda bacteriana causada por <i>B. melitensis</i> .	14
4. Flujograma para la zona de segregación o aislamiento.	35

LISTA DE ANEXOS

1. Prueba de Brucelosis ovina.
2. Prueba de Leptospirosis ovina.
3. Prueba de Brucelosis caprina.
4. Prueba de Leptospirosis caprina.
5. Aguja y capsula Vacutainer.
6. Tubos al vacío.
7. Caja refrigerada.
8. Gel refrigerante.
9. Extracción de sangre en cabra.
10. Extracción de sangre de cabras de la vena yugular.
11. Extracción de sangre en ovejas.
12. Caja refrigerante con muestras de sangre.
13. Resultados exámenes de Brucelosis en cabras.
14. Resultados exámenes de Leptospirosis en cabras.
15. Resultados exámenes de Brucelosis en ovejas.
16. Resultados exámenes de Leptospirosis en ovejas.

I. INTRODUCCIÓN.

Las cabras y ovinos son rumiantes menores con capacidad de transformar forrajes de diferentes tipos, aún los de mala calidad como por ejemplo, los pastos secos, residuos y subproductos de la cosecha que de otro modo, serían desperdiciados. Por siglos, los ovinos y caprinos han sido apreciados por su producción de carne, leche y fibras, por lo cual juegan un papel importante en la nutrición humana. Son considerados animales de gran importancia social principalmente en economías de subsistencia.

Estos pequeños rumiantes tienen la capacidad de producir alimentos de alta calidad nutritiva en zonas inhóspitas.

La reproducción en las explotaciones pecuarias es de gran importancia al estar relacionada directamente con la producción, si no la hay la producción se ve mermada. Las enfermedades infecciosas reproductivas estudiadas en esta investigación son la Brucelosis y Leptospirosis.

La Brucelosis en rumiantes menores es considerada de gran importancia según la OIE¹ debido a que es una enfermedad zoonótica, causada por diferentes bacterias de la familia *Brucellaceae* que se puede transmitir de manera horizontal y vertical a los animales, se caracteriza por la existencia de abortos y problemas en la reproducción. Aunque los animales suelen recuperarse, y después del primer aborto son capaces de procrear, ellos pueden continuar excretando bacterias. Por lo tanto es necesario eliminar al animal una vez que se ha detectado la presencia de esta enfermedad. Para su diagnóstico se utilizan las pruebas Rosa de Bengala (RB) Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA), las más conocidas.

La Leptospira es una enfermedad que afecta a todas las especies, se encuentra en todo el mundo, esta se propaga por la orina, al contacto con el suelo y el agua sobrevive durante semanas, es de importancia zoonótica. La prueba que se emplea para el diagnóstico de esta enfermedad es la aglutinación microscópica (MAT).

¹OIE: Organización mundial de sanidad animal.

La presente investigación busca optimizar la producción caprina y ovina mediante el diagnóstico de laboratorio para detección de enfermedades infecciosas reproductivas como son Leptospirosis y Brucelosis para de esta manera poder aplicar y elaborar un plan sanitario para estas enfermedades que se pueden presentar en el chato y rebaño respectivamente.

En base a lo antes mencionado se plantearon los siguientes objetivos:

- Diagnosticar la prevalencia de Brucelosis y Leptospirosis en los ovinos y caprinos hembras de la hacienda Tunshi.
- Diseñar, aplicar y evaluar un plan sanitario en base al diagnóstico para la prevención, control y erradicación de las dos enfermedades en las especies estudiadas.
- Determinar los costos y beneficios de esta tecnología.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. BRUCELOSIS.

1. Distribución de la brucelosis.

La brucelosis es una enfermedad mundial que se presenta en todos los animales de interés zootécnico, afectando principalmente a países como Bélgica, República Checa, Dinamarca, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Hungría, Holanda, Austria, Polonia Rumania, Eslovenia, Eslovaquia, Finlandia Suécia y Reino unido, los cuales, tienen controlada las bacterias de *B. melitensis*. Aunque tradicionalmente *B. melitensis*, se ha considerado endémica en los países Mediterráneos, algunas regiones de países como España, Portugal o Italia también son consideradas libres de *B. melitensis* (European Union, 2009).

En la península ibérica, la brucelosis de los pequeños rumiantes ha disminuido en los últimos años. En el caso de España, la prevalencia en rebaños ha disminuido desde un casi 29 % en 1991 hasta poco más del 1,5 % en 2009 mientras que la prevalencia en animales lo ha hecho desde el 2,35 % hasta el 0,11 % durante el mismo periodo (Blasco, J. 2001).

En Portugal, la prevalencia ha disminuido progresivamente aunque en comparación con España, los valores son más elevados. Así, la prevalencia en rebaños disminuyó del 31,63 % hasta el 7,77 % entre el año 1999 y el 2010 mientras que la prevalencia en animales disminuyó de un 7,28 % hasta el 0,94 % (Portugal, 2012).

En Estados Unidos la brucelosis ovina y caprina es muy rara siendo detectados casos esporádicos asociados a la importación de pequeños rumiantes. Además, Estados Unidos fue el primer país que consiguió en el año 2000 el control de la enfermedad sin que se detectara ningún. Canadá es oficialmente indemne de brucelosis por *B. melitensis* desde el año 1989 (OIE, 2010).

En el caso de américa central y américa del sur la situación es más complicada. En Argentina, la prevalencia en caprinos ronda el 20 % mientras que en determinadas zonas, la prevalencia individual en ovinos ronda el 25 %. (Sanmartino, L. 2002).

En otros países de América Latina como Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, la presencia de *B. melitensis* en el ganado bovino y caprino ha sido detectada (Moreno, E. y Moriyón, I. 2002).

En Asia, la ausencia de datos dificulta el conocimiento real de la prevalencia de la brucelosis. Según algunos estudios, en la India la enfermedad está difundida por todo el país, estimándose que el 5 % del ganado vacuno y el 3 % de los búfalos están infectados. También se ha detectado la enfermedad en ovejas, cabras y cerdos (Renukaradhya, G. *et al.* 2002).

En el caso de Australia y Nueva Zelanda son considerados como zonas libres o con prevalencias extremadamente bajas (Alton, G. y Forsyth, J. 2002).

2. Importancia.

Enfermedad infecto-contagiosa de origen bacteriano causada por cocobacilos Gram negativos del género *Brucella* que afecta al humano así como a diferentes especies de mamíferos domésticos y silvestres. La distribución de la brucelosis es mundial y en México es considerada como una enfermedad endémica (Aguilar, F. *et al.* 2011).

La brucelosis en pequeños rumiantes está causada por *Brucella melitensis* y *Brucella ovis*, provocando abortos con pérdidas económicas considerables. La primera es la responsable de la enfermedad en humanos. Por el contrario, *B. ovis* no es patógena (Muñoz, P. y Blasco, J. 2014).

Esta infección causa pérdidas significativas debido a la disminución de la productividad y las pérdidas comerciales en muchos países en desarrollo (Rovid, A. 2013).

En los humanos, la brucelosis es una enfermedad grave, debilitante y, algunas veces, crónica que puede afectar diversos órganos. Aunque la mayoría de los casos se deben a la exposición ocupacional a animales infectados, las infecciones también pueden ocurrir al ingerir productos lácteos contaminados (Rovid, A. 2013).

3. Características del agente etiológico.

Aguilar, F. *et al.* (2011), señalan que el género *Brucella* incluyen nueve especies, las cuales tienen un huésped preferencial, aunque algunas de ellas pueden afectar a más de una especie animal. A continuación se mencionan y describen brevemente las características de las nueve especies:

- *B. melitensis*: especie lisa que afecta a caprinos, ovinos y bovinos; posee tres biotipos.
- *B. abortus*: especie de bacteria lisa que afecta principalmente al ganado bovino, aunque también llega a afectar a ovinos, caprinos y equinos; esta especie posee siete biotipos.
- *B. suis*: su huésped preferente es el cerdo, aunque también afecta a bovinos; tiene cinco biotipos.
- *B. ovis*: especie rugosa que solo afecta a ovinos.
- *B. canis*: especie rugosa que afecta a cánidos.
- *B. neotomae*: especie que ha sido aislada de la rata del desierto.
- *B. microti*: especie que ha sido aislada del ratón de montaña.
- *B. ceti*: especie identificada en cetáceos.
- *B. pinnipedialis*: especie que infecta a pinnípedos.

Las pruebas genéticas e inmunológicas indican que todos los miembros del género *Brucella* están estrechamente relacionados, y algunos microbiólogos han propuesto la reclasificación del género en una especie única *B. melitensis*, que contenga varios serotipos (Rovid, A. 2013).

4. Brucelosis caprina.

Según Aguilar, F. *et al.* (2011), en cabras la brucelosis causa aborto principalmente en el último tercio de la gestación, que casi siempre es seguido por partos normales en los cuales las hembras continúan eliminando grandes cantidades de la bacteria. En el macho muy rara vez se presenta orquitis o epididimitis por esta misma causa.

Las secreciones que arrojan las cabras infectadas durante el parto o el aborto contaminan el alimento y el agua, que al ser ingeridos por los animales

susceptibles penetran al organismo por vía oral. La transmisión vertical de la brucela a las crías ocurre durante el parto o la lactación (Aguilar, F. *et al.* 2011).

En México la seroprevalencia varía entre regiones, llegando a alcanzar valores hasta del 40 %, pero sin causar muertes (Aguilar, F. *et al.* 2011).

5. Brucelosis ovina.

En ovinos la brucelosis es causada por *B. ovis* y *B. melitensis*. Esta información es muy importante porque los signos clínicos que presentan los animales, la problemática que causan, el diagnóstico, la vacunación y las medidas de control, son diferentes. La primera, *B. ovis*, causa principalmente la epididimitis contagiosa del carnero y rara vez afecta a las hembras, mientras que la *B. melitensis* provoca aborto y muy rara vez afecta a machos (Aguilar, F. *et al.* 2011).

La *Brucella ovis* de manera natural afecta solo a ovinos. *B. ovis* es una especie de bacteria con morfología colonial rugosa, es decir, su lipo-polisacárido (LPS) carece de la cadena "O", que es la estructura más externa del microorganismo. Cuando se realizan las pruebas de tarjeta y de fijación de complemento, los anticuerpos que se detectan están dirigidos contra esta estructura; por este motivo las pruebas que se utilizan rutinariamente no son las apropiadas para detectar la presencia de anticuerpos contra *B. ovis* en el suero de los ovinos. *B. ovis* es el principal agente etiológico de la epididimitis contagiosa del carnero, aunque las bacterias *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni* también pueden provocar la enfermedad (Aguilar, F. *et al.* 2011).

Frecuentemente las hembras infectadas son diagnosticadas como seronegativas; sin embargo, la presencia de *B. ovis* en las UPP puede provocar una reducción en el número de nacimientos, aumento del intervalo interparto, una pobre viabilidad neonatal y ocasionalmente abortos. Los carneros infectados pueden eliminar la bacteria en el semen durante más de cuatro años, lo que provoca el contagio de las hembras (Aguilar, F. *et al.* 2011).

6. Transmisión.

Generalmente, la transmisión de la brucelosis ocurre en los rumiantes a través de la excreción de los materiales contaminados del aparato genital femenino,

constituyendo la principal forma de transmisión a otros animales y al hombre. De esta forma, en la mayoría de las circunstancias, las principales vías de diseminación de la Brucella son la placenta, líquidos fetales, descargas vaginales expelidas después del parto o aborto, siendo en ese momento donde son liberadas un gran número de brucelas (O.I.E., 2008).

En caprinos, la excreción de los microorganismos por vía vaginal es prolongada y abundante (generalmente 2 o 3 meses). En las ovejas es generalmente menor, cesando normalmente en 3 semanas después del parto/aborto. También es común que ocurra la excreción a través de la leche del semen. Además, brucela puede ser aislada en varios tejidos, tales como en los ganglios linfáticos de la cabeza, aquellos asociados al aparato reproductor y/o a lesiones artríticas (Blasco, J. 2001).

La persistencia de la infección de la ubre y de los ganglios linfáticos supramamarios conduce a una constante e intermitente excreción de los microorganismos en leche y en lactaciones sucesivas. Este hecho constituye una importante fuente de infección para el hombre y para los animales jóvenes (Crespo, F. 1994).

La eliminación de las brucelas por la leche es generalmente intermitente y solo aparece, generalmente pasados 6 a 12 días después del aborto. En caprinos, la eliminación es más abundante y prolongada por lo que existe un mayor riesgo de infección por consumo de leche de esta especie (Louzã, A. 1993).

La época de partos constituye, en los rebaños infectados, el momento decisivo para la propagación de la enfermedad. En esta fase, existe una excreción elevada del agente que puede durar hasta 18 semanas, a través de la secreción vaginal (Rovid, A. 2013).

Los roedores y los perros pastores pueden introducir el microorganismo en la población ovina, pudiendo funcionar como vectores mecánicos y biológicos. Sobre todo en Asia meridional y central, todavía se junta la diseminación mediante insectos hematófagos. Las fuentes contaminadas (pastos, establos, medios de transporte, etc.) adquieren una gran importancia epidemiológica, debido a la gran resistencia de *B. melitensis* (Adams, L. 2002).

El semen puede actuar como vehículo del agente. La excreción transitoria del agente por la orina y por la heces debe solo ser considerada en la época del parto y/o aborto y en los jóvenes alimentados con leche de madres infectadas (Louzã, A. 1993).

Las vías de infección pueden ser directas o indirectas. En general, el contagio de los ovinos y caprinos ocurre fundamentalmente a través de las mucosas y serosas del aparato digestivo y/o del aparato respiratorio, así como a través de la mucosa conjuntival, siendo menos frecuente la infección por el contacto directo a través de la piel en caso de existencia de pequeñas erosiones. El contagio directo mediante inhalación de aerosoles contaminados constituye una de las principales puerta de entrada del agente, teniendo especial importancia en las zonas secas, donde el paso de los animales levanta nubes de polvo (Crespo, F. 1994).

Brucella melitensis puede ser transmitida verticalmente de las madres para las crías. Una pequeña proporción de corderos y cabritos pueden ser infectados por vía uterina aunque la mayoría de las infecciones son probablemente adquiridas por el consumo de calostro y/o leche (Bossaray, N. 1992).

La infección de los caprinos puede ocurrir por el contacto con heridas o cortes, por fluidos infectados. Aunque se admita de forma general que el tipo de transmisión sea consecuencia de la contaminación de instrumentos y/o por la introducción de agentes patogénicos contaminantes, a través de productos profilácticos o terapéuticos, debe darse particularmente importancia a la vacunación de las hembras gestantes (Crespo, F. 1994).

En condiciones de alta humedad, bajas temperaturas y ausencia de luz solar, *Brucella sp.* Puede permanecer viable durante varios meses en el agua, los fetos abortados, en estiércol, lana, heno, en el equipo y la ropa. La supervivencia es mayor con bajas temperaturas, especialmente con temperaturas bajo cero. Los humanos se suelen infectar al ingerir el organismo (incluso en productos lácteos no pasteurizados y contaminados) o por la contaminación de las membranas mucosas y de la piel (Rovid, A. 2013).

7. Patogenia.

Brucella spp. Desarrolla una patogénesis fundamentalmente semejante a los parásitos intracelulares, en la medida que las principales vías de entrada varían desde la orofaringe al aparato genital (Adams, L. 2002).

En la evolución de la infección se puede distinguir 4 fases: 1) penetración y migración local y regional; 2) fase de diseminación septicémica; 3) fase secundaria o estado de adaptación y 4) fase de autocura o de enfermedad latente o persistencia (Bosserey, N. 1992).

En la primera fase, las formas bacterianas son captados por las células, inmunológicamente competentes, a partir de la puerta de entrada, que puede ser conjuntival, digestiva o cutánea, siendo transportadas, libres o en el interior de células fagocitarias, para los ganglios linfáticos más próximos del lugar del entrada, donde ocurre la multiplicación. En esta fase producen infección y dan inicio a la respuesta inmunitaria pero con una relación serológica ausente o muy débil. Si el agente se establece, provoca una hiperplasia linforreticular, que puede durar varias semanas y persistir durante meses (Blasco, J. 2001. y Barberán, M. 2002).

Si el agente no se sitúa en esta fase, se dirige primero por vía linfática y después por vía hematógena (bacteriemia transitoria), localizándose en casi todos los órganos, incluyendo el sistema monocítico-macrofágico (hígado, bazo, ganglios linfáticos y médula ósea), y órganos reproductores (útero gestante, testículos, vesículas seminales, glándula mamaria, etc.). Provoca sucesivas ondas septicémicas coincidentes con periodos febriles que en las hembras están directamente relacionados con la infección placentaria y fetal, causando frecuentemente aborto (Alton, G. y Forsyth, J.2002).

En esta fase, los mecanismos inmunitarios capaces de disminuir la bacteriemia tanto en su cantidad como en su duración (o en ambos), podría reducir la probabilidad de colonización brucélica uterino-placentaria (Crespo, F. 1994).

Además, en las hembras gestantes, la invasión y multiplicación uterino-placenta es significativamente grande, considerándose que en estos órganos no ofrece resistencia inmunitaria de forma adecuada (Alton, G. 1987).

La especial afinidad que *B. melitensis* tiene por el endometrio gestante y por la placenta fetal provoca la principal manifestación clínica de la infección en ovinos y caprinos, el aborto durante el último tercio de la gestación o el nacimiento de animales prematuros con poca viabilidad (Blasco, J. 2001).

En la tercera fase, fase secundaria o fase de adaptación, la evolución de la infección es variable dependiendo de la susceptibilidad del hospedador, siendo caracterizada por una localización aislada de la bacteria, que puede ser placenta, tejido mamario, testículos, articulaciones, etc. acompañada de la sintomatología correspondiente (Garín, B. 1993).

Esta fase es caracterizada por la eliminación de *Brucella* o más frecuentemente, por la infección persistente en la glándula mamaria, ganglios linfáticos supramamarios y genitales, con excreción constante o intermitente de los microorganismos en la leche y en las secreciones genitales (Fensterbank, R. 1987).

Los animales generalmente abortan una vez, en el segundo tercio de la gestación, aunque la reinvasión del útero ocurre en las gestaciones subsecuentes con la excreción en fluidos y membranas. La proporción de hembras infectadas por la primera vez que abortan, varía con las circunstancias pudiendo llegar hasta el 40%. Las hembras que han nacido en ambientes infectados, generalmente abortan en menor medida que las otras. Esto explica el elevado número de abortos en explotaciones recientemente infectadas cuando se compara con las explotaciones en que la enfermedad es enzootia. En los pequeños rumiantes el periodo de infección no es aparente, evolucionando para un periodo secundario con dos alternativas biológicas: la infección latente o la cura espontánea o autocura, que en los ovinos y en los caprinos es frecuente hasta los dos años de edad (Louzã, A. 1993).

De cualquier forma, desde el punto de vista epidemiológico, la auto cura es un fenómeno de carácter individual, dudoso y no valorable en la práctica que no debe

ser considerado en las estrategias de los programas de control de la enfermedad por las implicaciones sanitarias nocivas e imprevisibles que pueden producir (Lithg, P. 2001).

Si no son destruidas por los mecanismos microbicidas de los macrófagos, *Brucella* destruye algunas células del hospedador e infectan otras (Hoover, D. y Friedlander, A. 2002).

La base del establecimiento de una infección crónica parece ser la sobrevivencia dentro de los macrófagos (Celli, J. y Gorvel, J. 2004).

La presencia de lipopolisacárido es importante para la sobrevivencia de *B. melitensis* porque previene la muerte de los macrófagos, evitando así que estas sean eliminadas (Fernández, C. *et al.* 2003).

Se demostró en 1950, que el eritritol era un glúcido que soportaba el crecimiento de *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*, La estirpe B19 de *B. abortus* atenuada, perdió la capacidad de utilizar el eritritol, y es la única cepa de *Brucella* pasible de inhibición en la presencia de este componente en el medio (McCullough, N. y Beal, E. 1951).

Según Smith, H. *et al.* (1962), este glúcido se encuentre presente en la placenta de las hembra bovinas, ovinas, caprinos y suinos y se encuentre ausente en los roedores y en la mujer.

De acuerdo con Jawetz, E. *et al.* (1973), la presencia de eritritol en la placenta de los rumiantes puede favorecer el crecimiento de las brucelas.

8. Signos clínicos de Brucelosis aguda.

Las principales manifestaciones clínicas en ovinos y caprinos son los abortos y/o partos prematuros (Rekiki, A. y Rodolakis, A. 2004).

El aborto ocurre generalmente durante los dos últimos meses de gestación y, en algunos casos, seguido de retención placentaria y metritis, aunque más evidentes, ocurren en un porcentaje muy bajo en animales infectados (Lithg, P. 2001).

Otros síntomas como la menor producción de leche, baja infertilidad o la alta mortalidad de las crías son más generalizadas, tanto a nivel de los rebaños como de los animales (Radostits, O. *et al.* 2000).

La infección aguda puede manifestarse con fiebre, diarrea y una rápida pérdida de la condición corporal (Buxton, A. y Fraser, G. 1997).

Otros síntomas como el mal estado de la capa, lesiones óseas y artritis (Maurície, R. y Cost, P. 1998).

Otra sintomatología son los episodios intermitentes de fiebre y conjuntivitis mucopurulenta si bien estos síntomas son poco evidentes en la práctica (Beer, J. 1981).

En los machos, la sintomatología característica es la epididimitis y orquitis aguda pudiendo desembocar en una infertilidad (Fensterbank, R. 1987).

9. Signos clínicos de Brucelosis crónica.

Los animales generalmente abortan una vez, aunque la reinvasión del útero ocurre en gestaciones posteriores siendo la brucela excretadas con la placenta y descargas vaginales. Los animales gestantes expuestos a un pequeño número de bacterias pueden desarrollar una inmunidad auto limitante transformándose en portadores latentes. La infección persistente de las glándulas mamarias y ganglios linfáticos supramamarios es común en caprinos donde se produce la excreción de brucela en las lactancias sucesivas. Sin embargo, fue observado en ovinos que en el caso de una infección auto limitante, raramente existe excreción de brucela en la leche (Alton, G. 1990).

En el caso de los machos tanto ovinos como caprinos, la epididimitis y la orquitis conducen generalmente a la infección crónica (Edmonson, M. *et al.* 2012).

10. Lesiones post mortem.

Según Rovid, A. (2013), en la necropsia se pueden hallar lesiones inflamatorias granulomatosas en el tracto reproductivo, la ubre, los ganglios linfáticos supramamarios, otros tejidos linfoides, y algunas veces en las articulaciones y las

membranas sinoviales. Se han informado orquitis necrotizante, epididimitis y prostatitis, (gráfico 1).



Grafico 1. Epididimitis unilateral en órganos sexuales de carnero infectado con *B. ovis*.

Fuente: Rovid, A. (2013).

El feto puede estar autolisado, aparecer normal o presentar un exceso de líquido con manchas de sangre en las cavidades corporales, junto con agrandamiento del bazo y el hígado, (gráfico 2).



Grafico 2. Aborto producido por *brucela melitensis*.

Fuente: Muñoz, P. y Blasco, J. (2014).

Se puede observar en el grafico 3, placentitis con edema y/o necrosis de los cotiledones, y el espacio intercotiledonario tiene aspecto áspero y engrosado (Rovid, A. 2013).



Gráfico 3. Placentitis aguda bacteriana causada por *B. melitensis*.

Fuente: Cornell, K. (2010).

11. Morbilidad y mortalidad.

B. melitensis es un problema de importancia en los pequeños rumiantes, especialmente en los países en desarrollo donde las infecciones pueden ser generalizadas. La importancia relativa de *B. melitensis* para las ovejas y cabras varía según la región geográfica, y puede ser afectada por las prácticas de cría de animales y la susceptibilidad de las razas ovinas en la región. Las prácticas de gestión y las condiciones medioambientales influyen de manera significativa en la propagación de la infección. La parición de corderos y cabritos en lugares cerrados, oscuros y en condiciones de hacinamiento favorece la propagación del organismo, mientras que los partos al aire libre y en un ambiente seco causan una disminución en la transmisión. La tasa de abortos es alta cuando *B. melitensis* infecta una rodeo o rebaño sin vacunación o exposición previa, pero es mucho menor en rebaños en los que la enfermedad es enzoótica. Los rumiantes suelen abortar únicamente durante la gestación al infectarse por primera vez. Los cambios inflamatorios en las glándulas mamarias infectadas generalmente reducen la producción de leche en un 10 % como mínimo. En los machos, el deterioro de la fertilidad puede ser permanente. No se suelen producir muertes, excepto en el feto (Rovid, A. 2013).

12. Diagnóstico.

La importancia económica de la brucelosis requiere el uso de métodos de diagnóstico rápido y sensible (Romero, C. y López, G. 1999).

La ausencia de síntomas patognomónicos de la infección para confirmar el diagnóstico clínico de la enfermedad, requiere un examen de laboratorio (Garin, B. *et al.* 2006).

El diagnóstico de la brucelosis se basa tradicionalmente en la detección de anticuerpos circulantes, seguido del aislamiento bacteriano. Debido a la poca variación entre las especies de *Brucella*, su diferenciación en biotipos se basa en las características biológicas y fisiológicas (Cassataro, J. *et al.* 2004)

a. Diagnóstico clínico.

Se deben considerar las infecciones por brucelosis en los rebaños y rodeos cuando se producen abortos y muertes fetales sin enfermedad concurrente (Rovid, A. 2013).

b. Diagnóstico diferencial.

Se deben tomar en cuenta otras enfermedades que causan abortos en los pequeños rumiantes, especialmente la *clamidiosis* y la *coxielosis* (fiebre Q). *B. ovis* también puede causar epididimitis y orquitis en los carneros (Rovid, A. 2013).

13. Análisis de laboratorio.

Las pruebas de laboratorio más importantes utilizadas en el diagnóstico serológico de la brucelosis son el Rosa de Bengala (RB), fijación del complemento (FC), inmuno difusión en agar (IGDA), inmuno difusión radial en gel (RID) y ELISA (Nielsen, K. 2002).

El Rosa de Bengala y la fijación del complemento son las pruebas más utilizadas en el diagnóstico de la infección por *B. melitensis*. El RB se utiliza como prueba de "screening" mientras que la FC se utiliza como test de confirmación. Son las pruebas reconocidas internacionalmente por la OIE (2008) (Kirovski, M. *et al.* 2005).

14. Test de Rosa Bengala (RB).

Rosa de Bengala es una prueba de fácil realización y bajo costo que permite procesar un elevado número de muestras. Es una prueba de carácter cualitativa que clasifica los animales como positivos o negativos. El RB es una prueba con elevada sensibilidad aunque su especificidad no es tan elevada principalmente en la diferenciación entre animales infectados de forma natural o aquellos vacunados con Rev-1 (Bercovich, Z. *et al.* 1998).

15. Toma de muestras.

Vircell, D. (2005), manifiesta que la sangre debe extraerse en condiciones asépticas por personal experimentado. Se recomienda el uso de técnicas estériles o asépticas para evitar la contaminación de la muestra. Los sueros deben mantenerse refrigerados entre 2 y 8 °C si se van a procesar dentro de los 7 días siguientes a la toma, pero si el procesamiento se va a prolongar deben congelarse a -20 °C, evitando las congelaciones y descongelaciones innecesarias.

16. Tratamiento.

Hasta la fecha, pocos avances se han logrado en la erradicación y control de la brucelosis en los pequeños rumiantes. El mayor programa a seguir consiste en identificar y sacrificar a los animales infectados. Las campañas profilácticas dirigidas a erradicar la enfermedad han tenido éxito en los países europeos más avanzados, pero han logrado pocas mejoras en los países en desarrollo (Saiz, L. 2000).

17. Control de Brucelosis.

- Eliminación de fetos, placentas procedentes de abortos y desinfección del lugar contaminado.
- Eliminación de animales infectados.
- Separar hembras preñadas del resto del grupo.
- Desinfección de las parideras.
- Es recomendable tener conocimiento de rebaños libres, para que éstos proporcionen los reemplazos a los rebaños en los que se está controlando la enfermedad (López, O. 2011).

B. LEPTOSPIROSIS.

1. Antecedentes.

La Leptospirosis se ha reportado en países alrededor de todo el mundo. Sin embargo, la literatura se limita a mencionar que la enfermedad clínica y las lesiones se “asemejan” en las especies de caprinos, bovinos y ovinos. Así mismo, se reporta a los caprinos como la especie menos susceptible a la Leptospirosis, considerándola de poca importancia (Hagan, E. y Bruner, D. 1981).

Otros autores consideran a la Leptospirosis caprina como una enfermedad que causa un “fuerte impacto” en los trastornos reproductivos y productivos, lo que ocasiona una disminución de la fertilidad, mortalidad neonatal, abortos y disminución de la producción de leche trayendo como consecuencia pérdidas económicas. La importancia de estos trastornos se exageran por las características epidemiológica de la Leptospirosis, a la cual se considera como una enfermedad de “poblaciones” (rebaños o hatos) y no individual (Lilenbaum, W. *et al.* 2007).

2. Características y especies.

La Leptospirosis es una enfermedad de carácter zoonótico y de distribución mundial, que afecta a una gran variedad de animales domésticos y silvestres; no obstante, solo un reducido número de animales llegan a manifestar la enfermedad (Levett, P. 2001).

La *Leptospira* se clasifica en la actualidad en 17 especies, incluyendo las leptospirosas patógenas y no patógenas, en base al grado de relación genética determinada por la secuencia del gen ARN ribosomal de 16S (Morey, R. *et al.* 2006).

Los ovinos, dentro de las especies domésticas, son considerados los de menor susceptibilidad. La infección es usualmente de curso asintomático, pero pueden ocurrir brotes con abortos y muerte de los corderos (Ciceroni, L. *et al.* 2000).

El serovar más frecuente a nivel mundial es el *hardjo*; así mismo, es el mayor responsable de problemas reproductivos en ovejas y de la muerte de corderos.

Entre otros serovares en el ovino, se puede destacar la presencia de *pomona*, *ballum*, *bratislava* y *grippotyphosa* (Ellis, W. 1983).

3. Transmisión.

La Leptospirosis tiene como reservorio a los animales de vida libre (ratas, etc.), quienes actúan como portadores y eliminadores constantes por intermedio de la orina, contaminando el medio. En estos animales la bacteria puede persistir por largos períodos en los túbulos renales, estableciendo una relación simbiótica, sin evidencias de enfermedad o cambios patológicos. Un hospedador puede actuar de reservorio para más de una serovariedad y a su vez una serovariedad de *Leptospira* puede tener hospedadores diferentes. Generalmente, cada serovariedad tiene su o sus hospederos predilectos de mantenimiento al cual se adapta (Odriozola, E. 2001).

La exposición de animales susceptibles a una serovariedad no adaptada al hospedador causa la enfermedad en forma incidental caracterizada por ser aguda con signos clínicos severos, producción de altos niveles de anticuerpos y un período corto de excreción de *Leptospira* por vía renal. La enfermedad se transmite por vía transplacentaria, digestiva, mamaria, cutánea, por contacto con suelo o alimentos contaminados, siendo el período de incubación variable entre 5 y 14 días, con un máximo de 21 días. Con respecto al ambiente existen ciertos factores que aseguran la mayor supervivencia de la bacteria en el medio, entre ellos está la neutralidad del pH del suelo, las lluvias y las temperaturas templadas. En aguas estancadas la supervivencia puede llegar a las 5-7 semanas y en orina 35 días. El agua es absolutamente esencial para la sobrevivencia de estos microorganismos, por lo tanto es de esperarse un aumento de su presentación en épocas de abundantes lluvias (Odriozola, E. 2001).

4. Patogenia.

La bacteria penetra a través de las mucosas o piel lacerada, siendo transportadas por vía linfática, multiplicándose en riñones, hígado, bazo, sistema nervioso central, tejido ocular y tracto genital, durante más o menos 7 días. Con la aparición de los anticuerpos específicos y la fagocitosis, se produce el saneamiento del torrente circulatorio. No obstante la *Leptospira* se acantona en el

riñón, atravesando los espacios intertubulares y las células epiteliales de los túbulos, para penetrar en la luz tubular; allí forman microcolonias que se multiplican y finalmente se eliminan por orina. La inmunidad específica por infección persiste por años (Odriozola, E. 2001).

5. Signos clínicos, trastornos y lesiones.

La enfermedad se puede manifestar en forma aguda en animales jóvenes y suele ser mortal. La forma crónica se da en animales adultos, en los que ocasiona trastornos reproductivos. (Hattem, M. y Samir A. 2014).

Como se puede observar en el cuadro 1, la forma crónica es más frecuente y se caracteriza por aborto, mortinatos, muerte perinatal, infertilidad y ocasiona en los animales el estado de portador de la bacteria a nivel renal. (Hattem, M. y Samir A. 2014).

Cuadro 1. SIGNOS CLÍNICOS, TRASTORNOS Y LESIONES DE LEPTOSPIROSIS.

Presentación Aguda	Presentación crónica	Trastornos	Lesiones
Fiebre	Abortos	Renales	Petequias
Depresión	Partos prematuros	Reproductivos	Esquimosis
Anorexia	Mortalidad Neonatal	Hepáticos	Sufusiones
Ictericia	Mortalidad Perinatal	Musculares	Nefritis
Hemoglobinuria	Infertilidad reabsorciones	Nerviosos	Nefrosis
Anemia	Baja concepción	Pulmonares	Hepatitis
Emaciación	Repetición de estros		
Muerte	Baja producción de leche		

Fuente: Hattem, M. y Samir, A. (2014).

Debido a que estas manifestaciones clínicas también suelen presentarse en otras enfermedades reproductivas la Leptospirosis puede pasar desapercibida por los

productores al atribuir estos trastornos a otras enfermedades infecciosas como brucelosis. Al igual que otras enfermedades reproductivas la infección puede permanecer latente hasta la gestación. En esta etapa la bacteria atraviesa la barrera placentaria, infecta al feto y puede ocasionar lesiones multiorgánicas, muerte y aborto del producto o bien el animal nace infectado y muere a los pocos días. Las lesiones en placenta son poco definidas o claras ya que la bacteria afecta principalmente al producto (Hattem, M. y Samir, A. 2014).

6. Pruebas serológicas.

Las pruebas serológicas constituyen el procedimiento de laboratorio utilizado con más frecuencia para confirmar el diagnóstico clínico, para determinar la prevalencia en el rebaño y para realizar los estudios epidemiológicos. Los anticuerpos de las leptospiras aparecen a los pocos días del comienzo de la enfermedad y persisten durante semanas o meses y en algunos casos, años. Desafortunadamente, los títulos de anticuerpos puede que desciendan hasta niveles indetectables mientras los animales permanecen infectados crónicamente. Para superar este problema, se necesitan métodos sensibles que detecten el microorganismo en la orina o en el tracto genital de portadores crónicos (OIE, 2008).

Se ha descrito una amplia variedad de pruebas serológicas que muestran grados variables de especificidad de serogrupo y de serotipo. La prueba de la aglutinación microscópica (MAT) y el enzoinmunoanálisis (ELISA) contribuyen al diagnóstico veterinario (OIE, 2008).

7. Prueba de aglutinación microscópica (MAT).

La prueba MAT en la que se emplean antígenos vivos es la prueba serológica más ampliamente utilizada. Para la obtención de información útil, se deben examinar al menos diez animales o el 10 % del rebaño, el que mayor sea, y documentar el historial de vacunación de los animales (OIE, 2008).

Constituye la prueba de referencia frente a la que se evalúan todas las otras pruebas serológicas y se utiliza en las comprobaciones para la importación/exportación. Para obtener una sensibilidad óptima deben emplearse

antígenos representativos de todos los serogrupos conocidos que existen en la región en la que se han encontrado los animales y, preferiblemente, cepas que representen a todos los serogrupos conocidos. La presencia de un serogrupo normalmente viene indicada por la reacción frecuente en la selección serológica pero solo puede identificarse definitivamente por el aislamiento de un serotipo procedente de animales afectados clínicamente. Se puede mejorar la sensibilidad de la prueba utilizando aislamientos locales en vez de cepas de referencia, pero las cepas de referencia ayudan en la interpretación de los resultados entre los laboratorios (Faine, S.*et al.* 2000).

La especificidad de la MAT es buena; normalmente los anticuerpos frente a otras bacterias no dan reacción cruzada con *Leptospira* de manera significativa. Sin embargo, existen reacciones serológicas cruzadas significativas entre serotipos y serogrupos de *Leptospira* y es probable que un animal infectado con un serotipo tenga anticuerpos frente al serotipo infectante que dé una reacción cruzada con otros serotipos (normalmente a un nivel más bajo) en la MAT. Por tanto, la serología no puede utilizarse para identificar definitivamente la identidad del serotipo infectante en una infección individual o en un brote, y requiere el aislamiento del agente. Sin embargo, en áreas donde los serotipos de *Leptospira* presentes se han descrito bien mediante estudios de aislamiento, el examen serológico de los animales infectados puede sugerir, aunque no definitivamente identificar, el serotipo infectante. Además, los animales que han sido vacunados contra la leptospirosis pueden tener anticuerpos frente a los serotipos presentes en la vacuna utilizada. Por tanto, es especialmente importante considerar el historial de vacunación de los animales objeto de estudio. Los dos métodos para la realización de la prueba se han descrito detalladamente (Faine, S.*et al.* 2000).

La MAT tiene limitaciones en el diagnóstico de la infección crónica en los animales aislados y en el diagnóstico de las infecciones endémicas de los rebaños. Los animales infectados pueden abortar o ser portadores renales y genitales mostrando títulos de MAT por debajo del título mínimo significativo ampliamente aceptado de 1/100 dilución final (OIE, 2010).

8. Bioseguridad y control de Leptospirosis.

Referidas a las prácticas de manejo zootécnico de la población animal. Es importante el control de la entrada de nuevos animales en la finca, mediante evaluación clínica, pruebas diagnósticas, revisión de las fechas de las vacunaciones, temperatura rectal y cuarentena de animales fundamentalmente y medidas para el control de la enfermedad en la población, basadas en vacunación y tratamiento de los animales, la efectividad de estas medidas dependerá de la correcta interpretación de los resultados del diagnóstico (Herrera, B. 2007).

- a. Tratamiento preventivo: La vacunación es la práctica más recomendada para el control de la enfermedad, la respuesta inmunitaria proporcionada por las bacterinas es específica para los serovares y la protección dependerá de la utilización de vacunas que contengan los serovares predominantes de la región. El efecto protector de la vacuna produce: disminución de los abortos y mortandad de terneros (Odriozola, E. 2001).
- b. Tratamiento curativo: Las leptospiras son prácticamente sensibles a los antimicrobianos, a excepción de sulfonamidas y cloranfenicol. La mayor limitación de los antimicrobianos es que no eliminan el estado de portador renal, lo que favorece el ciclo de mantenimiento (Herrera, B. 2007).
- c. Utilización de antibióticos: Penicilina, Estreptomicina o dihidroestreptomicina en dosis de 25mg/kg de peso vivo, en una o dos dosis por vía intramuscular, con la finalidad de eliminar portadores (Herrera, B. 2007).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El trabajo de campo se realizó en el programa ovino y caprino de la Hacienda Experimental Tunshi, ubicada en la parroquia Licto, perteneciente al cantón Riobamba, en la provincia de Chimborazo, km 1 ½ vía a Licto.

El trabajo de laboratorio se realizó en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal de la ESPOCH ubicado en la Panamericana Sur km ½.

La misma que tuvo una duración de 60 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la selección de los animales, toma y envió de muestras de sangre, análisis de laboratorio, resultados de laboratorio.

Las condiciones meteorológicas de la hacienda experimental Tunshi donde se llevó a cabo la investigación se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA HACIENDA EXPERIMENTAL "TUNSHI".

Parámetros	Valores promedio
Temperatura	12,52 °C
Humedad Relativa	71 %
Precipitación	513,5 mm
Altitud	2760 msnm

Fuente: Estación Meteorológica. Facultad de Recursos Naturales ESPOCH, (2012).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Formaron parte del estudio 10 caprinos hembras y 9 ovinos hembras de la hacienda experimental Tunshi.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

1. Materiales de campo.

- Ovinos y caprinos hembras.
- Botas de caucho.
- Guantes quirúrgicos.
- Overol.
- Tubos Vacutainer.
- Sistema Vacutainer.
- Agujas Vacutainer.
- Jeringuillas.
- Materiales de escritorio.
- Tijera.

2. Equipos.

- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Flash memori.

3. Instalaciones.

- Corrales de la producción ovina y caprina de la hacienda experimental "Tunshi".

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

En la investigación se evaluó la prevalencia de Brucelosis y Leptospirosis en 10 caprinos y 9 ovinos hembras de la Hacienda Experimental Tunshi.

Por tratarse de un estudio de tipo exploratorio, diagnóstico y prospección no se utilizó un diseño experimental estricto, únicamente se realizó el cálculo de medias descriptivas tales como media y frecuencias.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Se estudió las siguientes variables:

- Incidencia de Brucelosis.
- Especies de Brucelas.
- Incidencia de Leptospirosis.
- Especies de Leptospiras.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

Se realizó una investigación de tipo descriptivo.

- Estadística descriptiva (Microsoft Office Excel 2007).
- Porcentajes.
- Medias.
- Histogramas, entre otros.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

1. Descripción del experimento.

El experimento se realizó en tres fases:

a. Muestreo-Diagnóstico.

Al iniciar el experimento primero se seleccionó al azar 19 animales, 10 cabras y 9 ovejas, para la toma de muestras de sangre la cantidad de 5ml. Para lo cual se utiliza el sistema vacutainer con sus respectivos tubos de recolección de sangre sin coagulante de tapa roja y se los almaceno en una caja refrigerada hasta su respectivo análisis.

Se realizó el diagnóstico mediante el método Rosa de Bengala para determinar la presencia de Brucelosis. Para identificar la presencia de Leptospirosis se desarrolló el método de Microaglutinación (MAT).

En los dos casos las pruebas de laboratorio dieron diagnóstico negativo.

b. Elaboración del plan de bioseguridad.

Se elaboró un plan de bioseguridad para la prevención, control o erradicación de enfermedades infecciosas reproductivas en cabras y ovejas de la hacienda Tunshi.

c. Implementación-evaluación del plan sanitario.

El plan de bioseguridad se ha elaborado acorde a las condiciones presentes en la Hacienda experimental Tunshi con el propósito de evitar la entrada de enfermedades en la misma. Pudiendo ser tomado en cuenta para su implementación y evaluación.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

1. Identificación de la zona de estudio.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la hacienda experimental "Tunshi" con un total de 19 animales, 10 caprinos y 9 ovinos hembras.

2. Selección de los animales.

Los ovinos y caprinos hembras fueron escogidas al azar.

3. Procedimiento de toma y envío de muestras al laboratorio.

Se procedió en la Hacienda Experimental Tunshi el día 11 de Julio de 2016, a la toma de muestras de sangre de la vena yugular con el sistema Vacutainer en tubos de tapa roja sin coagulante, a 10 cabras y 9 ovejas a razón de 5 ml por animal en total 19 muestras. A continuación las muestras de sangre se trasladaron hasta el laboratorio en una caja refrigerada de tal manera que las muestras se mantengan inalterables hasta su respectivo análisis.

4. Análisis de laboratorio.

Para el análisis de brucelosis se utilizó el método de rosa de Bengala. La prueba se basa en la inhibición–inactivación de algunas aglutininas inespecíficas a pH bajo. Es una prueba cualitativa muy sensible que detecta IgG1 y su positividad persiste por mucho tiempo. Los anticuerpos tienen la capacidad de unirse a dos antígenos y estos a su vez se unen a varios anticuerpos, formando una malla entrelazada observable directamente.

En el caso de Leptospirosis se realizó los análisis con el método de Microaglutinación (MAT). La prueba MAT en la que se emplean antígenos vivos es la prueba serológica más ampliamente utilizada. Para la obtención de información útil, se deben examinar al menos diez animales o el 10 % del rebaño.

5. Interpretación de resultados.

En la interpretación de los resultados se debe tomar en cuenta las medidas referenciales:

- **Leptospira Microaglutinación:** Un título 1:100 o mayor en una sola muestra frente a uno o más serovares es evidencia significativa de enfermedad anterior o posibilidad de infección en curso. Los resultados deben ser analizados teniendo en cuenta la historia clínica o fechas de vacunación en casos de animales se recomienda una muestra representativa de la población y contar con el criterio del médico veterinario.
- **Brucelosis, método Rosa de Bengala:** La prueba se basa en la inhibición–inactivación de algunas aglutininas inespecíficas a pH bajo. Es una prueba cualitativa muy sensible que detecta IgG1 y su positividad persiste por mucho tiempo. Los anticuerpos tienen la capacidad de unirse a dos antígenos y estos a su vez se unen a varios anticuerpos, formando una malla entrelazada observable directamente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. PREVALENCIA DE BRUCELOSIS Y LEPTOSPIROSIS.

1. Prueba de Brucelosis en ovinos.

Al realizar la prueba de brucelosis en 9 ovinos hembras pertenecientes a la ESPOCH, no se encontraron resultados positivos, como se puede observar en el cuadro 3, los resultados pueden deberse al adecuado manejo técnico y sanitario que se aplica en la Hacienda Tunshi.

Cuadro 3. PRUEBA DE BRUCELOSIS OVINA.

Nº	Nombre/ identificación	Fecha	Tipo de muestra	Técnica de laboratorio	Resultado
1	168	11-07-16	Suero	PRB	-
2	146	11-07-16	Suero	PRB	-
3	84	11-07-16	Suero	PRB	-
4	134	11-07-16	Suero	PRB	-
5	210	11-07-16	Suero	PRB	-
6	218	11-07-16	Suero	PRB	-
7	10	11-07-16	Suero	PRB	-
8	722	11-07-16	Suero	PRB	-
9	118	11-07-16	Suero	PRB	-

PRB: Prueba Rosa de Bengala. (-): Negativo.

En un estudio realizado en Pelileo para identificar la presencia de animales seropositivos a brucelosis, con la ayuda de la prueba en placa, rápida o de HUDDLESON, se reportaron 116 casos positivos de un total de 500 animales evaluados (Carvajal, J. 2007).

Por otra parte se realizó un estudio de seroprevalencia de *Brucella abortus* y ocurrencia de *Brucella melitensis* en 120 ovinos en Colombia en los municipios de

Cesar y Sucre. De los sueros de ovinos, sólo el 3,33 % (4/120), procedentes de Sucre, resultaron positivo a la prueba de Rosa de Bengala, pero al ser analizadas con ELISA competitivo fueron negativas, lo cual, sugiere que se trató de reacciones inespecíficas. Los resultados obtenidos permiten establecer un riesgo limitado y mínimo (Tique, V. *et al.*2010).

2. Prueba de Leptospirosis en ovinos.

Al realizar la prueba de Aglutinación Microscópica (MAT), no se encontraron resultados positivos, presumiblemente debido a un adecuado manejo sanitario del rebaño, (cuadro 4). En nuestro estudio se tomó una muestra de 9 ovinos hembras obteniendo resultados negativos en comparación a Bogotá que seleccionaron 250 animales de los cuales 100 corresponden a machos y 150 hembras de diferentes razas, realizándose dos muestreos. En el primer muestreo (época seca) se presentó una seroprevalencia del 27 %. En el segundo muestreo (época de lluvias) se presentó una seroprevalencia del 28 %. Los resultados obtenidos indican que en los ovinos, el serovar con más serorreactividad por MAT fue *L. interrogans* serovar *Icterohaemorrhagiae* (28 %). La presencia de este serovar podría deberse a que los animales de la granja están ubicados cerca de áreas boscosas, donde existen animales silvestres o roedores que pueden estar infectados y contaminar el agua, los suelos y el alimento por la eliminación de la bacteria a través de la orina (Parra, J. *et al.* 2015).

3. Prueba de Brucelosis Caprina.

Al realizar la prueba de brucelosis en cabras, no se encontraron resultados positivos en este sistema semiintensivo que se maneja en Tunshi, (cuadro 5). A comparación con una investigación de Zabala, C. *et al.* (2012), en el Camal Metropolitano de Quito donde se confirmó la presencia de *Brucella sp* de una de muestra de 300 animales, en nódulos linfáticos 8 %, suero de animales sacrificados 17,8 % y leche expedida en las calles de la ciudad de Quito 9 %. También Garro, A. *et al.* (2005), sostiene que en la Provincia de Barranca, se obtuvieron resultados negativos con la prueba Rosa de Bengala, a 392 cabras criollas sin vacunación. Esto puede deberse al sistema de crianza extensiva y sedentaria que permite un mejor control y erradicación de la Brucelosis caprina.

Cuadro 4. PRUEBA DE LEPTOSPIROSIS OVINA.

Nº	I.D	Fecha	Tipo de muestra	Técnica de laboratorio	<i>Ictero</i>	<i>Pomona</i>	<i>Canicola</i>	<i>Hardio</i>	<i>Wolffy</i>
1	168	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
2	146	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
3	84	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
4	134	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
5	210	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
6	218	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
7	10	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
8	722	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
9	118	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-

MAT: Microaglutinación.

(-): Caso negativo.

Cuadro 5. PRUEBA DE BRUCELOSIS CAPRINA.

Nº	Nombre/ identificación	Fecha	Tipo de muestra	Técnica de laboratorio	Resultado
1	425	11-07-16	Suero	PRB	-
2	421	11-07-16	Suero	PRB	-
3	360	11-07-16	Suero	PRB	-
4	320	11-07-16	Suero	PRB	-
5	431	11-07-16	Suero	PRB	-
6	417	11-07-16	Suero	PRB	-
7	428	11-07-16	Suero	PRB	-
8	334	11-07-16	Suero	PRB	-
9	362	11-07-16	Suero	PRB	-
10	423	11-07-16	Suero	PRB	-

PRB: Prueba de brucelosis Caprina.

(-): Negativo.

4. Prueba de Leptospirosis Caprina.

Al realizar la prueba muestral de 10 cabras para la detección de Leptospirosis, no se encontraron resultados positivos, obteniéndose una seroprevalencia del 0% como se puede observar en el cuadro 6, mientras que, Buriticá, E. *et al.* (2008), sostiene que en el departamento del Tolima, Colombia, con el fin de hacer reconocimiento de la situación y la presencia serológica de 6 serotipos de *Leptospira interrogans* en diferentes especies animales, se realizó un estudio retrospectivo de los hallazgos encontrados en las remisiones de laboratorio para estudio de la enfermedad al centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), durante el periodo comprendido entre el año 2005 al 2007. La seropositividad en caprinos fue de 0.4 %.

Cuadro 6. PRUEBA DE LEPTOSPIROSIS CAPRINA.

Nº	Nombre/ identificación	Fecha	Tipo de muestra	Técnica de laboratorio	<i>Ictero</i>	<i>Pomona</i>	<i>Canicola</i>	<i>Hardio</i>	<i>Wolffy</i>
1	425	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
2	421	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
3	360	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
4	320	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
5	431	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
6	417	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
7	428	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
8	334	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
9	362	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-
10	423	11-07-16	Suero	MAT	-	-	-	-	-

MAT: Microaglutinación. (-): Caso Negativo.

B. PLAN DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL O ERRADICACIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS REPRODUCTIVAS EN CABRAS Y OVEJAS DE LA HACIENDA TUNSHI.

En un lugar en donde se tienen integradas varias especies de rumiantes (bovinos, caprinos y ovinos), el manejo y control sanitario de los mismos se dificulta de manera importante, sobre todo para la prevención, control y eventualmente la erradicación de enfermedades de las que estas especies comparten susceptibilidad.

En el caso de los caprinos, se pueden manejar dos grupos, que por su vocación zootécnica se clasifican en productores de carne y productores de leche. En lo que hace a ovinos, su fin zootécnico es la producción de carne y lana.

Se debe tener en cuenta que en la Hacienda Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se mantienen instalaciones para la producción ovino caprina en donde se realizan un gran número de prácticas por parte de los alumnos e investigadores, en los diferentes ámbitos zootécnicos por lo que es indispensable establecer distintas estrategias de manejo.

Siendo un lugar de enseñanza e investigación en la producción y salud animal, tiene como propósito medular el de preservar y mejorar la salud y productividad de sus hatos, a través de la aplicación de programas de control y erradicación de enfermedades de importancia tanto en salud animal como en salud pública con aquellas enfermedades de carácter zoonótico.

Los mecanismos de control sanitario, se basan en primer lugar en procedimientos médico preventivos como: las vacunaciones, desparasitaciones y otros que deben constar para su aplicación en el Calendario Sanitario respectivo. En segundo lugar se deben implementar políticas generales de prevención entre las que se pueden anotar: control de la movilidad del ganado (ingreso de animales nuevos a las instalaciones), limitar el acceso a las aéreas de manejo de los animales a personas ajenas a la explotación, controlar plagas y fauna nociva, controlar la calidad higiénica del agua y de los alimentos destinados al ganado, entre otros.

Pese a los esfuerzos que se realizan en cualquier unidad pecuaria para preservar la salud de los semovientes, nada puede garantizar la presencia de procesos patológicos de diverso grado de severidad, por lo que el ente responsable de las instalaciones, el manejo y el bienestar de los animales deberá establecer medidas y estrategias, que permitan controlar y/o limitar el riesgo de enfermedad.

Para una mejor vigilancia sanitaria, es importante que se definan: la zona de cuarentena donde se atenderán animales recién ingresados para su control y posterior incorporación al hato, y la zona de aislamiento donde se atenderán los posibles casos clínicos, de tal manera que se facilite el tratamiento médico y se limite el contagio o difusión de las enfermedades.

Esta zona de aislamiento se la deberá dividir en una zona de enfermería, para animales con enfermedades no contagiosas o de diseminación controlable; y la de aislamiento específicamente dispuesto para aquellos animales con enfermedades de alto riesgo.

1. De la descripción de instalaciones.

El Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal CEPIPSA. (2011), recomienda la instalación de corrales para cada especie animal, (ovinos y caprinos), con su propia manga de manejo, separados entre sí y controlados cada una de manera independiente.

Todo el personal que ingrese a las instalaciones deberá estar familiarizado con el protocolo de bioseguridad y cumplir con los mecanismos de control de enfermedades infecciosas.

Las áreas destinadas al manejo de los animales deberán contar con una correcta señalización, clara y visible en su totalidad.

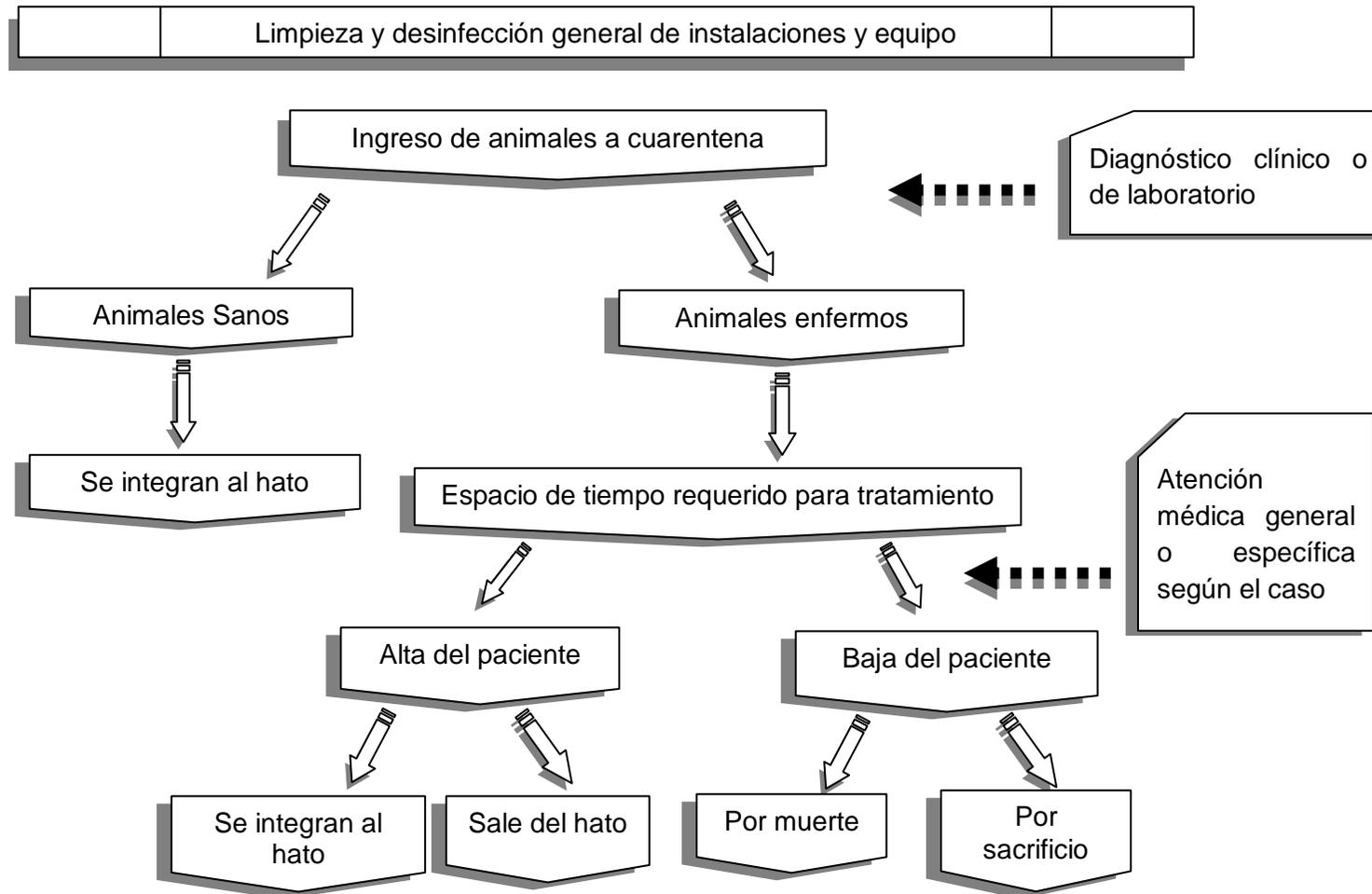


Grafico 4. Flujograma para la zona de segregación o aislamiento.

2. Del ingreso de personal.

- Solo se permitirá el ingreso del personal autorizado; el cual deberá contar con la vestimenta adecuada como son overol y botas (CEPIPSA, 2011).
- Se deberá disponer de un sistema de registro para que el personal que ingrese anote su nombre completo, propósito de la visita, fecha, hora de entrada y hora de salida.
- Se dispondrá de un lugar de desinfección para el ingreso del personal.
- Toda persona que ingrese deberá lavar sus botas a profundidad.
- A la salida del área deberá realizarse el mismo procedimiento de lavado y desinfección que al ingreso.

3. Del ingreso del ganado.

- Antes del ingreso de los animales, deberá realizarse una limpieza y desinfección exhaustiva y a profundidad de todas las instalaciones y equipo que se vaya a utilizar (Aguilar, F. *et al.* 2011).
- Todo animal que se incorpore a la explotación debe proceder de hatos libres de enfermedades, cuya certificación deberá ser registrada.
- Aislar los nuevos animales por un período de 2 a 3 semanas en el área de cuarentena tiempo en el cual serán sometidos a observación (Damián, I. y Mena, L. 2010).
- Realizar pruebas de laboratorio a los animales para descartar posibles enfermedades, antes de ser incorporados con el resto de animales del hato.
- Verificar e incluir a los animales sanos en el calendario sanitario correspondiente, (cuadro 7).

CUADRO 7. CALENDARIO SANITARIO PARA CAPRINOS Y OVINOS DE LA ESTACIÓN TUNSHI.

Actividad Sanitaria	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Observaciones
Vacunaciones.	Brucelosis.		X										Campaña nacional de vacunación. Utilizar productos de laboratorios acreditados (bacterina triple). Buena higiene en los corrales y al nacimiento.
	Leptospirosis.		X						X				
	Fiebre aftosa.	X				X							
	Bacterina triple.					X							
Desparasitación.	Neumoenteritis.	X											
	Parásitos Externos.					X					X		
Vitaminización.	Parásitos Internos.				X						X		
	Vitamina AD3E.						X						
Atención del parto.	Vitamina K, complejo B.						X						
	Atención madres.	X											
Atención neonatos.	Calostro al neonato.	X											
	Señalada, Areteo.			X									
	Castración.			X									
	Corte de cola.			X									

CUADRO 7. CALENDARIO SANITARIO PARA CAPRINOS Y OVINOS DE LA ESTACIÓN TUNSHI.

														Realizar en verano o en épocas secas.	
	Esquila.					X									
Actividades de manejo.	Limpieza y desinfección de corrales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Alimentación.	Suplementar con sales minerales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Manejo Podal.	Limpieza y corte de pezuñas.				X				X					X	

4. De los procedimientos operacionales en la zona de cuarentena.

- Todos los animales que ingresen deberán incorporarse al sistema de registros de la explotación.
- Permanecerán en la zona de cuarentena por un periodo no menor a 2 ni mayor a 3 semanas.
- La persona encargada de la zona de cuarentena será responsable de los procesos de: observación, diagnóstico presuntivo, toma y envío al laboratorio de las muestras que sean pertinentes para el control sanitario de los animales.
- Con los resultados de los análisis los semovientes declarados sanos serán integrados al hato y los que presentan alguna enfermedad serán trasladados a la zona de aislamiento para ser sometidos al tratamiento respectivo según sea el caso, (cuadro 8).
- Los semovientes a los que se les diagnostique alguna de las enfermedades de carácter zoonótico o incurables y que representen riesgo para el personal y el resto de animales serán sacrificados y sus restos eliminados, tomando las precauciones adecuadas según sea el caso, (cuadro 9).
- El instrumental médico y material empleado en la atención de los pacientes, en la zona de aislamiento deberá ser de uso exclusivo de esta zona.
- Se deberá de contar con un espacio cerrado para ser utilizado como farmacia y área de esterilización el cual estará bajo el cuidado y resguardo de los profesionales asignados.

Cuadro 8. REGISTRO DE TRATAMIENTOS Y ESTADO DE SALUD DE LOS SEMOVIENTES.

TRATAMIENTOS (Rx)	dosis	/ dosis	total	ml.	vía	veces/	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	kg		(mg o UI)			día	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7

Programar días de tratamiento con la palabra SI y circularla una vez que haya sido aplicado.

Fuente: CEPIPSA. (2011).

Cuadro 9. PROGRESO DEL CASO.

Fecha: _____ T: _____ °C FC: _____ /min FR: _____ /min MR: _____ / _____ min) Otros:

Indicaciones Especiales:

Resultado: Alta o Baja por: Muerte Sacrificio Venta Fecha: _____ Nombre y Firma del Clínico:

Fuente: CEPIPSA. (2011).

5. Del manejo de los animales en cuarentena y/o aislamiento.

- Todos los animales alojados en esta zona recibirán atención especial y exclusiva por parte de personal de campo para que ejecute las tareas de rutina relacionadas con el manejo, la alimentación, tratamientos, limpieza del corral o los corrales y cuidados generales de los animales.
- La vestimenta (overoles y botas) empleada por el personal, deberá ser de uso exclusivo de esta zona y quedar resguardada dentro de la misma al finalizar las labores.
- Todos los implementos (equipos, instrumental, cubetas, etc.)empleados para la limpieza y desinfección de corrales, comederos y bebederos, serán de uso estrictamente exclusivo de esta área.
- Se prohibirá el acceso a esta zona de personas ajenas a la explotación y sin autorización del responsable.
- En el caso de los estudiantes se deberán seguir los mismos protocolos de seguridad estipulados para el resto del personal asignado al área.

6. De la salida de los animales de la zona de aislamiento.

- La permanencia en la zona de aislamiento tendrá una duración variable que dependerá del criterio del profesional responsable, considerando el desarrollo de la enfermedad de la que se trate (CEPIPSA, 2011).
- En todo caso, la salida de esta zona puede darse en cualquier momento según las siguientes circunstancias:
- Debida al alta o recuperación del paciente y su posterior incorporación con el resto del hato o la venta con destino al sacrificio.
- Debida a baja por muerte a causa de la enfermedad en cuestión.
- Debida a baja por sacrificio humanitario causado por muerte inminente del animal.

- Cualquiera sea la causa de muerte del paciente, el cadáver invariablemente será enviado al laboratorio de patología para realizarle la necropsia de rigor, con el propósito de integrar un diagnóstico completo del caso.

7. Del ingreso al hato.

Una vez culminada la permanencia en la zona de aislamiento, después de que los animales han sido dados de alta, podrán ingresar al hato. Para ser introducidos en los registros regulares de la explotación (CEPIPSA, 2011).

8. Del control de contactos con otros rebaños.

- En el pastoreo es inevitable evitar el contacto "nariz con nariz" con otras ganaderías; muchas patologías se transmiten simplemente por contacto de las mucosas bucal y respiratoria por lo tanto colocar cercas eléctricas, vallas dobles, entre otras, puede evitar este problema.
- En estos casos es necesario comprobar regularmente el estado del vallado para que animales de otras explotaciones no se junten con los del programa ovino y caprino de la ESPOCH.
- El pastoreo en pastos comunales de ser el caso siempre supone un riesgo, por más que la Administración Sanitaria se esfuere para que los animales que pastan en estos potreros cuenten con las garantías sanitarias adecuadas (Arriaga, A. 2011).

9. Del manejo de alimentos y agua de bebida.

- Los animales deberán consumir agua corriente de calidad, en el caso de agua de riego se recomienda proceder a su potabilización mediante una técnica adecuada y evaluarla en el laboratorio al menos una vez al mes (Arriaga, A. 2011).
- La implementación de un sistema de cloración de agua en un tanque de distribución es lo más adecuado para brindar a los animales un líquido vital de buena calidad.

- Los alimentos para el ganado se conservarán secos y limpios procurando rotar los stocks para garantizar el suministro siempre de alimento fresco (Arriaga, A. 2011).
- Se eliminará todo alimento viejo, en mal estado o contaminado con heces u orina.
- Se procurará limpiar y desinfectar regularmente: comederos, abrevaderos, máquinas de molienda y distribución de alimentos con el objeto de que en los restos alimenticios no se desarrollen bacterias y hongos.

10. Del manejo de animales muertos.

- En el evento de que algún animal muera, cualquiera que sea la causa invariablemente el cadáver deberá ser sometido a necropsia (CEPIPSA, 2011).
- Una vez realizado el diagnóstico patológico de la causa de muerte, el cadáver debería ser incinerado en el horno crematorio.
- En el caso de que la Institución no cuente con un horno crematorio adecuado para estos casos, se debe enterrar el cadáver tres metros bajo tierra, teniendo en cuenta el tamaño del animal, se procederá a colocar el cadáver sobre una capa de cal para luego cubrirlo con otra capa de cal y luego cubrirlo con tierra seguido de una correcta compactación para evitar los bolsones de aire y conseguir una adecuada putrefacción del cadáver.

11. Del manejo de estiércol.

Desde el punto de vista higiénico, conviene que las instalaciones del ganado tengan una construcción auxiliar para el procesamiento del estiércol con el fin de que este no pierda el poder fertilizante y no sea un foco de contaminación o un criadero de moscas o insectos que propaguen y transmitan enfermedades (Damián, I. y Mena, L. 2010).

12. De la limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.

- Todos los implementos, equipos y materiales médicos deberán ser lavados y desinfectados y esterilizados de ser el caso antes y después de su uso, en el caso de los materiales utilizados en la zona de aislamiento tienen que ser de uso exclusivo de esa zona.
- Se debe realizar limpieza profunda de las instalaciones y equipos de la explotación especialmente en la infraestructura del área de aislamiento en la cual las instalaciones y equipos utilizados deberán ser sometidos a una limpieza y desinfección profunda y exhaustiva.
- La limpieza deberá realizarse mediante barrido, cepillado y lavado, cuando sea posible, de pisos, paredes, comederos y bebederos, de tal manera que se elimine la mayor cantidad posible de materia orgánica, y garantizar así la eficacia de la desinfección posterior.
- Se debe proceder primero en las superficies altas y posteriormente en las bajas, evitando dejar acumulaciones de agua basura en los rincones. Deben eliminarse las pozas de agua residual.
- Siempre que se haya realizado lavado, se debe permitir un tiempo de secado. La limpieza se considerará terminada una vez que haya sido verificada y aprobada por el encargado.
- Una vez terminada la limpieza, se deberá realizar la desinfección exhaustiva y a profundidad de todas las superficies de instalaciones y equipos, mediante el empleo de sustancias de eficacia comprobada, cuidando siempre la concentración recomendada por el fabricante, (cuadro 10).
- Terminada la desinfección, todas las instalaciones y equipo que hayan sido sometidos a dicho proceso, deberán tener un tiempo de “vacío sanitario”, según instrucciones del fabricante, durante el cual no deberán ocuparse o utilizarse para garantizar la eficacia del desinfectante.

Cuadro 10. DESINFECTANTES Y DOSIS RECOMENDADAS PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS.

	Forma	Concentración final	Tiempo de contacto	Utilización	Observaciones
Detergente			10 minutos	Instalaciones, equipo, vehículos, corraletas.	Uso para limpieza
Hipoclorito de sodio	Líquido	2-3 % cloro activo	10-30 minutos	Instalaciones, equipo, corraletas.	
Hipoclorito de calcio	Sólido	3 % (30 g/L)	10-30 minutos	Instalaciones, equipo, corraletas.	
	Polvo	2 % (20 g/L)			
Amonio cuaternario	Polvo	2 % (20 g/L)	10 minutos	Instalaciones, equipo, corraletas.	
Hidróxido de sodio	Polvo	2 % (20 g/L)	10 minutos	Instalaciones, equipo, corraletas.	No utilizar sobre aluminio.
Carbonato de sodio anhidro	Polvo	4 % (40g/L)	10-30 minutos	Instalaciones, equipo, corraletas, vehículos.	Utilizar 30 minutos en presencia de materia orgánica.
	Cristal	100 g/L			
Formaldehido	Gas		15-24 horas	Equipo eléctrico.	Tóxico.
Formaldehído (formalina)	Polvo	5-10 %	30 minutos	Pisos, alrededores, equipos.	

Fuente: CEPIPSA. (2011).

13. Del control de vectores y animales domésticos.

- Aunque los perros son herramientas indispensables en algunos casos para el manejo del ganado, es bien conocido su papel como difusor de patologías como por ejemplo, el aborto por toxoplasma en el ovino (Arriaga, A. 2011).
- Hay que evitar que los perros circulen por la explotación, almacenes, etc., sobre todo si son callejeros y puedan contaminar con sus deyecciones los

alimentos o ingerir restos de placentas y/o fetos provenientes de partos y abortos y así convertirse en agentes difusores de enfermedad.

- Los perros y gatos serán objeto de tratamientos periódicos de desparasitación.
- Se deberá llevar un riguroso control de roedores, mediante la colocación de cebos anti roedores. De esta forma, se detectan aquellas zonas donde más anidan los roedores y donde se necesita un refuerzo especial de cebos.
- Se evitará en lo posible la entrada de animales domésticos a la explotación, manteniendo las puertas o accesos cerrados.

14. Otras normas de bioseguridad.

- Controlar el ingreso de visitantes: un volumen elevado de visitas puede ocasionar estrés en los animales, también se debe evitar el ingreso de los visitantes resfriados, con fiebre u otro tipo de afecciones que puedan causar problemas a la población de semovientes (Damián, I. y Mena, L. 2010).
- Controlar el paso de vehículos: estos pueden ser considerados como medios inminentes de transporte de microorganismos.
- Todo vehículo debe pasar por un área de desinfección antes de entrar a la explotación.

C. ANÁLISIS DE COSTOS.

1. Análisis de costos de la prueba de Brucelosis en ovinos y caprinos.

Los costos del análisis de laboratorio para Brucelosis, mediante la Prueba Rosa de Bengala, en ovinos y caprinos hembras, como se puede observar en el cuadro 11, tuvo un costo unitario de \$ 3,65 y para el número total de animales que fueron 19 el costo fue de \$ 69,35.

A diferencia de las pérdidas que incurriría el productor si la enfermedad se presentara en el chato o rebaño, que son de \$ 60.24 por animal, (cuadro 12).

2. Análisis de costos de la prueba de Leptospirosis en ovinos y caprinos.

Como se puede observar en el cuadro 13, se detallan los costos del análisis de laboratorio para Leptospirosis con la técnica aglutinación microscópica para ovinos y caprinos, teniendo un costo unitario de \$ 8,60 y para el número total de animales que fueron 19 el costo fue de \$ 163,4.

A diferencia de las pérdidas que incurriría el productor si la enfermedad se presentara en el chato o rebaño, que son de \$ 45,24 por animal, (cuadro 14).

Cuadro 11. COSTO DEL ANÁLISIS DE BRUCELOSIS (TÉCNICA ROSA DE BENGALA).

Detalle	Costo de Brucelosis (Técnica Rosa de Bengala)/animal	Nº de muestras	Total
Análisis de laboratorio/animal.	2,25	19	42,75
Material para recolección de muestras.	0,9	19	17,1
Transporte.	0,5	19	9,5
TOTAL (EN DOLARES AMERICANOS).	\$ 3,65	19	\$ 69,35

Cuadro 12. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR PRESENCIA DE BRUCELOSIS EN EL REBAÑO O CHATO.

Parámetros	Datos	Costo/animal	Nº muestras	Total	Autor
Bajas en la producción (10 %).	0.2 lt.;1,20	0.24	19	4,56	Rovid, A. (2013).
Abortos (40 %).	8	50	19	400	Louzã, A. (1993); Crespo, F. (1994).
Atención profesional.		10	19	190	
TOTAL (EN DOLARES AMERICANOS)		\$ 60,24	19	\$ 594,56	

Cuadro 13. COSTO DEL ANÁLISIS DE LEPTOSPIROSIS (PRUEBA MAT).

Detalle	Costo de Leptospirosis (MAT)	Nº muestras	Total
Análisis de laboratorio/animal.	7,2	19	136,8
Material para recolección de muestras.	0,9	19	17,1
Transporte.	0,5	19	9,5
TOTAL (EN DOLARES AMERICANOS)		19	\$ 163,4

Cuadro 14. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR PRESENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN EL REBAÑO O CHATO.

Parámetros	Datos	Costo/animal	Nº muestras	Total	Autor
Bajas en la producción (10 %).	0.2lt. - \$ 1,20	0,24	19	4,56	
Abortos (55 %).	10	35	19	350	Edmonson, M. <i>et al.</i> (2012)
Atención profesional.		10	19	190	
TOTAL (EN DOLARES AMERICANOS).		\$ 45,24	19	\$ 544,56	

V. CONCLUSIONES.

- En la hacienda Tunshi de la ESPOCH, no se encontraron resultados positivos luego de realizar el diagnóstico de prevalencia de Brucelosis y Leptospirosis en los ovinos y caprinos hembras, mediante los respectivos exámenes de laboratorio.
- El diagnóstico mediante las pruebas de laboratorio, es importante para determinar la presencia de alguna enfermedad ya que se puede dar un tratamiento adecuado o descartar a los animales enfermos, evitando de esta manera la diseminación de enfermedades.
- El control sanitario y el manejo técnico se lleva de una manera adecuada en la hacienda Tunshi, como son higiene en instalaciones, control de entrada de nuevos animales, buena alimentación con el propósito de evitar la introducción y diseminación de enfermedades al chato o rebaño.
- Se diseñó un plan de bioseguridad para la prevención, control o erradicación de enfermedades infecciosas reproductivas en cabras y ovejas de la hacienda Tunshi.
- El análisis realizado para identificar la prevalencia de brucelosis en ovinos y caprinos en la hacienda Tunshi tuvo un costo de \$ 3,65 por animal, a diferencia de tener presente la enfermedad las pérdidas ascienden a \$ 60,24 por animal.
- En el caso de las pruebas de laboratorio para identificar Leptospirosis en caprinos y ovinos fue de \$ 8,60 por animal, por otra parte si la enfermedad se encuentra en el chato o rebaño las pérdidas serían de \$ 45,24 por animal.

VI. RECOMENDACIONES.

- Determinar la presencia de estas enfermedades en la zona de influencia de la hacienda Tunshi, para realizar prevención mediante la vacunación. En el caso de que no se presente la enfermedad en la zona no es recomendable vacunar a los animales de la Hacienda Tunshi.
- Separar en el momento del pastoreo a las dos especies ovina y caprina para evitar el contagio de alguna enfermedad, debido a que los ovinos son más susceptibles a diferencia de los caprinos que son más resistentes a contraer enfermedades.
- Aplicar el plan de bioseguridad diseñado para prevenir, controlar o erradicar estas enfermedades infecciosas reproductivas en cabras y ovejas de la hacienda Tunshi.
- Realizar los exámenes de laboratorio respectivos para poder identificar y prevenir las enfermedades infecciosas, que pueda aparecer en el chato o rebaño, ya que los costos son bajos comparados al tener la enfermedad presente en la explotación.

VII. LITERATURA CITADA.

1. ADAMS, L. (2002). The pathology of brucellosis reflects the outcome of the battle between the host genome and Brucella genome. *Veterinary Microbiology*, 90,553-561.
2. AGUILAR, F. ROMERO, ANTONIO C., EFRÉN D.(2011).Folleto Técnico Microbiología Animal, CE Sur de Tamaulipas, México. Prevención de Brucelosis en Rumiantes Manual de capacitación. No. 2 CENID. Primera edición. México.
3. ALTON, G. (1990). *Brucella melitensis*. In: Nielsen, K., Duncan, J.R. (Eds.). *Animal Brucellosis*. CRC Press, Boca Raton, pp. 383-410.
4. ALTON, G. (1987). Control of *Brucella melitensis* infection in sheep and goats. A review. *Tropical Animal Health Production*, 19, 65-74.
5. ALTON, G., FORSYTH, J. (2002). *Brucella*. Acceso: <http://gsbs.utmb.edu/microbook/ch028.htm>. (27-09-2002)
6. ARRIAGA A. (2011). Seguridad sanitaria en granjas de rumiantes. Sección de Sanidad Animal. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/6A6345C4-333E-4EB3-A03F-6202CC63375B/0/BIOSEGURIDAD.pdf>
7. BARBERÁN, M., BLASCO, J. (2002). Epidemiología, patogenia y cuadro clínico y lesional. *Ovis*, 82, 39-53.
8. BEER, J. (1981). *Enfermedades infecciosas de los animales domésticos*. Editorial Acribia, Zaragoza,
9. BERCOVICH, Z., GÜLER, L., BAYSAL, T., SCHREUDER, B., Y ZIJDERVELD, F.(1998). Evaluation of the currently used

diagnostic procedures for the detection of *Brucella melitensis* in sheep, 1998, 31, 1-6.

10. BLASCO, J.M. (2001). Control and eradication programmes of brucellosis in small ruminants and cattle. Implementation of Control and Eradication Programs in Animals, Zaragoza, Curso de Epidemiologia. pp. 31-43
11. BOSSERAY, N. (1992). Caracteres de immunogenicite et de virulence independante des arqueurs classiques. In: Plommet, M. (Ed.) Prevention of Brucellosis in the Mediterranean Countries. Wageningen: Pudoc Scientific Publishers. The Netherlands, pp. 182-186.
12. BURITICÁ, E., ECHEVERRY, D., CRUZ, L. (2008). Leptospirosis en el departamento del Tolima, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
13. BUXTON, A., FRASER, G. (1997). Animal Microbiology. London: Blackwell Scientific Publications. pp 133-140.
14. CARVAJAL, J. (2007). Determinación de *Brucella Melitensis* en ovinos en la ciudad de Pelileo. Universidad de Guayaquil. Facultad de medicina veterinaria y Zootécnia. Guayaquil-Ecuador.
15. CASSATARO, J., PASQUEVICH, K., BRUNO, L., WALLACH, J.C., FOSSATI, C.A., Y BALDI, P.C. (2004). Antibody reactivity to Omp31 from *Brucella melitensis* in human and animal infections by smooth and rough *Brucellae*. Clin and Diagn Lab Immunol, 11,111-114.

16. CELLI, J., GORVEL, J. (2004). Organelle robbery: Brucella interactions with the endoplasmatic reticulum. *Curr Opin Microbiol*, 7, 93-97.
17. CEPIPSA (2011). Centro de enseñanza práctica e investigación en producción y salud animal. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica. Manual de bioseguridad. Topilejo, Tlalpan, D.F.
18. CICERONI, L., LOMBARDO, D., PINTO, A., CIARROCCHI, S., Y SIMEONI, J. (2000). Prevalence of antibodies to *Leptospira* serovars in sheep and goats in Alto Adige-South Tyrol. *J Vet Med B* 47: 217-223.
19. CORNELL, K. (2010). Veterinary Medicine, Necropsy show and tell. www.vet.cornell.edu/nst/
20. CRESPO, F. (1994). Brucellosis ovina y caprina. Paris, France: O.I.E, pp. 451.
21. DAMIÁN, I. YMENA L., (2010). Manual de Manejo Sanitario de Animales al interior de las Fuerzas Militares.
22. EDMONDSON, M., ROBERTS, J., BAIRD, A., BYCHAWSKI, S., Y PUGH, D. (2012). Theriogenology of Sheep and Goats In: Pugh, DG. Baird, AN. (Eds.) *Sheep and goat medicine*, Elsevier, Missouri, pp. 158-238.
23. ELLIS, W. (1983). Possible involvement of leptospirae in abortion stillbirths and neonatal deaths in sheep. *Vet Rec* 26: 291-293.
24. ESTACIÓN METEOROLÓGICA. Facultad de Recursos Naturales ESPOCH, (2012).

25. EUROPEAN UNION. (2009). Working Document On Eradication of Bovine, Sheep and Goats Brucellosis in the EU accepted by the "Bovine" and "Sheep and Goats" Brucellosis subgroups of the Task Force on monitoring animal disease eradication. SANCO/6095/2009. Bruxelles.
26. FAINE, S., ADLER, B., BOLIN, C., Y PEROLAT, P. (2000). *Leptospira and Leptospirosis*, Second Edition. Medisci Press, Melbourne, Australia.
27. FENSTERBANK, R. (1987). *Brucellose des bovins, ovins et caprins, diagnostic, prophylaxie, vaccination*. Série Technique, N. 6. OIE, Paris, pp. 9-36
28. FERNANDEZ C., ZELAZOWSKA, E., NIKOLICH M., HADFIELD T., ROOP LL. ROBERTSON G., HOOVER D. (2003). Interactions between *Brucella melitensis* and human phagocytes: bacterial surface O-polysaccharide inhibits phagocytosis, bacterial killing, and subsequent host cell apoptosis. *Infection and Immunity*, 71, 2110-2119.
29. GARÍN, B., BLASCO J., MARÍN C., Y ALBERT, D. (2006). The diagnosis of brucellosis in sheep and goats, old and new tools. *Small Rumin Res*, 62, 63-70.
30. GARÍN, B. (1993). *B. Brucellosis bovine, ovine et caprine: contrôle et prevention*. *Point Vet*, 25, 15-22.
31. GARRO, A., DELGADO, A., EVARISTO, R., Y MANCHEGO, A., (2005). Prevalencia de brucelosis caprina en la provincia de Barranca, Lima. Clínica de Animales Mayores, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria.

32. HAGAN, E. Y BRUNER, D. (1981). Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Cuarta Edición, La Prensa Médica Mexicana, S.A.
33. HATEM, M. Y SAMIR, A. (2014). The first recorded epidemic of leptospirosis in sheep in Egypt. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 33 (3).
34. HERRERA, B.(2007). Leptospiriosis, interpretación de resultados serológicos en animales. Laboratorios Santa Elena, Uruguay. Servicio de Leptospiriosis, Dilave Miguel C. Rubino.
35. HOOVER, D. Y FRIEDLANDER A.(2002). Brucellosis. Virtual Naval Hospital, Iowa: The University of Iowa.
36. JAWETZ, E., MELNICK, J. Y ADELBERG, E.(1973). *Microbiologie Médical.* Les Presses de l'Université Laval, Paris, pp. 263-266.
37. KIROVSKI, M., RUZICA A.Y LAKO, B. (2005). Comparison of sensitivity and specificity of Rose Bengal tests prepared from different Brucella strains in the diagnosis of ovine and caprine brucellosis. (pp. 51). International Research Conference for Brucellosis in Small Ruminants, Skopje. Macedonia.
38. LEVETT, P. (2001). Leptospiriosis. *Clin Microbiol Rev* 14: 296-326.
39. LILENBAUM, W., MORAIS, Z., GONCALES, A., SOUZA, G., RICHTZEN, L. Y VASCONCELLOS, S. (2007). "First isolation of leptospiriosis from dairy goats in Brazil. *Braz. J. Microbiol.* Vol.38 No. 3 Sao Paulo July/Sept.
40. LITHG, P. (2001). Epidemiología de Brucelosis Ovina y Caprina en la Provincia de León. PhD Thesis León. Spain.

41. LOPEZ, O. (2011). Brucelosis caprina y ovina. Ficha técnica. Ministerio de agricultura. Gobierno de Chile.
42. LOUZÃ, A. (1993). Brucelose - Modelo de zoonose de impacto sócio-económico –Parte I. Veterinária Técnica, 43, 21-28.
43. MAURÍCIE, R., Y COST, P.(1998). brucelose animal. Revisão bibliográfica. Veterinária Técnica, 8, 46-52.
44. MCCULLOUGH, N. Y BEAL, E. (1951). G.A. Growth and manometric studies on carbohydrate utilization of Brucella. J Infect Dis, 89, 266-271.
45. MORENO, E., MORIYÓN, I. (2002). Brucella melitensis: a nasty bug with hidden credentials for virulence. P Natl Acad Sci USA, 99, 1-3.
46. MOREY, R., GALLOWAY, R., BRAGG, S., STEIGERWALT, A., MAYER, L., Y LEVETT, P. (2006). Species-specific identification of Leptospiraceae by 16S rRNA gene sequencing. J Clin Microbiol 44: 35103516.<http://brucelosisenzonasaridas.blogspot.com/>
47. MUÑOZ, P., BLASCO J. (2014). Unidad de Sanidad Animal, CITA - Gobierno de Aragón Situación actual de la brucelosis ovina y caprina. Albéitar Portal Veterinaria. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/13508/articulos-rumiantes-archivo/situacion-actual-de-la-brucelosis-ovina-y-caprina.html>.
48. NIELSEN, K. (2002). Diagnosis of brucellosis by serology. Vet Microbiol, 90, 447-459.
49. ODRIOZOLA, E. (2001). Grupo de Sanidad Animal, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce INTA.

50. OFICINA INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (OIE), (2010). Base de datos del Sistema mundial de información zoonosaria (WAHID). Versión: 1.4. Disponible en: <http://www.oie.int/wahis/public.php?page=home> (15-03-2012)
51. OIE, (2008). World Organisation for Animal Health. Caprine and Ovine brucellosis. In Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals, pp. 974-982.
52. PARRA, J., RODRÍGUEZ, G. YDÍAZ, C., (2015). Estudio preliminar serológico de Leptospiraspp. en un rebaño ovino de la sabana de Bogotá. Médica veterinaria, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
53. PORTUGAL, (2012). Brucelosis en pequeños rumiantes. Programa de erradicación. Dirección General de Veterinaria. Lisboa
54. RADOSTITS, O., GAY, C., BLOOD, D., Y HINCHCLIFF, K.(2000). Medicina Veterinaria, Tratado de enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. McGraw-Hill Interamericana, Madrid,
55. ROVID, A., (2013). Brucelosis ovina y caprina. The Center Food Security y Public Health. Iowa State University. College of Veterinary Medicine. Institute for International Cooperation in Animal Biologics.
56. REKIKI, A. Y RODOLAKIS, A. (2004). Diagnosis of abortion in small ruminants. Point Vet 35, 24-31.
57. RENUKARADHYA, G., ISLOOR, S. Y RAJASEKHAR, M. (2002). Epidemiology, zoonotic aspects, vaccination and control/eradication of brucellosis in India. Vet Microbiol, 90, 183-195.

58. ROMERO, C. Y LÓPEZ, G. (1999). Improved method for purification DNA of bacterial from bovine milk for detection of *Brucella* spp. by PCR. *Appl Environ Microbiol*, 65, 3735-3737.
59. SAIZ, L. (2000). Las zoonosis, aspectos sanitarios, económicos y sociales. Etiología.Epidemiología. Diagnóstico y profilaxis: Editorial AEDOS: Barcelona: España: Pg 159 –163.
60. SANMARTINO, L. (2002). Brucellosis in Argentina. *Vet Microbiol*, 90, 71-80.
61. SMITH, H., WILLIAMS, A., PEARCE, J., KEPPIE, J., HARRIS-SMITH, P., FITZGEORGE, R. Y WITT, K. (1962). Foetal erythrol: a cause of the localization of *Brucella abortus* in bovine contagious abortion. *Nature* 193, 47-49.
62. TIQUE, V., DAZA, E., ÁLVAREZ, J., Y MATTAR, S.(2010). *Brucella* caprinos y ovinos. Seroprevalencia de *Brucella abortus* y ocurrencia de *Brucella melitensis* en caprinos y en ovinos de Cesar y Sucre.Universidad de Córdoba, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia.
63. VIRCELL,D. (2005). Rose bengal conservación y estabilidad de los componentes una vez abiertos: Todos los componentes rose bengal estabilidad Santa Fe Granada Spain.
64. ZABALA, C., BARRAGÁN, V., ARIAS, G. Y TRUEBA, P. (2012).Presencia de *Brucella* sp. en cabras de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador. Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales. COCIBA, Instituto de Quito, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba de Brucelosis Ovina.

Especie: Ovinos.

Prueba: Brucella.

Método: Brucella Rosa de Bengala.

Raza: Varias razas, coriedale, rambouillet, poll Dorset.

Nº	Nombre/ identificación	Edad	Sexo	Vacuna	Resultado
1	168	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
2	146	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
3	84	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
4	134	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
5	210	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
6	218	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
7	10	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
8	722	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
9	118	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo

VE: Varias edades

Anexo 2. Prueba de Leptospirosis ovina.

Especie : Ovinos.

Prueba: Leptospira.

Método: Microaglutinación (MAT).

Raza: Varias razas, coriedale, rambouillet, poll Dorset.

Nº	Identificación	Edad	Sexo	Vacuna	<i>Ictero</i>	<i>Pomona</i>	<i>Canicola</i>	<i>Hardio</i>	<i>Wolffy</i>
1	168	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
2	146	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
3	84	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
4	134	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
5	210	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
6	218	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
7	10	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
8	722	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
9	118	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

VE: Varias edad

Anexo 3. Prueba de brucelosis caprina.

Especie: Caprinos.

Prueba: Brucelosis.

Método: Rosa de Bengala.

Raza: Cruce anglo nubian por alpina francesa.

Nº	Nombre/ identificación	Edad	Sexo	Vacuna	Resultado
1	425	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
2	421	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
3	360	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
4	320	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
5	431	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
6	417	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
7	428	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
8	334	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
9	362	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo
10	423	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo

VE: Varias edades

Anexo 4. Prueba de Leptospirosis caprina.

Especie: Caprinos.

Prueba: Leptospira.

Método: Microaglutinación (MAT).

Raza: Cruce anglo nubian por alpina francesa.

Nº	Nombre/ identificación	Edad	Sexo	Vacuna	<i>Ictero</i>	<i>Pomona</i>	<i>Canicola</i>	<i>Hardio</i>	<i>Wolffy</i>
1	425	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
2	421	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
3	360	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
4	320	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
5	431	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
6	417	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
7	428	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
8	334	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
9	362	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
10	423	V.E.	Hembra	Ninguna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

VE: Varias edades

Anexo 5. Agujas y capsula Vacutainer.



Anexo 6. Tubos al vacío.



Anexo 7. Caja refrigerada.



Anexo 8. Gel refrigerante



Anexo 9. Extracción de sangre en cabra



Anexo 10. Extracción de sangre de cabras de la vena yugular



Anexo 11. Extracción de sangre en ovejas



Anexo 12. Caja refrigerante con muestras de sangre.



Anexo 13. Resultados exámenes de brucelosis en cabras.



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB- 19 01
Revisión: 03
Fecha de Aprobación: 2016 -02- 04

No DE CASO: A-589-16

CÓDIGO: EMI-259-2016

Fecha de recepción: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de realización: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de entrega: Martes, 12 de julio del 2016

PROPIETARIO: Srta. Erica Montesdeoca
RUC: 0604123034
HACIENDA: Tunshi
SOLICITANTE: Srta. Erica Montesdeoca
ESPECIE: Capricola
EDAD: Varias Edades
Nº DE MUESTRAS: 10

TELÉFONO: 2945996
UBICACIÓN: Chimborazo-Riobamba
MAIL: S/D
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón
RAZA: S/D
SEXO: S/D
TIPO DE MUESTRA: Suero

PRUEBAS SOLICITADAS: Brucella/POE AB-24
MÉTODO: Brucella Rosa de Bengala/Método OIE, Capítulo 2.4.3-2008
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA: Muestra proporcionada por el cliente

OBSERVACION:

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EDAD	SEXO	RAZA	VACUNA	RESULTADO
1	425	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
2	421	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
3	360	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
4	320	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
5	431	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
6	417	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
7	428	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
8	334	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
9	362	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
10	423	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO

Todas las muestras que han sido evaluadas en Rosa de Bengala y que arrojan un resultado POSITIVO, deben ser confirmadas en ELISA.

*V/E= Varias Edades

*S/D: Sin Datos

*V/R: Varias Razas

*MOM: Mombeliere

*B/S: Brown Swiss

*H/F: Holstein Friesian

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA LTDA.

ANIMALAB
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN

GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA"

REV.03

S.G.C. ANIMALAB ISO/IEC 17025:2005

1/1

Anexo 14. Resultados exámenes de Leptospirosis en cabras.



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB- 19 01
Revisión: 03
Fecha de Aprobación: 2016 -02- 04

No DE CASO: A -589-2016
CÓDIGO: EM3-012- 2016

Fecha de recepción: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de realización: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de entrega: Martes, 12 de julio del 2016

PROPIETARIO: Srta. Erica Montesdeoca
RUC: 0604123034
HACIENDA: Tunshi
SOLICITANTE: Srta. Erica Montesdeoca
ESPECIE: Caprina
EDAD: Varias Edades
N° DE MUESTRAS: 10
PRUEBAS SOLICITADAS: Leptospirosis/POE AB-35
METODO: Leptospirosis/Método OIE, Capítulo 2.1.9, -2008
MUESTRA: Muestras tomadas por el cliente
OBSERVACION:

TELÉFONO: 2945-996
UBICACIÓN: Chimborazo-Riobamba
MAIL: S/D
RESPONSABLE: M.V.Z Hernán Calderón
RAZA: S/D
SEXO: S/D
TIPO DE MUESTRA: Suero

RESULTADOS

PRUEBA:		LEPTOSPIRA		TÉCNICA:			MICROAGLUTINACIÓN (MAT)		
N°	IDENTIFICACIÓN	ICTERO	POMONA	CANICOLA	HARDIO	WOLFFY			
1	425	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
2	421	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
3	360	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
4	320	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
5	431	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
6	417	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
7	428	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
8	334	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
9	362	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			
10	423	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO			

INTERPRETACIÓN LEPTOSPIRA MICROAGLUTINACIÓN

Un título 1:100 o mayor en una sola muestra frente a uno o más serovares es evidencia significativa de enfermedad anterior o posibilidad de infección en curso. Los resultados deben ser analizados teniendo en cuenta la historia clínica o fechas de vacunación, en casos de animales se recomienda una muestra representativa de la población y contar con el criterio del médico veterinario.

Anexo 15. Resultados exámenes de Brucelosis en ovejas.



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Dircc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB- 19 01
Revisión: 03
Fecha de Aprobación: 2016 -02- 04

Nº DE CASO: A-589-16

CÓDIGO: EMI-259-2016

Fecha de recepción: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de realización: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de entrega: Martes, 12 de julio del 2016

PROPIETARIO: Srta. Erica Montesdeoca
RUC: 0604123034
HACIENDA: Tunshi
SOLICITANTE: Srta. Erica Montesdeoca
ESPECIE: Ovina
EDAD: Varias Edades
Nº DE MUESTRAS: 9
PRUEBAS SOLICITADAS: Brucella/POEAB-24
MÉTODO: Brucella Rosa de Bengala/Método OIE, Capítulo 2.4.3-2008
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA: Muestra proporcionada por el cliente

TELÉFONO: 2945996
UBICACIÓN: Chimborazo-Riobamba
MAIL: S/D
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón
RAZA: S/D
SEXO: S/D
TIPO DE MUESTRA: Suero

OBSERVACION:

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EDAD	SEXO	RAZA	VACUNA	RESULTADO
1	168	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
2	146	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
3	84	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
4	134	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
5	210	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
6	218	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
7	10	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
8	722	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO
9	118	V/E	S/D	V/R	S/D	NEGATIVO

Todas las muestras que han sido evaluadas en Rosa de Bengala y que arrojan un resultado POSITIVO, deben ser confirmadas en ELISA.

*V/E= Varias Edades

*S/D: Sin Datos

*V/R: Varias Razas

*MOM: Mombeliere

*B/S: Brown Swiss

*H/F: Holstein Friesian

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALB. CIA. LTDA.


M.V.Z. HERNAN CALDERON
GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA"

Anexo 16. Resultados exámenes de Leptospirosis en ovejas.



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
“ANIMALAB CIA. LTDA.”

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS	Código: R POE AB- 19 01
	Revisión: 03
	Fecha de Aprobación: 2016 -02- 04

Nº DE CASO: A -589-2016
CÓDIGO: EM3-012- 2016

Fecha de recepción: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de realización: Lunes, 11 de julio del 2016
Fecha de entrega: Martes, 12 de julio del 2016

PROPIETARIO:	Srta. Erica Montesdeoca	TELÉFONO:	2945-996
RUC:	0604123034	UBICACIÓN:	Chimborazo-Riobamba
HACIENDA:	Tunshi	MAIL:	S/D
SOLICITANTE:	Srta. Erica Montesdeoca	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Ovina	RAZA:	S/D
EDAD:	Varias Edades	SEXO:	S/D
Nº DE MUESTRAS:	9	TIPO DE MUESTRA:	Suero
PRUEBAS SOLICITADAS:	Leptospirosis/POE AB-35		
METODO:	Leptospirosis/Método OIE, Capítulo 2.1.9, -2008		
MUESTRA:	Muestras tomadas por el cliente		
OBSERVACION:			

RESULTADOS

PRUEBA:		TÉCNICA:				
LEPTOSPIRA		MICROAGLUTINACIÓN (MAT)				
Nº	IDENTIFICACIÓN	ICTERO	POMONA	CANICOLA	HARDIO	WOLFFY
1	168	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2	146	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3	84	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4	134	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5	210	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6	218	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
7	10	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8	722	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9	118	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

INTERPRETACIÓN LEPTOSPIRA MICROAGLUTINACIÓN

Un título 1:100 o mayor en una sola muestra frente a uno o más serovares es evidencia significativa de enfermedad anterior o posibilidad de infección en curso. Los resultados deben ser analizados teniendo en cuenta la historia clínica o fechas de vacunación, en casos de animales se recomienda una muestra representativa de la población y contar con el criterio del médico veterinario.

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento,