

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS PECUARIAS



**“Prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*)
utilizando la prueba de tuberculina ano – caudal simple en el
distrito de Cuñumbuque, provincia de Lamas”**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

WILLIAM PINEDO DÍAZ

Promoción 2004 - I

Tingo Maria - Peru

2007



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECHNIA
Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280
TINGO MARÍA

"Año del Deber Ciudadano"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 02 de abril del 2007, a horas 6:00 p.m., para calificar la tesis titulada:

"PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA (*Mycobacterium bovis*) UTILIZANDO LA PRUEBA DE TUBERCULINA ANO - CAUDAL SIMPLE EN EL DISTRITO DE CUÑUMBUQUE, PROVINCIA DE LAMAS".

Presentado por el Bachiller **William PINEDO DIAZ**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **"BUENO"**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 02 de abril del 2007

M.V. M.Sc. TEODOLFO VALENCIA CHAMBA
Presidente



Ing. M.Sc. MIGUEL PEREZ OLANO
Miembro

M. V. JORGE TURPO CALCINA
Miembro

M.V. LISANDRO TAFUR ZEVALLOS
Miembro

DEDICATORIAS

A mi padre, William, por su dedicación, por su amor y esfuerzo indesmayable para lograr mi superación y alcanzar mis objetivos.

A mi querida madre Teresa, por darme la vida su cariño, amor y ternura infinita.

A mis queridos hermanos, Serenith, Ina Socorro y Erick Omar por ser mi fuente constante de motivación.

A Dennisse Esther, por todo su Amor y comprensión.

A la UNAS, mi *alma máter*, mi gratitud eterna por todo lo que me ha dado

AGRADECIMIENTO

- Al SENASA como institución; al Med. Vet. Juan Huaripata Colorado, por su valiosa colaboración en el trabajo de campo.
- A la Asociación de Productores Agropecuarios la Campiña (APROAC) por hacer posible la realización de este trabajo.
- A mis asesores Med. Vet. Lisandro Tafur Zevallos e Ing. Nila E. Rivera Y Ibarcena, por sus sugerencias y recomendaciones.
- A los docentes de la Facultad de Zootecnia por sus enseñanzas, su comprensión y acertada orientación en mi desarrollo profesional.
- A mis Tíos, Zoila, Serenith, Nimia Esther, Darwin, Manuel, por sus consejos afecto y colaboración en este trabajo.
- A mis primos Amy, Romy, Wendy, Germán, Hugo, Jimmy, Tulio, Carlos, Sandro, Elvis por su apoyo moral.
- A José Luís Pinedo, Lucas Castro, Mauro Torres, Marco Almirco, Sister Valera, Arturo Bajonero, Roger Palomino, Erica Gonzáles..... por su amistad y alegría y por haber compartido juntos parte de nuestra vida universitaria.
- A la familia Sánchez Díaz, Sánchez Trigozo, Díaz Ríos, del distrito de Cuñumbuque por su colaboración y apoyo en el trabajo de campo.
- A todos que de una y otra manera me dieron su apoyo moral para la culminación de este trabajo y ánimos durante mi formación profesional

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	03
2.1. Etiología.....	03
2.2. Fuentes de infección.....	04
2.3. Transmisión.....	04
2.4. Factores de riesgo.....	05
2.4.1. Factores de riesgo ambientales.....	05
2.4.2. Factores de riesgo del hospedero animal.....	06
2.4.3. Factores de riesgo del agente etiológico.....	06
2.5. Importancia zoonótica.....	06
2.6. Inmunopatología.....	07
2.7. Manifestaciones clínicas.....	08
2.8. Diagnóstico.....	09
2.8.1. Diagnóstico clínico.....	09
2.8.2. Diagnóstico anatomopatológico.....	10
2.8.3. Diagnóstico bacteriológico.....	11
2.8.3.1. Tipificación genética de <i>Mycobacterium bovis</i>	11
2.8.4. Prueba intradérmica de tuberculina.....	12
2.8.4.1. Prueba tuberculínica caudal simple.....	15
2.8.4.2. Prueba tuberculínica cervical simple.....	16
2.8.4.3. Prueba tuberculínica cervical comparativa.....	16
2.8.5. Prueba de Gamma – Interferón.....	17
2.8.6. Otros medios de diagnóstico.....	18
2.9. Prevalencia de tuberculosis bovina.....	18
2.10. Importancia económica.....	23
2.11. Ocurrencia en los hombres.....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Lugar y fecha del trabajo experimental.....	26

3.2 Tipo de investigación.....	26
3.3. Población y muestra.....	26
3.4. Animales.....	28
3.5. Alimentación.....	28
3.6. Manejo.....	29
3.7. Tuberculinización de los bovinos.....	29
3.8. Interpretación de resultados.....	30
3.9. Variables independientes.....	31
3.10. Análisis estadístico.....	31
3.10. 1. Prevalencia a la prueba (P).....	31
3.11. Variable dependiente.....	32
 IV. RESULTADOS.....	 33
4.1. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de bovinos muestreados.....	 33
4.2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla vaca, torete, toro).....	 34
4.3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces).....	 35
4.4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo	36
4.5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad	37
4.6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal.....	 38
 V. DISCUSIÓN.....	 39
5.1. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de bovinos muestreados.....	 39
5.2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla, vaca, torete, toro).....	 41
5.3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces).....	 41
5.4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo	43

5.5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad	43
5.6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal.....	44
VI. CONCLUSIÓN.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
VIII. ABSTRACT.....	47
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	48
X. ANEXO.....	54

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Tuberculosis bovina en la década de los 90 en América del Sur.....	23
2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de bovinos muestreados.....	33
3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla vaca, torete, toro).....	34
4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces).....	35
5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo	36
6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad.....	37
7. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal.....	38
8. Registro de prueba diagnóstica de tuberculosis bovina.....	55
9. Población total censada, estratificación de las muestras y número de animales muestreados, según los hatos evaluados en el distrito de Cuñumbuque – Lamas.....	56
10. Relación de propietarios, de los hatos evaluados del distrito de Cuñumbuque.- Lamas.....	57
11. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal según el sexo.....	58
12. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal según la categoría.....	59

13. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal según la condición corporal.....	60
14. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal según la edad....	61
15. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal según la raza.....	62
16. Grosor promedio del pliegue ano – caudal antes y después de la inoculación con tuberculina PPD bovino.....	63

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Punto de pre-inoculación antigénica.	64
2. Inoculación de tuberculina PPD bovina.....	64
3. Uso del vernier para medir el grosor del pliegue.....	64
4. Post-inoculación de tuberculina, mostrando formación de vesícula conteniendo el antígeno inoculado.....	64

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el distrito de Cuñumbuque, provincia de Lamas, departamento de San Martín, Perú, tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina, comprendiendo a los distintos hatos lecheros distribuidos por fundos más representativos. Se utilizó la prueba de tuberculina ano – caudal (PPD bovina), basada en la reacción de hipersensibilidad retardada, con la cual se alcanzó a evaluar 1040 bovinos de distintas razas, sexo, categoría, condición corporal; mayores de 4 semanas de edad, criados de manera semi intensiva. La prueba fue aplicada en el pliegue ano – caudal y su lectura se realizó a las 72 horas después de la inoculación de la tuberculina, no encontrándose animales reactivos (positivos), debido probablemente a la baja densidad de animales, al sistema de explotación bovina y al medio ambiente que no es propicio para el desarrollo del germen, con lo cual se determinó una prevalencia aparente de 0%. Estos resultados nos indican que la tuberculosis no se encuentra difundida en los bovinos en el distrito de Cuñumbuque provincia de Lamas.

Palabras claves: prevalencia, bovino, tuberculosis, tuberculina, PPD

I. INTRODUCCION

La tuberculosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa que produce un deterioro de la salud y disminución de la producción en los hatos; desde el punto de vista de la salud humana es una enfermedad zoonótica de carácter mundial, esto significa que los bovinos pueden transmitir la enfermedad al hombre, fundamentalmente, por el consumo de la leche infectada; a ello se debe su importancia en el ganado lechero. En algunos lugares de nuestro país, los programas de control, profilaxia y erradicación han contribuido a bajar los índices de morbilidad, a pesar de ello, esta enfermedad se encuentra presente con mayores rangos en la costa, tanto en animales como en humanos.

El mal manejo en la crianza animal; propician que las enfermedades representen un obstáculo en la producción pecuaria, ya que influyen directamente sobre la productividad del animal. Sin embargo, a pesar de la importancia socioeconómica de la producción bovina en nuestro país, existe escasa información sobre la situación zoonosanitaria de esta especie, salvo la brucelosis que es materia de investigación y vigilancia por su implicancia en Salud Pública.

El distrito de Cuñumbuque no cuenta con información oportuna del estado de la tuberculosis bovina, en consecuencia, el actual estado sanitario de los bovinos es desconocido, por lo que se hace necesario realizar estudios sobre el diagnóstico como también la prevalencia de esta enfermedad, por que además de significar una amenaza para la salud humana, constituye un riesgo para el avance en su erradicación; es por ello que en la presente investigación se planteó la siguiente hipótesis: que la prueba de tuberculina ano – caudal simple confirmará la presencia de la tuberculosis bovina para determinar su prevalencia.

La investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de tuberculosis bovina en el distrito de Cuñumbuque, mediante la prueba de tuberculina PPD bovino en el pliegue ano-caudal.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Etiología.

La tuberculosis es típicamente una enfermedad infecciosa crónica, causada por bacterias (bacilos) del genero *Mycobacterium bovis* (JUBB *et al.*, 1990). Se reconocen tres tipos principales de bacilos tuberculosos: *Mycobacterium tuberculosis* (principal causante de la tuberculosis humana), *M. bovis* (tuberculosis bovina) y *M. avium* (tuberculosis aviar), los tres tipos pueden producir infección en especies distintas de las propias (AIELLO y MAYS, 2000).

Las micobacterias poseen una gran capacidad de supervivencia en el medio ambiente, pueden permanecer vivas hasta 13 días en las heces depositados en los pastos y 10 meses en moco desecado, sin embargo, la acción directa de los rayos solares reduce considerablemente el tiempo de supervivencia, llegando a eliminar a las bacterias en las heces tras 5 horas de exposición y en la mucosidad pulmonar tras 30 – 40 días. En la leche permanecen vivas 15 días a pesar del ácido láctico y mueren al calentarla a 65 °C durante 30 minutos, o por pasteurización de 71 - 74 °C en 42 segundos o por ebullición en 2 minutos (BLAHA, 1995; COTRINA, 1987).

2.2. Fuentes de Infección

La principal fuente de infección por *M. bovis* para muchas especies de mamíferos, incluido el hombre, lo constituye el ganado bovino infectado (ACHA y SZYFRES, 1986; BLAHA, 1995; RADOSTITS *et al*, 2002).

Al iniciarse el desarrollo de las lesiones, es cuando gran parte de *M. bovis* son liberados al ambiente exterior; indudablemente que cuanto más graves y distribuidas estén las lesiones en el animal enfermo, mayor será la cantidad de gérmenes eliminados al ambiente. Los gérmenes salen al exterior con el aire espirado, los esputos, las heces que procedan de lesiones intestinales o de esputos deglutidos en el caso de lesiones pulmonares, la leche, la orina, las secreciones vaginales y uterinas y los exudados procedentes de ganglios linfáticos periféricos supurados. Por lo tanto, el medio ambiente puede representar una fuente secundaria de infección, tales como el suelo, el agua y los pastos contaminados (COTRINA, 1987; RADOSTITS *et al*., 2002).

2.3. Transmisión

Por lo general, los gérmenes penetran en el organismo por inhalación o ingestión, proveniente de animales enfermos. La inhalación es la vía de entrada prácticamente invariable en el ganado estabulado, al ingerir alimento y agua contaminada, esta parece ser, por las lesiones encontradas la forma más usual en terneros, porcinos, aves y niños y se piensa que incluso en el que pasta libremente es también el modo principal de transmisión (PEÑA 1992; RADOSTITS *et al*, 2002).

MILENA (2006), reporta que del 80% al 90% de los casos la transmisión ocurre por vía aerógena; con la tos o espiración de un animal infectado, expelen gran cantidad de microgotitas que contienen la bacteria las cuales al ser inhaladas por otro bovino llegan al sistema respiratorio dando comienzo a una nueva infección. La vía digestiva es muy importante en terneros que se alimentan con leche cruda proveniente de las vacas enfermas, debido a que del 1% al 2% de las vacas infectadas eliminan el microorganismo en la leche. Otras vías no usuales pero probables son: la vía cutánea, congénita y genital.

El *Mycobacterium bovis* es responsable de aproximadamente un 3% de los casos de tuberculosis en el mundo. Existe una correlación entre la erradicación de la tuberculosis en el ganado y la prevalencia en humanos. En países industrializados, el control de la enfermedad en el ganado y la pasteurización de la leche ha reducido drásticamente la incidencia de infección por *Mycobacterium bovis*. Sin embargo, la tuberculosis zoonótica está todavía muy presente en animales en países en vías de desarrollo, donde las actividades de control y vigilancia son inadecuadas o no se realizan, y tanto el ganado domesticado como el salvaje, que actúa como reservorio, comparten zonas de pasto (PRAT *et al.*, 2006).

2.4. Factores de riesgo

2.4.1. Factores de riesgo ambientales.

Existe una mayor predisposición a la enfermedad cuando los animales están estabulados y no salen a pastar, por lo que es más frecuente y

más grave en las explotaciones ganaderas que emplean este tipo de manejo, cuanto más íntimo sea el contacto de los animales entre sí, mayor es la probabilidad de que se contagien (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.4.2. Factores de riesgo del hospedero animal

Los bovinos son muy propensos a la tuberculosis RADOSTITS *et al.*, (2002). Debido a esta susceptibilidad en esta especie, en los países que han avanzado en la erradicación de la tuberculosis bovina se presta atención a la infección en los demás animales mamíferos, ya que sufren con cierta frecuencia de tuberculosis pulmonar y puede reinfectar a los bovinos (ACHA y SZYFRES, 1986).

2.4.3. Factores de riesgo del agente etiológico

El germen causal es moderadamente resistente al calor, la desecación y muchos desinfectantes. La luz solar lo destruye rápidamente, a menos que se encuentre en un medio húmedo. En condiciones favorables de calor, humedad y protección puede mantenerse viable durante semanas (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.5. Importancia zoonótica

El aumento actual de la incidencia de la tuberculosis en los seres humanos, en particular en los que padecen de una inmunodeficiencia como el SIDA, ha renovado el interés por la importancia zoonótica del *M. bovis*, sobre todo en países en vías de desarrollo. La infección de los seres humanos se

produce sobre todo en los niños por el consumo de leche infectada, aunque también puede transmitirse por inhalación (RADOSTITS *et al.*, 2002)

La localización extrapulmonar del *M. bovis* no se debe a su afinidad con otros tejidos, si no a su modo de transmisión más común, por ingestión de leche cruda, y también por el frecuente consumo de productos lácteos (queso) elaborados artesanalmente con leche sin pasteurizar. Como ocurre en otras partes del mundo, los niños son las principales víctimas, según lo indican algunos datos sobre tipificación provenientes de Brasil, Perú y México. (ACHA y SZYFRES, 1986).

2.6. Inmunopatología

La tuberculosis se puede extender en el organismo animal en dos estadios, el del complejo primario y el de diseminación post primaria o secundaria. En el estadio del complejo primario, la lesión inicial denominado foco primario se desarrolla en el órgano que actúa como puerta de entrada del germen, posteriormente los bacilos circulan por vía linfática a los ganglios linfáticos regionales, donde origina el mismo tipo de lesión. El foco primario, provocado por una respuesta mediada por células y una reacción de hipersensibilidad, constituido por macrófagos muertos y degenerados, quedan pronto rodeados por células epitelioides, células gigantes y linfocitos. El foco necrótico central de la lesión, caseoso o purulento, puede calcificarse y la lesión puede aparecer rodeada de tejido conectivo, formándose el típico granuloma tuberculoso o "tubérculo". (JUBB *et al.*, 1990; RADOSTITS *et al.*, 2002; AIELLO, 2000; PEREA *et al.*, 1999; COTRAN *et al.*, 2000).

El periodo de diseminación post primaria o secundaria, se produce al disminuir las defensas del animal, en el cual el bacilo tuberculoso se disemina por vía linfática, sanguínea o por contacto entre serosas, produciendo lesiones granulomatosas en los órganos donde se detienen. En el caso de la diseminación por vía sanguínea los focos de infección se producen, sobre todo, en los pulmones, riñones, hígado y bazo (JUBB *et al.*, 1990; RADOSTITS *et al.*, 2002; COTRAN *et al.*, 2002).

Los tuberculoproteínas representan otra categoría importante de sustancias inmunorreactivas de las micobacterias, varias de estas proteínas inducen la reacción de la tuberculina. Las proteínas unidas a una fracción cética pueden, luego de la inyección, inducir a sensibilidad a la tuberculina. (JUBB *et al.*, 1990; JAWETZ *et al.*, 1996).

La reacción de hipersensibilidad retardada está mediada por células T sensibilizadas en respuesta a los antígenos del bacilo tuberculoso. Las linfoquinas promueven una mayor acumulación de macrófagos y linfocitos. La liberación de linfoquinas citotóxica y enzimas hidrolíticas a partir de los macrófagos es principalmente responsable de la necrosis caseosa característica de muchas lesiones tuberculosas. (JUBB *et al.*, 1990).

2.7. Manifestaciones clínicas.

Según AIELLO y MAYS (2000), los signos generales consisten en emaciación progresiva, letargia, debilidad, anorexia y fiebre fluctuante de poca intensidad. El aumento de tamaño de los ganglios linfáticos superficiales puede ser considerado como un signo diagnóstico de interés. Por supuesto, los

ganglios linfáticos profundos afectados son imposibles habitualmente de palpar; sin embargo, pueden tener como resultado obstrucción por compresión de vías respiratorias, faringe e intestino, lo que tiene como resultado disnea y timpanismo ruminal.

2.8. Diagnóstico

INPPAZ (2000), reporta que los métodos de diagnóstico directo de la tuberculosis bovina, tales como la observación microscópica y el cultivo de las micobacterias, son empleados post mortem. Existen varios métodos de diagnóstico de tuberculosis en animales infectados: El método de la inoculación DYKSTRA (1961), el test de la tuberculina, se lleva a cabo inyectando el agente de diagnosis conocido como tuberculina, en los animales sospechosos. Este agente es una solución que no contiene gérmenes vivos o muertos, ya que ellos han sido removidos; por lo tanto la inyección de este material de diagnosis no puede causar tuberculosis.

2.8.1. Diagnóstico clínico

Debido al carácter crónico de la enfermedad y a la multiplicidad de signos clínicos, causados por la variable localización del proceso infeccioso, resulta difícil el diagnóstico de la tuberculosis valiéndose exclusivamente de la exploración clínica (BLOOD y RADOSTITS, 1992)

En los bovinos, como también en los demás animales domésticos aparecen las manifestaciones clínicas sólo raramente tan marcadas, incluso en casos muy avanzados, como para permitir un diagnóstico seguro, hay que

recurrir a otros métodos de diagnóstico, entre los que también corresponde máxima importancia a la prueba de la tuberculina (BEER, 1981; AIELLO y MAYS, 2000).

2.8.2. Diagnóstico anatomopatológico

Los hallazgos de necropsia, en los bovinos, ovinos y caprinos presentan lesiones idénticas y con una distribución estándar, entre las lesiones macroscópicas más importantes constituyen las adenopatías con granulomas tuberculosos, sobre todo en los ganglios linfáticos bronquiales, retrofaringeos y mediastínicos, luego figuran las lesiones en el parénquima pulmonar, que son de carácter nodular de tamaño variado, algunos con núcleo purulento y otros con núcleo caseoso, también puede haber extensión de abscesos miliares hasta causar una bronconeumonía purulenta. Además pueden aparecer nódulos tuberculosos en pleura y peritoneo (RADOSTITS *et al.*, 2002; JUBB *et al.*, 1990).

Todas las lesiones tuberculosas localizadas tienden a rodearse de una cápsula fibrosa, pero el grado de encapsulamiento varía con el desarrollo de la lesión. La presencia de bronconeumonía o hiperemia alrededor de las lesiones pulmonares es muy sugestiva de actividad. Las lesiones crónicas normalmente son aisladas y nodulares, y contienen un material caseoso, espeso, amarillo o anaranjado, a menudo calcificado y rodeado por una gruesa cápsula fibrosa; aunque es menos probable que esas lesiones causen una importante contaminación del ambiente, al contrario de las lesiones abiertas,

los animales afectados son importantes como fuentes de infección (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.8.3. Diagnóstico bacteriológico

El método bacteriológico es un procedimiento para establecer el diagnóstico seguro del agente etiológico y sirve para verificar en ciertos casos los resultados del examen macroscópico y especialmente de aquellos reactores positivos a la prueba de tuberculina en los que no se encontraron lesiones visibles. Por lo general, las muestras que más se estudian son las de ganglios linfáticos y pulmón (COTRINA, 1987).

La observación de bacilos acidorresistentes en extensiones de material patológico obtenido por necropsia es factible con la tinción de Ziehl-Neelsen (ácido-alcohol resistente). Si se trata de *M. bovis*, hay que examinar casi siempre varios campos microscópicos o investigar incluso varios frotis hasta lograr ver bacilos aislados (NICOLET, 1986).

Este método tiene un valor limitado, debido a que no permite diferenciar los bacilos tuberculosos patógenos de los microorganismos acidorresistentes que están ampliamente difundidos en la naturaleza (COTRINA, 1987).

2.8.3.1. Tipificación genética de *Mycobacterium bovis*

Hasta hace poco tiempo, la falta de un sistema de tipificación de *Mycobacterium bovis* impedía llevar a cabo estudios epidemiológicos sofisticados que sirvieran de apoyo a las campañas de control y erradicación

de la tuberculosis en animales domésticos. Pero la aplicación de técnicas de biología molecular a las micobacterias empezó a progresar a mediados de los años ochenta, y hoy existen diversos sistemas de tipificación genética de *M. bovis* (DURR *et al.*, 2000).

2.8.4. Prueba intradérmica de tuberculina

La tuberculina es el extracto de *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* o *M. avium*, que se emplea como antígeno en las pruebas cutáneas que se realizan en animales para identificar a los que padecen tuberculosis. Con ese objetivo se han empleado varios tipos de tuberculina, siendo el más importante el derivado proteínico purificado (PPD), ya que es más específica y su producción es de menor costo, esta se prepara cultivando los microorganismos en un medio sintético, matándolos con vapor y filtrándolos. La tuberculina PPD se precipita al agregar a este filtrado ácido tricloroacético, lavarlo y, por último, resuspenderlo en un amortiguador, quedando listo para su uso. Es probable que su principal componente antigénico sea una proteína de choque térmico, la HSP65 (TIZARD, 1998; ACHA y SZYFRES, 1986).

Para la elaboración de la tuberculina PPD, se han usado cepas humanas o bovinas, pero en la investigación de los últimos años se ha demostrado que la tuberculina elaborada con una cepa de *M. bovis* es más específica (ACHA y SZYFRES, 1986).

La prueba intradérmica de tuberculina presenta dos tipos principales de pruebas: La prueba intradérmica única (PIU), la cual se basa en la inoculación de un antígeno micobacteriano (*M. bovis* o *M. tuberculosis*) en la

región del cuello o en el pliegue caudal y la prueba comparativa, que consiste en la inoculación simultánea de tuberculina aviaria (*M. avium*) y bovina (*M. bovis*) en dos puntos separados del mismo lado del cuello (AIELLO y MAYS, 2000; RADOSTITS *et al.*, 2002). En la mayoría de países la prueba comparativa se reserva para los rebaños problemáticos cuando existe la sospecha de resultados falsos positivos (sensibilización inespecífica) (ACHA y SZYFRES, 1986; RADOSTITS *et al.*, 2002).

El principal inconveniente de la PIU es su falta de especificidad y la existencia de animales con reacción positiva pero sin lesiones visibles. La tuberculina de los mamíferos no es lo suficientemente específica para diferenciar la reacción debida a infección por *M. bovis*, de las causadas por *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. paratuberculosis* (incluyendo la vacunación) o *Nocardia farcinicus* (RADOSTITS *et al.*, 2002).

La prueba se realiza por vía intradérmica, inoculando 0.1ml de tuberculina en el pliegue caudal o en la tabla del cuello y el número de unidades de tuberculina inyectada varía de 2000 a 10000 UI según las normas establecidas en cada país. A mayor dosis de UI de tuberculina, la prueba será generalmente más sensible pero menos específica (ACHA y SZYFRES, 1986). Se piensa que la prueba en la región del cuello es más sensible, mientras que en la región caudal es más específica. Además, se considera que una dosis de 5000 a 10000 UI de tuberculina (0.1ml de tuberculina con 0.1 ó 0.2 mg de PPD bovino) es preferible para detectar más animales infectados (RADOSTITS *et al.*, 2002).

En el caso de la tuberculosis bovina, se considera que la prueba de la tuberculina PPD tiene, aproximadamente, una sensibilidad del 85% y una especificidad del 98% (REBHUN, 1995). La variación de la eficacia de la prueba no sólo depende de la tuberculina y de su correcta aplicación, sino de la capacidad de respuesta del animal infectado. Las reacciones falsas negativas pueden presentarse en estadios iniciales y casos avanzados de la enfermedad, en animales viejos y en los que han parido recientemente; por otro lado las reacciones falsas positivas pueden aparecer en animales sensibilizados a otros alérgenos micobacterianos como *M. tuberculosis*, *M. avium*, *M. paratuberculosis* y micobacterias escasamente patógenas, como las de la tuberculosis cutánea (ACHA y SZYFRES, 1986; RADOSTITS *et al.*, 2002).

Cuando se inyecta la tuberculina PPD por vía intradérmica a un animal normal, no hay respuesta inflamatoria local importante. Por el contrario, si se inyecta a animales sensibilizados por una infección con bacilo tuberculoso, se producirá una respuesta de hipersensibilidad retardada. Después de la inyección intradérmica de tuberculina a un animal sensibilizado, no se observan cambios detectables, ni macroscópica ni microscópicamente, durante varias horas. Sin embargo entre las 12 y las 24 horas se produce vasodilatación y aumento de la permeabilidad vascular, y como consecuencia de ellas se observa eritema y tumefacción; esta última tiene una induración característica. En el examen histológico, la lesión se diferencia de la respuesta inflamatoria aguda clásica en que la población de células que la infiltra es mayoritariamente mononuclear (macrófagos y linfocitos), si bien en las etapas tempranas de la reacción puede aparecer una acumulación transitoria de

neutrófilos. La reacción inflamatoria alcanza su máxima intensidad entre 24 y 72 horas después de la inyección, y puede persistir durante varias semanas antes de desaparecer gradualmente. En las reacciones muy graves puede aparecer necrosis en el sitio de la inyección. Esta reacción a la tuberculina en un animal sensibilizado es una reacción inflamatoria inmunológicamente específica mediada por células T (TIZARD, 1998).

2.8.4.1 Prueba tuberculínica caudal simple.

Consiste en inyectar 0.1 ml de tuberculina PPD bovino (1 mg/ml) en el tercio posterior del pliegue ano - caudal, izquierdo o derecho, a unos 6 cm de la base de la cola y en el centro del pliegue. La inyección se hará con 0.1 ml de tuberculina PPD bovino (1 mg/ml), La aguja (calibre 25 ó 26 y de 3/8 pulgadas (± 9.5 mm) de exposición, debe insertarse intradérmicamente en toda su longitud, en las capas superficiales de la piel, luego retirarla un poco e inyectar la tuberculina. En una inyección bien aplicada aparecerá una pápula en el sitio inoculado (INPPAZ, 2000).

La lectura de las reacciones se hacen a las 72 (± 6) horas después de la inyección de tuberculina, levantando con una mano la cola hasta estirar ligeramente el pliegue ano caudal. Con el índice y pulgar de la otra mano se palpa el pliegue para comprobar si hay engrosamiento, teniendo como interpretación: Positivos (Un engrosamiento de la piel de más de 4 mm), Dudosos (Un engrosamiento de la piel entre 3 y 4 mm) y Negativos (Un engrosamiento de la piel menor de 3 mm) INPPAZ (2000).

2.8.4.2. Prueba tuberculínica cervical simple.

El lugar de la inoculación es el tercio medio de la tabla del cuello. Consiste en cortar el pelo en el lugar de la inyección (aproximadamente una superficie de 3 cm de diámetro) y se mide con un calibrador el espesor de la piel, anotándose en un protocolo. Luego, se inocula intradérmicamente 0.1 ml de tuberculina PPD bovina (1 mg/ml) y se hace la lectura a las 72 ($\pm$ 6) horas de la inyección, midiendo con el calibrador el incremento del espesor de la piel, anotándolo en el protocolo (INPPAZ, 2000).

2.8.4.3. Prueba tuberculínica cervical comparativa.

Para realizar la prueba se utilizan dos tipos de tuberculinas PPD: La tuberculina bovina (1 mg/ml) y la tuberculina aviar (1 ml - 25,000 UI). Las tuberculinas se aplican intradérmicamente a la dosis de 0.1 ml en el tercio medio de la tabla del cuello. La tuberculina aviar se inocula aproximadamente unos 10 cm por debajo de la cresta del cuello y la tuberculina bovina a 12 cm por debajo del punto de inoculación de la aviar. En este caso se deben utilizar dos jeringas de tuberculina bien marcadas una para la tuberculina aviar y otra para la bovina. Antes de proceder a la inoculación, se corta el pelo de las dos áreas de inoculación (cada una de unos 3 cm de diámetro) y se mide con calibre el espesor de la piel, lo que luego se registra en un protocolo. La lectura de la prueba se efectúa 72 ($\pm$ 6 horas) después de la inyección y se mide de nuevo con el calibre el grosor de la piel de los dos lugares inyectados, anotándose el incremento del espesor de la piel de cada uno, se consideran: Negativos (Los animales sin reacción a la tuberculina bovina; los animales que tengan una

reacción a la tuberculina aviar igual o mayor que la tuberculina bovina), Dudosos (Los animales que tengan una reacción a la tuberculina bovina de hasta 4 mm mayor que la reacción a la tuberculina aviar y Positivos (Los animales que tengan una reacción a la tuberculina bovina de 5 mm o más que la reacción a la tuberculina aviar) (INPPAZ, 2000).

2.8.5. Prueba de Gamma – Interferón

El recientemente desarrollado ensayo del gamma-interferón (IFN- γ), que se utiliza en linfocitos sanguíneos estimulados con el antígeno de *M. bovis*, parece ser una alternativa prometedora a la ampliamente difundida prueba intradérmica de tuberculina (AIELLO y MAYS, 2000).

Una de las pruebas *in vitro* consistente en cuantificar la liberación de citocinas por las células T en la respuesta inmunitaria mediada por células frente a un antígeno, incluye el análisis de la liberación de IFN- γ por linfocito de sangre periférica al exponerse a tuberculina (TIZARD, 1998; RADOSTITS *et al.*, 2002). Esta técnica se creó como sustitutiva de la prueba de tuberculina para el diagnóstico de la tuberculosis en bovinos. Consiste en añadir PPD a muestras de sangre entera, e incubar la mezcla durante 24 a 48 h a 37 °C. Luego, se toma el plasma y se realiza un análisis de IFN- γ , ya sea por medio de un bioanálisis simple o, de preferencia, mediante una prueba de ELISA utilizando anticuerpos monoclonales (TIZARD, 1998).

Existen discrepancias sobre la sensibilidad de la prueba de IFN- γ en comparación con la PIU. Hasta que no haya sido probado ampliamente en la práctica, el método de elección para la detección de portadores de la

tuberculosis con fines prácticos sigue siendo la prueba intradérmica única, leída a las 72 h, mediante una inyección en un pliegue caudal de tuberculina PPD (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.8.6. Otras medios de diagnóstico

Se han desarrollado pruebas serológicas como la de fijación de complemento, inmunofluorescencia, aglutinación bacteriana directa, precipitinas y hemaglutinación, pero el valor potencial de las mismas para el diagnóstico sistemático de la tuberculosis es limitado, coherente con una función menos relevantes de los anticuerpos frente a la respuesta inmune celular en la enfermedad (RADOSTITS *et al.*, 2002; AIELLO y MAYS, 2002).

Las primeras pruebas de ELISA (Análisis de Inmunoabsorción Ligada a Enzimas) para antígenos micobacterianos crudos tenían escaso valor, sin embargo un ELISA que evalué los anticuerpos para definir los antígenos de *M. bovis* antes y después de la prueba intradérmica de tuberculina parece ser útil para detectar animales con reacción positiva inespecífica (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.9. Prevalencia de tuberculosis bovina

SENASA (2004), En 1999 encontró una prevalencia promedio de 0.22%, en el año 2000 el nivel fue mayor (0.38%) debido a los casos reportados en Cajamarca, La Libertad y Lima, en el año 2001 el índice fue de 0.24%. En el año 2002 la prevalencia de la enfermedad fue de 0.19%, evaluada mediante la prueba de intradermoreacción de PPD bovina sobre una población

de 220,370 bovinos en quince cuencas lecheras, donde resultaron 426 casos positivos. Los departamentos con mayor incidencia fueron: Lima (237), Piura (77), Arequipa (61) e Ica (17). La presentación de los casos para el año 2003 fue en Arequipa (73), Cajamarca (5), Chota (Cajamarca) (7), Cusco (5), Ica (20), La Libertad (120), Lambayeque (43), Lima (202), Moquegua (1) y Piura (48).

SANCHEZ y ROSADIO (2002), llevaron acabo un estudio en 4 provincias de mayor población bovina del distrito de Parinacochas, Ayacucho a 3000 msnm la cual cuenta con razas Holstein, Brown Swiss y sus cruces con el ganado criollo. El tipo de crianza es de tipo extensivo; evaluaron bovinos mayores de 4 semanas de edad. En el trabajo realizado no se detectó ningún animal que reaccionara positivo al PPD. La ausencia de animales reactores en el presente trabajo podría deberse a que ésta es una región aislada y lejana de las grandes cuencas lecheras donde la prevalencia de la tuberculosis bovina ha alcanzado niveles de 38%. El tipo de explotación extensiva predominante en estas zonas limita la infección a casos esporádicos a diferencia de explotaciones intensivas, donde los niveles son más altos. En el presente estudio se utilizó la prueba de intradermoreacción ano-caudal que presenta una sensibilidad promedio de 78%, lo que condiciona la ocurrencia de falsos negativos. También puede fallar la detección en animales que son pobremente sensibles, y que puede influir en la respuesta alérgica. El lugar de aplicación es otro factor que puede llevar a variación en la respuesta a la tuberculina ya que la sensibilidad de la piel disminuye progresivamente desde la cabeza hacia el pliegue ano-caudal; aunque la razón no está claramente definida.

En la provincia de Canta, Lima, (FLORES *et al.*, 2005), encontró 11 animales reactivos a la prueba de tuberculina de 503 evaluados mayores de 4 semanas de edad, representando el 2.2%. La prevalencia encontrada en el estudio pudo ser influenciada por el tipo de explotación, la introducción de animales en los hatos, el manejo y el medio ambiente. El tipo de explotación que se realiza en Canta es semiextensiva. Los animales reactivos positivos a la prueba de tuberculina pueden haber sido falsos positivos por una reacción inespecífica a infecciones anteriores por *M. bovis*, *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. paratuberculosis* o *Nocardia farcinicus*.

ALENCASTRE (1955), realizó un trabajo de investigación en el valle de Lima donde sometió a estudio a 1014 terneros cuya raza fue Holstein; se realizó la prueba de tuberculina, encontrándose como resultado 31.07% positivos, que se considera alta.

HUANCA (2000), realizó el diagnóstico en Montevideo, Leoncio Prado, Huánuco utilizando la prueba de tuberculina simple donde encontró una prevalencia de 0.22%; tomando animales a partir de 6 meses de edad; de acuerdo a las edades observó que el mayor número de vacunos reactivos hembras entre las edades 2.1 a 5 años, 14 animales sospechosos que representa el 4.8% y un positivo 0.61%. En función al sexo el mayor número de animales reactivos fueron hembras 16 sospechosos 4.76% y un reactor positivo 0.30% y de acuerdo a los grupos raciales los cruzados fueron los que más reaccionaron con 11 vacunos sospechosos 3.76% un positivo 0.34%; europeos 4 animales sospechosos 4.49% y en menor orden los cebuinos.

PELAEZ (1960), reporta que los estudios realizados en Tournavista (Pucallpa), utilizando la prueba de intradermoreacción tuberculínica, no se ha obtenido ningún dato positivo, ni sospechoso en los 444 animales puestos en estudio; concluye entonces que el ganado cebú (*Boss indicus*) es bastante resistente a la tuberculosis.

CENTENO (1972), en un trabajo de investigación en la Provincia de Leoncio Prado, Huanuco tuberculinizó 927 de un total de 4980 animales de las razas Brown swiss, Cebú, criollos y el cruce de criollo con Brown y Cebú no encontrando reactores positivos a esta enfermedad concluyendo que la tuberculosis bovina no es prevalente en esta zona debido al sistema de crianza extensiva, condiciones climáticas y a que estas razas de animales son resistentes a esta enfermedad.

CHE (1959), en un estudio realizado en Pacasmayo en el departamento de La Libertad los animales de raza Holstein, se evaluó 500 animales para tuberculosis, 600 animales para brucelosis bovina, en el primero se obtuvo 381 negativos, 55 sospechosos y 17 positivos (2.83%) los cuales se criaban en distintos sistemas de explotación (estabulado, semiestabulado y al pastoreo); donde encontraron como resultado el mayor grado de infección de tuberculosis y brucelosis en los establos cuyo sistema de explotación fue estabulado y en los animales que sobrepasaban los 2 años de edad, donde se obtuvieron los mayores porcentajes con la prueba de tuberculina como seroaglutinación.

WILDSDON (1969), en Inglaterra, estudios realizados en tuberculosis bovina en vacunos de carne de la raza Hereford, y vacunos de

leche, de donde se obtiene 2.79% de positivos de 1216 reses de carne y el 23.66% en el ganado de leche respectivamente.

ARCELLES *et al.* (2005), realizaron un trabajo en el distrito de Végueta, Huaura entre los años 2001 y 2002 mediante la evaluación de 3240 y 3230 bovinos mayores de 4 semanas de edad, respectivamente. Lo cual el 2001 reportó 4 bovinos positivos con una prevalencia de 0.12% y para el 2002 se reportó 2 casos determinando una prevalencia de 0.06% a la prueba caudal y la prueba de tuberculina doble comparativa. Todos los animales positivos fueron del grupo de vacas adultas.

MAPA (1999), corrobora, la incidencia de tuberculosis entre los años (1996- 1999), la evolución de la enfermedad a lo largo de los últimos años ha sido muy favorable pues de un porcentaje de animales positivos de 1.38% en el año 96, se ha controlado a un 0,75% en el 99. Así mismo, el porcentaje de explotaciones libres se incrementó del 94,69% del 96 en casi tres puntos en el 99.

POLETTTO *et al.* (2004), en 156 fundos de 22 localidades del municipio de Passo Fundo, Río Grande do Sul, Brasil; evaluaron 2119 bovinos lecheros de las razas Holandesas y Jersey con edad mínima a 30 meses clínicamente saludables y condición corporal promedio (3); la prueba intradérmica arrojó 32 casos positivos de 204 muestras sorteadas la prevalencia de la enfermedad fue de 1.51% llegando a la conclusión que estas razas son mas propensas a contraer la enfermedad por la alta producción. En el caso de la condición corporal no existen diferencias al respecto puesto que dependerá de la respuesta inmunológica del animal sobre la tuberculosis.

INPPAZ (2000) citado por (HUANCA, 2000), en el Cuadro 1, describe la tuberculosis bovina en la década de los 90 en América del sur, tanto la población bovina, en los rodeos infectados, los casos de tuberculosis y los decomisos en los mataderos.

Cuadro 1. Tuberculosis bovina en la década de los 90 en América del sur.

País	Pob. Bovina (miles)*	% de rodeos infectados	Ganado con tuberculosis	Decomiso en matadero
Argentina	50500	37	1.1	3
Bolivia	5900	18.6	12.71	0.0
Brasil	140000	5.1	1.1	0.15
Chile	3250	13.7	1.9	0.35
Colombia	25000	12	0.0	0.01
Ecuador	4360	0.0	3.4	0.04
Guyana	210	5.2	0.6	0.0
Perú	4000	5.2	0.8	0.0
Paraguay	8000	4.4	0.1	0.1
Surinam	90	5.5	0.1	0.01
Uruguay	8800	0.6	0.02	0.01
Venezuela	13800	4.7	0.04	0.003
Total				

(*) Estimación promedio de la década de los 90

2.10. Importancia económica:

Según CUETO (1999), La importancia económica en los animales afectados por tuberculosis afirma que disminuye la fertilidad en un 6%, disminuye la producción de leche en un 10%, produce un lento aumento de peso del animal,

predisposición a otras enfermedades, hay reducción de la inmunidad, en vacas tuberculosas la esterilidad aumenta entre el 5 y 10%, disminuye la producción de carne y pérdidas de parición de terneros y lechones. Las pérdidas directas anuales se estiman en 63 millones de dólares en promedio, correspondiendo: por decomiso parcial o total por reses afectados, disminución de peso de los animales afectados (detectados) 36%, disminución de peso de los animales no detectados 18%, pérdida en la producción de terneros 12%, pérdida en la producción de leche 13%, costos de las pruebas tuberculínicas 6% y tratamiento de casos humanos 1%.

2.11. Ocurrencias en el hombre

Según ROBERTS (1983), reporta que en los últimos 30 años la tuberculosis en vacunos se redujo a un nivel muy bajo en EE.UU. de América, y son extremadamente raros los brotes de tuberculosis. En otros países, donde la tuberculosis es frecuente, puede ser causado por *Mycobacterium bovis* y puede ocurrir también en el hombre, caprinos, porcinos, ciervos y ocasionalmente, en otros animales salvajes.

La prevalencia de la tuberculosis humana de origen animal ha disminuido mucho en los países donde se impulsó la pasteurización obligatoria de la leche y donde se realizaron exitosas campañas de control y erradicación de la infección bovina. En los países donde se consume la leche hervida, entre ellos los de América Latina, la incidencia de infección por *M. bovis* ha sido siempre más baja. Este mismo autor afirma que en el Perú (1983), en un estudio realizado con 853 cepas de tuberculosos pulmonares, se han identificado 38 (4.45%) con

M. bovis. En Argentina, entre 1978 - 1981 en varios laboratorios se estudió un total de 7,195 cepas, en su mayoría aisladas de pacientes adultos pulmonares, y 82 (1.1%) de ellos se clasificaron como *M. bovis* (ACHA *et al.*, 1988).

ROBBINS (1990), indica que, los seres humanos se infectan por dos especies de bacilos tuberculosos: *Mycobacterium tuberculosis hominis* y *Mycobacterium tuberculosis bovis*. Los bacilos tuberculosos humanos se transmiten ordinariamente por inhalación de microgotas infecta a 3 metros de distancia, eliminados al aire por la tos de un paciente enfermo. La mayoría de las infecciones se adquieren por exposición prolongada más que por contacto casual, quizá debido a que los mecanismos de defensa del aparato respiratorio son capaces de eliminar o matar pequeñas cantidades de mico bacterias.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha del trabajo experimental

El estudio se llevó a cabo en el distrito de Cuñumbuque, Jurisdicción de la Provincia de Lamas; el cual se encuentra ubicado en el departamento de San Martín. Geográficamente esta zona se encuentra situada a 6° 30' 40" de Latitud Sur y 76° 28' 48" de Longitud Oeste, tiene una extensión de 6,615 Km², una Altitud de 300 msnm, Temperatura mínima de 17.4 °C, y la máxima de 27.5°C, Precipitación pluvial de 1,350 mm y una humedad relativa media anual de 83%. Cuenta con una zona de vida según ONERN de bosque seco – Tropical (bs – T), propio de los climas del Bajo Mayo, condiciones climáticas bien marcadas. La fase experimental del trabajo se realizó en el mes de diciembre a enero del 2007.

3.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación del presente trabajo fue exploratoria.

3.3. Población y muestra

El distrito de Cuñumbuque cuenta con una población bovina de 4500 cabezas (FONGAL SAN MARTÍN, 2005). De la que se tomó una muestra de 1040 animales.

Para la determinación del tamaño muestral se utilizó la fórmula para estimar una proporción, y para ello se consideró una prevalencia referencial del 50% ($P = 0.5$) por no existir estudios anteriores y por no conocer la prevalencia de la enfermedad en la zona de estudio, con lo cual se obtiene el mayor tamaño muestral mediante la siguiente fórmula (AHLBOM y NORELL, 1990):

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

n = Tamaño muestral a ser estudiado

$Z = 1.96$ (95% de confianza)

p = Prevalencia desconocida (0.5)

$q = 1 - \text{prevalencia desconocida (0.5 complemento de prevalencia desconocida)}$

$d = 0.05$ precisión o error máximo permisible

Aplicando la fórmula se obtuvo como resultado que el tamaño de la muestra ($n=384$) sin embargo en el presente trabajo se muestrearon 1040 animales. Para una mejor cobertura y distribución del tamaño muestral, se estratificó las muestras según la población bovina que se encuentra en los fundos muestreados del distrito de Cuñumbuque y se empleó la siguiente fórmula (AHLBOM y NORELL, 1990):

$$n_d = \frac{N_k * n}{N}$$

En donde:

n_d = tamaño de muestra del estrato

N_k = Población del estrato

N = población total

n = tamaño muestral

3.4. Animales

Los animales sometidos a la prueba de tuberculinización fueron escogidos al azar dentro de cada ganadería; por recomendación del SENASA se escogieron animales a partir del mes de edad (DS. N° 031 – 2000 – AG) sin considerar el máximo de edad. Dentro de esta muestra se clasificaron los animales según sexo, edad, raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr y cruces), condición corporal (escala 1 a 5) y categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla vaca, torete, toro).

3.5. Alimentación

Consiste en el pastoreo sobre pasturas de *Brachiarias*, en especial de la especie *Brachiaria brizanta* y complementariamente refuerzan la alimentación con pasto de corte (Pasto elefante *Pennisetum purpureum* King grass *Saccharum sinense* y caña de azúcar *Saccharum officinarum*), en la horas de la mañana (al momento del ordeño). El suministro lo hacen mezclado con

polvillo de arroz, torta de palmiste, sales minerales, o el forraje picado únicamente.

3.6. Manejo

El ordeño se realiza una vez diaria en las primeras horas de la mañana, entre las 5:00 y las 8:00 a.m, con la modalidad de cría al pie para conseguir la estimulación de la bajada de la leche, esta labor es realizada en su mayoría en instalaciones adecuadas (el 50% aproximadamente).

3.7. Tuberculinización de los bovinos

La prueba empleada en el presente estudio fue la prueba intradérmica única de tuberculina con PPD bovino (1mg/ml), basada en la reacción de hipersensibilidad retardada, aplicada en el pliegue ano caudal de los bovinos para el diagnóstico de la tuberculosis, es decir para detectar animales reactivos a la prueba de tuberculina (positivos).

El procedimiento de aplicación, a los animales seleccionados fue: se les inoculó 0.1ml de tuberculina de Derivado de Proteína Purificada (PPD) bovina de *Mycobacterium bovis* con una jeringa de tuberculina y aguja de 25 x 3/8" descartables, previa limpieza con agua destilada, en el pliegue ano caudal izquierdo (en todos los animales). La inoculación se efectuó en el espesor de la piel (intradérmicamente) habiendo sido esta previamente medido con el calibrador vernier. Antes del inicio de la tuberculinización se evaluó la condición corporal del animal de 1 a 5 (EDMONDSON *et al.*, 1989) y en seguida la temperatura rectal del animal; luego, se aplicó de inmediato dosis de 0.1 ml

(5,000 UI ó 1 mg/ml) de tuberculina PPD bovino. La correcta aplicación se comprobó al observar y palpar en el punto de inoculación la formación de una pequeña vesícula conteniendo el antígeno inoculado. La aplicación se realizó por la mañana, después de las labores de ordeño y se anotó en los cuadros de registros (Cuadro 8 del Anexo), el mismo procedimiento se hizo en los todos los rebaños. Los animales sometidos a la prueba tuberculínica fueron identificados por los ganaderos ya sea por nombre o clave tanto en la inoculación como en la lectura.

La lectura se realizó a las 72 horas ($\pm$ 6 horas) post-inoculación, mediante la observación, palpación y medición con el calibrador vernier del pliegue ano caudal.

3.8. Interpretación de resultados

Para la lectura e interpretación de la reacción de los animales se consideró la metodología de INPPAZ, 2000.

Positivos: Se consideraron animales con reacción positiva o reactores a la prueba de tuberculina a aquellos que de acuerdo a las medidas del vernier presentaron cambios como engrosamiento de la piel de 4 mm ó más y cambios visibles, palpables e induración con calor y dolor (reacción de hipersensibilidad retardada) en el punto de inoculación.

Sospechosos: Se consideraron animales sospechosos a aquellos que presentaron medidas con el vernier de 3 y 3.9 mm de engrosamiento de la piel.

Negativos: Se consideraron animales negativos a aquellos que no presentaron o presentaron cambios discretos sin manifestaciones de inflamación y con medidas del vernier menores de 3 mm de engrosamiento del pliegue ano – caudal.

3.9. Variables independientes:

- Prueba de Tuberculina PPD bovino
- Categoría (terneras, vaquillona, vaquilla, vaca, torete, toro)
- Raza (Holstein. Brown Swiss, Gyr Lechero, Cruces)
- Sexo
- Edad
- Condición corporal

3.10. Análisis estadístico

3.10.1. Prevalencia a la prueba (P)

La prevalencia de la tuberculosis bovina en la zona de estudio se determinó utilizando la siguiente fórmula (AHLBOM y NORELL, 1990):

$$P = \frac{\text{Número de animale reactivos (positivos)}}{\text{Número total de muestras}} \times 100$$

Con un Intervalo de Confianza (IC) estimado mediante la siguiente fórmula (ARMITAGE y BERRY, 1987).

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

En donde:

p = Prevalencia

z = Nivel de confianza al 95% (1.96)

q = 1-p

n = Tamaño muestral

3.11. Variable dependiente

- Prevalencia de tuberculosis bovina.

IV. RESULTADOS

4.1. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de animales muestreados.

En el presente trabajo de un total de 1040 bovinos muestreados no se detectó ningún animal reactor positivo, a la prueba intradérmica de tuberculina PPD bovina, lo que representa una prevalencia aparente al 0%. En el Cuadro 2 se explica la prevalencia de tuberculosis bovina en función a la total de animales sometidos a prueba de tuberculina ano – caudal para lo cual se utilizó el antígeno PPD bovino; donde se puede observar que de los 1040 animales sometidos a la prueba, no resultaron reactores positivos a la prueba.

Cuadro 2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de animales muestreados.

Total de bovinos Muestreados	Animales reactores			Prevalencia $\pm$ IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
1040	0	0	1040	0

Rango de reacción: Negativo (-) $\leq$ 3mm; Sospechoso 3 – 3,9 mm; Positivo (+) $\geq$ 4mm

4.2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla, vaca, torete, toro)

Como en el caso anterior la prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría es de 0%. En el Cuadro 3 se observa que la mayoría de animales sometidos a la prueba fueron vacas con un total de 801, seguido por terneras 135, vaquillonas 96 y en menor cantidad los toros 8 ya que por instinto de agresividad y evitar el estrés de estos animales como para el rebaño no fueron sometidos a la prueba de tuberculina ano – caudal no observando en este grupo a terneros vaquillas y toretes; obteniendo como resultado todos reactores negativos a la prueba.

Cuadro 3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, vaquillona, vaquilla, vaca, torete, toro)

Categoría de los bovinos	Animales reactores			Prevalencia $\pm$ IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
Tenera	0	0	135	0
Tenero	0	0	0	0
Vaquillona	0	0	96	0
Vaquilla	0	0	0	0
Vaca	0	0	801	0
Torete	0	0	0	0
Toro	0	0	8	0
Total	0	0	1040	0

Rango de reacción: Negativo (-) $\leq$ 3mm; Sospechoso 3 – 3,9 mm; Positivo (+) $\geq$ 4mm

4.3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces)

De acuerdo a la raza, para la determinación de la prevalencia de tuberculosis bovina los animales de razas cruzados son los que más estuvieron sometidos a la prueba con un total de 710 animales, seguido por animales de la raza Holstein 180, Gyr Lechero 109 y en menos cantidad la raza Brown Swiss con 41 animales; en este caso, la raza tampoco fue determinante para la presencia de reactores positivos a la prueba de tuberculina ano – caudal, obteniendo una prevalencia de 0% a tuberculosis bovina.

Cuadro 4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces)

Raza de Bovinos	Animales reactores			Prevalencia $\pm$ IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
Holstein	0	0	180	0
Brown Swiss	0	0	41	0
Gyr Lechero	0	0	109	0
Cruces	0	0	710	0
Total	0	0	1040	0

Rango de reacción: Negativo (-) $\leq$ 3mm; Sospechoso 3 – 3,9 mm; Positivo (+) $>$ 4mm

4.4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo

En relación al sexo el número de animales sometidos al muestreo estaba representado en su mayoría por bovinos hembras 1032 y en menor cantidad los bovinos machos con un número de 8 animales sometidos a la prueba de tuberculina ano –caudal; esto se debe a que los machos, como son terneros y toretes no están ampliamente difundidos en los mismos rebaños que las hembras o son vendidos después del destete a los centros de engorde. Como se explica en el Cuadro 5 tampoco se obtuvieron reactores positivos a tuberculosis bovina obteniendo también una prevalencia de 0%.

Cuadro 5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo

Sexo De los bovinos	Animales reactivos			Prevalencia $\pm$ IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
Hembras	0	0	1032	0
Machos	0	0	8	0
Total	0	0	1040	0

Rango de reacción: Negativo (-) $\leq$ 3mm; Sospechoso 3 – 3,9 mm; Positivo (+) $\geq$ 4mm

4.5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad.

En relación a la edad, los animales sometidos a la prueba de tuberculina ano – caudal según se muestra en el Cuadro 6 fueron en su mayoría son animales en producción de leche de 2 a 4 años con un numero de 369, seguido por animales de 4 a 6 años con 355 y en menor cantidad animales de 8 años a más puesto que estos últimos son reemplazados por animales más jóvenes para la producción de leche en esta zona. En este caso no hubo reactores positivos a la tuberculosis bovina teniendo como prevalencia 0%.

Cuadro 6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad de los bovinos

Edad De los bovinos en años	Animales reactores			Prevalencia $\pm$ IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
Menores de 1	0	0	126	0
1 – 2	0	0	105	0
2 – 4	0	0	369	0
4 – 6	0	0	355	0
6 – 8	0	0	78	0
8 a más	0	0	7	0
Total	0		1040	0

Rango de reacción: Negativo (-) $\leq$ 3mm; Sospechoso 3 – 3,9 mm; Positivo (+) $>$ 4mm

4.6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal.

La prevalencia bovina en función a la condición corporal de los bovinos como en los anteriores casos fue 0% tal como se explica en el Cuadro 7 de un total de 1040 bovinos sometidos a la prueba de tuberculina ano – caudal, 674 representaron a animales de condición corporal en el rango de 3(promedio), seguido por 308 animales en el rango de 2(flaca) y en muy poco número con rangos de 4(gorda) 58 animales, en el presente trabajo no se observaron animales en los rangos 1 y 5 (muy flacos y muy gordos) .

Cuadro 7. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal de los bovinos

Condición corporal De los bovinos*	Animales reactivos			Prevalencia ± IC%
	Positivo (+)	Sospechoso	Negativo (-)	
1	0	0	0	0
2	0	0	308	0
3	0	0	674	0
4	0	0	58	0
5	0	0	0	0
Total	0	0	1040	0

Rango de reacción: **Negativo (-)** < 3mm; **Sospechoso** 3 – 3,9 mm; **Positivo (+)** > 4mm

(*) Rango de condición corporal: 1 Muy flaco; 2 Flaco; 3 Promedio; 4 Gordo; 5 Muy gordo

V. DISCUSIÓN

5.1. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de animales muestreados.

La prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al total de animales muestreados mediante la prueba tuberculina PPD bovino, no se encontraron reactores positivos a tuberculosis bovina en los animales evaluados, obteniendo para ello una prevalencia aparente al 0%; lo cual concuerda con estudios realizados por SANCHEZ y ROSADIO (2002), quien obtuvo una prevalencia de 0% en Parinacochas, Ayacucho; que puede ser debido al tipo de explotación con el cual se manejan estos ganados en este caso semi intensivo ya que los animales no están de forma continua en los establos es decir estabulados y aislados de las grandes cuencas lecheras donde los niveles son más altos; también, el lugar de aplicación es otro factor para el diagnóstico de tuberculosis bovina donde la intradermoreacción ano – caudal que presenta esta prueba tiene una sensibilidad promedio de 78% la cual condiciona la ocurrencia de animales falsos negativos. En cambio FLORES *et al.* (2005), manifiesta que animales reactores positivos a la prueba de tuberculina pueden haber sido falsos positivos por una reacción inespecífica a infecciones anteriores por *M. bovis*, *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. paratuberculosis* o *Nocardia farcinicus*. De acuerdo a los resultados coincide con PELAEZ (1960), quien, en trabajos

realizados en Tournavista, Pucallpa no encontró reactores positivos de 444 animales puestos en estudio. De igual manera CENTENO (1972), en un trabajo realizado en la Provincia de Leoncio Prado de 927 animales ninguno reacciono de forma positiva a la prueba de tuberculina. Esto se diferencia con otros trabajos realizados en otras zonas como los reportados por SENASA (2004), donde en 1999 encontró una prevalencia de 0.22%, en el año 2000 el nivel fue mayor (0.38%) debido a los casos reportados en Cajamarca, La Libertad y Lima, en el año 2001 el índice fue de 0.24%. En el año 2002 fue de 0.19%, evaluada mediante la prueba de intradermoreacción de PPD bovina sobre una población de 220,370 bovinos en quince cuencas lecheras, donde resultaron 426 casos positivos. FLORES *et al.*, (2005), encontró 11 animales reactores de 503 evaluados representando el 2.2% de prevalencia a tuberculosis bovina. También ALENCASTRE (1955), el cual tuvo como resultado 31.07% de casos positivos. Otros resultados encontrados y más reciente son los reportados por HUANCA (2000), quien reportó 0.22% de prevalencia en la comunidad Montevideo y ARCELLES *et al.* (2005), que reportó prevalencias de 0.12 y 0.06% en los distritos de Végueta, Huaura. También se pueden comparar los datos obtenidos en otras zonas del mundo como los reportados por WILDSDON (1969), en Inglaterra con 2.79% de casos positivos; POLETTTO *et al.* (2004), en Passo Fundo, Río Grande do Sul 1.51%, INPPAZ (2000), tal como nos muestra en el Cuadro 1 los resultados encontrados en estudios realizados en América del Sur.

5.2. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la categoría (ternera, ternero, vaquillona, vaquilla, vaca, torete, toro)

De acuerdo a la categoría no se encontraron reactores positivos a la prueba de tuberculina ano – caudal. Estos resultados no concuerdan con los resultados obtenidos por ARCELLES *et al.* (2005), donde todos sus resultados positivos a la prueba caudal y luego a la prueba tuberculina doble comparativa, fueron del grupo de vacas obteniendo prevalencias de 0.12 y 0.06% para los años 2001 y 2002 respectivamente. Así también POLETTTO *et al.* (2004), obtuvo reactores positivos en vacas lecheras de 204 muestras, reaccionaron a la prueba 32 animales con prevalencia de 1.51%. De igual manera se asemeja a los trabajos realizados por ALENCASTRE (1955), pero en la categoría de terneros donde sometió a estudio a 1014 terneros encontrándose como resultado 31.07% positivos el cual se considera relativamente alto.

5.3. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la raza (Holstein, Brown Swiss, Gyr lechero, cruces)

La prevalencia de acuerdo a la raza de los animales no se obtuvieron resultados positivos a la reacción de tuberculina ano – caudal; se puede decir que estas razas y en esas condiciones de crianza semi intensivo son relativamente resistentes a la enfermedad, en su mayoría comprendían animales cruzados; a esto puede deberse a que son menos susceptibles a tuberculosis bovina. Estos estudios concuerdan con SANCHEZ y ROSADIO (2002), quien realizó la prueba de tuberculina a animales de raza Holstein y Brown Swiss y sus cruces con el ganado criollo, criados bajo un sistema extensivo no detectando ningún

animal reactor positivo al PPD bovino. Estos resultados también concuerda con los encontrados por PELAEZ (1960), quien evaluó 444 animales de la raza cebú (*Bos indicus*) los cuales tienen características de rusticidad como el ganado Gyr de aptitud lechera. Así mismo CENTENO (1972), evaluó las razas Brown swiss, Cebú, criollos y el cruce de criollo con Brown y Cebú no encontrando reactores positivos a esta enfermedad debido a la crianza extensiva, condiciones climáticas y a que estos animales son resistentes a esta enfermedad. Los resultados encontrados no concuerdan con HUANCA (2000), quien realizó estudios de diagnóstico de tuberculosis donde obtuvo resultados dudosos para las razas cruzadas reaccionando 11 vacunos sospechosos con prevalencia de 3.76 un positivo 0.34%; europeos pertenecientes a la raza Holstein con 4 animales sospechosos 4.49% y en menor orden los de razas cebuinas. También no concuerda con ALENCASTRE (1955), el cual obtuvo 31.07% de positivos en terneros de raza Holstein. CHE (1959), evaluó 500 animales de la raza Holstein encontrando 55 sospechosos y 17 positivos (2.83%) los cuales se criaban en distintos sistemas de explotación. WILDSDON (1969), encontró resultados positivos en razas de aptitud cárnica y vacunos de leche donde este último resultó con mayores resultados a la prueba 22.66%. POLETTTO *et al.* (2004), reportó resultados de 1.5% de prevalencia en las razas holandesas y Jersey concluyendo que estas razas son más propensas a contraer la enfermedad por la alta producción.

5.4. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo al sexo

De los bovinos evaluados de acuerdo al sexo, no se encontraron animales reactores positivos a la prueba de tuberculina ano – caudal. Lo cual concuerda con CENTENO (1972), quien realizó su trabajo de investigación en 927 animales bajo los criterios de edad y sexo, obteniendo resultados de reactores negativos a tuberculosis bovino. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por HUANCA (2000), donde observó que el mayor número de vacunos reactores fueron hembras 16 sospechosos 4.76% y un reactor positivo 0.30% en el diagnóstico respectivo. De igual forma ARCELLES *et al.* (2005), obtuvo resultados positivos a la prueba caudal y doble comparativa en vacas adultas 0.12 y 0.06 para los años 2001 y 2002 respectivamente.

5.5. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la edad

Los bovinos evaluados de acuerdo a la edad no se presentaron reactores positivos a la prueba de tuberculina ano – caudal. Estos resultados obtenidos concuerdan con SANCHEZ y ROSADIO (2002), quien evaluó bovinos mayores de 4 semanas de edad no detectando animales reactores a tuberculosis bovina. Así mismo CENTENO (1972), en su trabajo de investigación reporto reactores negativos en 927 animales sometidos a muestreo, bajo los criterios de edad y sexo. Estos resultados no concuerdan con FLORES *et al.* (2005), quien encontró 11 animales reactores de 503 evaluados mayores de 4 semanas de edad, representando el 2.2%. Resultados similares fueron reportados por POLETTTO *et al.* (2004), donde obtuvo 32 casos positivos a la prueba intradérmica de 204 muestras sorteadas, en bovinos con

edad mínima de 30 meses, teniendo como resultado 1.51% de prevalencia de la tuberculosis bovina. De igual manera HUANCA (2000), obtuvo resultados en función a la edad 14 animales sospechosos que representa el 4.8% y un positivo 0.61% entre las edades de 2.1 a 5 años. También no concuerda con CHE (1959), en estudios realizados en Pacasmayo, La Libertad obtuvo 12.8% de positivos, los vacunos de 2 años fueron más reactivos a la tuberculina. ARCELLES *et al.* (2005), en estudios realizados reportó todos los casos positivos en vacas de edad adulta.

5.6. Prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a la condición corporal

Los bovinos evaluados en función a la condición corporal; como en todos los casos anteriores; la prevalencia de tuberculosis bovina utilizando la prueba de tuberculina ano – caudal fue de 0% no encontrándose reactivos positivos. Esto concuerda con POLETTI *et al.* (2004), que realizó la evaluación de 2119, clínicamente saludables y condición corporal promedio (3), el autor refiere que en el caso de condición corporal no existen diferencias significativas con respecto a los rangos puesto que dependerá de la respuesta inmunológica del animal sobre la tuberculosis.

VI. CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que la prevalencia de tuberculosis bovina en el distrito de Cuñumbuque es cero, debido probablemente a la baja densidad de animales, al sistema de explotación bovina y al medio ambiente que no es propicio para el desarrollo del germen.

VII. RECOMENDACIONES

Todos los bovinos provenientes de la costa, sierra y el extranjero a la selva, deben acreditar con certificado de hato libre de tuberculosis bovina, visado por el SENASA.

VIII. ABSTRACT

This present research work was carried out in Cuñumbuque's district, province of Lamas, department of San Martin, Peru. I had as objective to determine the prevalence of the bovine tuberculosis, including the different dairy herds distributed in the most representative farms of the area. It was in used of tuberculin anus - caudal test (bovine PPD), based on the retarded hypersensitivity reaction, and we evaluated 1040 bovine of different races, sex, category, corporal condition; with more than 4 weeks of age, raised under semi intensive way. The test was applied in the anus – caudal fold and the reading was realized at 72 hours after the inoculation of the tuberculin, no reactors (positive) animal were found, due probably to the low density of animals, and to the bovine system exploitation and to the environment that is not propitious for the development of the germ, with these results an apparent prevalence of 0 % were determined. These dates indicate us that the tuberculosis is not spread in the bovines in Cuñumbuque's district, province of Lamas.

Key words: prevalence, bovine, tuberculosis, tuberculin, PPD

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, N. Y SZYFRES B. 1988. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. OPS 2 ed. Washington DC, Publicación Científica N 503. p.174 -158.

AIELLO S. Y MAYS A. 2000. El Manual Merck de Veterinaria. 5 ed. España Océano. p. 547-551.

ALHBOM A. Y S. NORELL. 1990. Introduction to Modern Epidemiology. 2 ed. USA: Epidemiology resources. p. 9-14.

ALENCASTRE, D. 1955. Incidencia de la tuberculosis en terneros de 12 a 18 meses en el valle de Lima. Tesis Med. Veterinario. Lima, Perú UNMSM. 26 p.

ARCELLES P. *et al.* 2005 Prevalencia de tuberculosis bovina en el distrito de Végueta, Huaura. *Rev. investig. vet. Perú*, vol.16, no.2, p.154-157.

ARMITAGE P. Y BERRY G. 1987. Statistical methods in Medical Blackwell Scientific Publications. Gran Bretaña. p. 115 -120.

BEER, J. 1981. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. Tomo II. 1 ed. España Acribia. p. 246-251.

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

BLOOD, D. 1992. Medicina Veterinaria. Séptima Edic. Vol.I. Madrid - España. Interamericana. p. 765 - 766.

CHE, M. 1959. Incidencia de la brucelosis y tuberculosis bovina en la provincia de Pacasmayo, La Libertad. Tesis Med. Veterinario. Lima, Perú. UNMSM. 26 p.

CENTENO, H. 1972. Diagnóstico de tuberculosis bovina en la provincia de Leoncio Prado. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 43 p.

COTRAN R.; KUMAR V. Y COLLINS T. 2000. Patología Estructural y Funcional. 6 ed. España McGrawHill. p. 218-220/370-373.

COTRINA, N. 1987. Epizootiología de la Tuberculosis Bovina. 1 ed. La Habana - Cuba. Científico - Técnica. p. 1-134

CUETO, N. 1999. Tuberculosis bovina. Programa Nacional de Lucha Contra la Tuberculosis Bovina. OMS. Argentina.

DURR P.; HEWINSON R. Y CLIFTON H. 2000. Epidemiología molecular de la tuberculosis bovina I y II. Tipificación genética de *Mycobacterium bovis* y Aplicaciones de la tipificación genética. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 19 (3): 675- 701.

EDMONDSON A., LEAN I, *et al.* 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: p. 68-78.

FLORES C., DELGADO C., GONZALEZ Z. *et al.* Determinación de la presencia de tuberculosis bovina en la provincia de Canta, Lima. *Rev. investig. vet. Perú.* [En línea]. ene./jun 2005, vol.16, no.1 [citado 07 Junio 2006], p.65-70. <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172005000100009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1609-9117.

FONGAL SAN MARTÍN, 2005. Censo ganadero 2005, Tarapoto Perú.

HUANCA, W. 2000. Diagnóstico de la tuberculosis bovina utilizando la prueba de tuberculina simple en la comunidad de Montevideo (Leoncio Prado – Huanuco). Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 51 p.

INPPAZ 2000. Instituto de protección de alimentos y zoonosis [En Línea]
Publicación ([Http://www.opsoms.org](http://www.opsoms.org) , 2 de enero del 2006).

JAWETZ E.; MELNICK J. Y ADELBERG A. 1996. Microbiología Médica. 16 ed.
México. El Manual Moderno. p. 343-354

JUBB, K.; P. KENNEDY Y N. PALMER. 1990. Patología de los Animales
Domésticos. Tomo II. 3 ed. Uruguay. Hemisferio Sur. p. 561-573.

MAPA, 1999. Campañas de saneamiento en vacunos. España. [En Línea]
Publicación ([Http://www.agrodigital.com/sanidad](http://www.agrodigital.com/sanidad) ,13 octubre 2006).

MILENA, L .2006. Tuberculosis bovina [En Línea] Publicación
([Http://www.ilustrados/er](http://www.ilustrados/er), 9 de Marzo del 2006).

NICOLET J. 1986. Compendio de Bacteriología Médica Veterinaria. 1 ed.
España. Acribia S.A. p. 185-192.

PELAEZ, P. 1960. Incidencia de brucelosis y tuberculosis bovina en la
colonización de Tournavista y una hacienda de los alrededores de
Pucallpa. Tesis Med. Veterinario. Lima, Perú. UNMSM. 24 p.

PEÑA. C. 1992. Enfermedades Infecciosas de los Animales domésticos. 1 ed.
Lima, Perú. UNALM. 48 p.

PEREA A.; *et al*, 1999. Patología de los Rumiantes en Imágenes (II).

[En Línea]: (http://www.colvet.es/infovet/oct99/ciencias_v/articuloI.htm 08 de marzo del 2003).

POLETTTO *et al*. 2004. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do municipio de Passo Fundo, RS. Ciência Rural. Santa Maria vol. 34, no.2, p. 595 – 598

PRAT *et al*. 2006. Ciencia Veterinarias [En Línea] Publicación (<Http://www.seimc.org/control>, 12 de Marzo del 2006).

RADOSTITS, O.; C. GAY; D. BLOOD Y HINCHCLIFF K. 2002. Medicina Veterinaria. 9 ed. España. Mc Graw Hill.. p. 1075-1088.

REBHUN, W. 1995. Enfermedades del Ganado Vacuno Lechero. 1 ed. España. Acribia. p. 613-616.

ROBERTS. J. 1983. Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción (Teriogenología). 1 ed. Buenos Aires Argentina Hemisferio Sur S.A. 104 p.

ROBBINS. S. 1990. Patología Estructural y Funcional. 3 edic. México Nueva Edición Interamericana. S.A. 340 p.

SANCHEZ R, D. y ROSADIO A. 2002. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina en la provincia de Parinacochas, Ayacucho. *Rev. investig. vet. Perú*, jul./dic. 2002, vol.13, no.2, p.100-102. ISSN 1609-9117.

SENASA. 1999. Evaluación técnica 1999. Dirección General de Sanidad/ Dirección de Programas Zoonosarios. Lima, Perú. 130 p.

SENASA. 2000. Reglamento para el Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina. D.S. No. 031-2000-AG. Normas Legales. Diario "El Peruano". Lima, Perú; Ene189944:189947.

SENASA. 2004. Servicio Nacional de Sanidad Agraria [En Línea] Publicación (http://www.senasa.gob.pe/sanidad_animal/programas_zoonosarios/ce_brucelosis_tuberculosis_bovina/tuberculosis_bovina.htm, 15 de mayo del 2004).

TIZARD, I. 1998. Inmunología veterinaria. 5 ed. México Mc Graw Hill Interamericana. p. 409-418.

WILDSDON, A. 1969. Bovine tuberculosis in Herfordshire. *Vet. Bull.* Inglaterra. p.8; 494.

ANEXO

Cuadro 8. Registro de prueba diagnóstica de tuberculosis bovina

REGISTRO DE PRUEBA DIAGNOSTICA DE TUBERCULOSIS BOVINA

PROPIETARIO :

FUNDO GANADERO :

NUMERO TOTAL DE ANIMALES :**NUMERO DE ANIMALES MUESTREADOS :****NUMERO DE ANIMALES SIN MUESTREAR :**[illegible]

(1) Categoría de bovinos (Terberos(as), Vaquillonas, Vacas, Toretas, Toros)

(2) Raza: Holstein (Holst); Brown Swiss (BS); Gyr (Gyr); Cruces (Cr)

(3) Rango de condición corporal: 1 Muy Flaco; 2 Flaco; 3 Promedio; 4 Gordo; 5 Muy gordo

Cuadro 9. Población total censada, estratificación de las muestras y número de animales muestreados, según los hatos evaluados en el distrito de Cuñumbuque – Lamas

FUNDO GANADERO	Población vacuna (n)	Muestra estratificada (n)	Animales muestreados (n)
San Gabriel	70	9	40
El Triunfo	22	3	16
El Porvenir	55	7	25
Santa Rosa	70	9	40
Los tres hermanitos I	36	5	11
Los tres hermanitos II	60	8	21
Amparo	40	5	10
Pasaje	48	6	16
Las palmas	38	5	14
Vencedor	40	5	10
Vista Alegre	68	9	23
La Hoyada	72	10	31
Mariachillo	100	13	47
Cruz de Mayo	40	5	16
Bolognesi	55	7	25
Santa Ninfa	70	9	25
Varsovia	50	7	15
Chacrilla	35	5	16
Barranco	150	20	50
Difuntillo	70	9	20
San Marcela	200	27	50
San Juan	35	5	9
La herradura	90	12	39
Nueva Esperanza	60	8	22
Santa Teresa	230	31	48
El Triunfo II	80	11	34
Chimbote del Mayo	70	9	28
Vista Alegre	72	10	20
Hugo Sánchez	56	7	18
Lamber Cárdenas	60	8	25
Eleuterio Trigozo	56	7	12
Bagazán	120	16	70
San José	150	20	30
GLORIA S.A	350	47	150
Saucal	65	9	14
Total	2883	384	1040

**Cuadro 10. Relación de propietarios, de los hatos evaluados del distrito de
Cuñumbuque.- Lamas.**

PROPIETARIO	FUNDO GANADERO	Población vacuna	Animales muestreados	Registro
Nelson Ríos Lozano	San Gabriel	70	40	No cuenta
Lucia Natividad Rodas Cotrina	El Triunfo	22	16	No cuenta
Juencio Cárdenas Linares	El Porvenir	55	25	No cuenta
Francisco lozano Ríos	Santa Rosa	70	40	No cuenta
Emperatriz Dávila Ríos	Los tres hermanitos I	36	11	No cuenta
Meneleo Mori Ríos	Los tres hermanitos II	60	21	No cuenta
Gregorio Moncada Del Águila	Amparo	40	10	No cuenta
Abraham Hidalgo Vela	Pasaje	48	16	No cuenta
Moisés Sánchez Cárdenas	Las palmas	38	14	No cuenta
Emigdio Trigozo Arévalo	Vencedor	40	10	No cuenta
Edwar Ríos Linárez	Vista Alegre	68	23	No cuenta
Abelardo Isuiza Isuiza	La Hoyada	72	31	No cuenta
Anselmo Isuiza Tuanama	Mariachillo	100	47	No cuenta
José Roldán Mori Ríos	Cruz de Mayo	40	16	No cuenta
Maggie Paredes Ríos	Bolognesi	55	25	No cuenta
Jhony Alegría Ramírez	Santa Ninfa	70	25	No cuenta
Jhon Alegría Ramírez	Varsovia	50	15	No cuenta
Elmer Sánchez Reátegui	Chacrilla	35	16	No cuenta
Hilter Sánchez Flores	Barranco	150	50	No cuenta
Oliver Ríos Sánchez	Difuntillo	70	20	No cuenta
Rigoberto Díaz García	San Marcela	200	50	No cuenta
Letty Sánchez Díaz	San Juan	35	9	No cuenta
Daimer Pinedo Romero	La herradura	90	39	No cuenta
Carlos Lozano Sánchez	Nueva Esperanza	60	22	No cuenta
Benito Lozano Ríos	Santa Teresa	230	48	No cuenta
Pascual Lozano Marina	El Triunfo II	80	34	No cuenta
Máximo Trigozo Marina	Chimbote del Mayo	70	28	No cuenta
Otmer Sánchez Silva	Vista Alegre	72	20	No cuenta
Hugo Sánchez Cárdenas	Hugo Sánchez	56	18	No cuenta
Limber Cárdenas Lozano	Limber Cárdenas	60	25	No cuenta
Eleuterio Trigozo Marina	Eleuterio Trigozo	56	12	No cuenta
Celso Santa Cruz Vásquez	Bagazán	120	70	No cuenta
Carlos Cein Sánchez López	San José	150	30	No cuenta
GLORIA S.A	GLORIA S.A	350	150	Cuenta
Manuel Díaz Trigozo	Saucal	65	14	No cuenta
Total		2883	1040	

Cuadro 11. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal simple según el sexo.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	sexo					
		Macho			Hembra		
		(+)	S	(-)	(+)	S	(-)
San Gabriel	40	0	0	0	0	0	40
El Triunfo	16	0	0	0	0	0	16
El Porvenir	25	0	0	0	0	0	25
Santa Rosa	40	0	0	1	0	0	39
Los tres hermanitos I	11	0	0	0	0	0	11
Los tres hermanitos II	21	0	0	0	0	0	21
Amparo	10	0	0	0	0	0	10
Pasaje	16	0	0	1	0	0	15
Las palmas	14	0	0	0	0	0	14
Vencedor	10	0	0	0	0	0	10
Vista Alegre	23	0	0	0	0	0	23
La Hoyada	31	0	0	0	0	0	31
Mariachillo	47	0	0	1	0	0	46
Cruz de Mayo	16	0	0	0	0	0	16
Bolognesi	25	0	0	0	0	0	25
Santa Ninfa	25	0	0	0	0	0	25
Varsovia	15	0	0	0	0	0	15
Chacrilla	16	0	0	1	0	0	15
Barranco	50	0	0	0	0	0	50
Difuntillo	20	0	0	0	0	0	20
San Marcela	50	0	0	0	0	0	50
San Juan	9	0	0	0	0	0	9
La herradura	39	0	0	0	0	0	39
Nueva Esperanza	22	0	0	0	0	0	22
Santa Teresa	48	0	0	1	0	0	47
El Triunfo II	34	0	0	1	0	0	33
Chimbote del Mayo	28	0	0	0	0	0	28
Vista Alegre	20	0	0	0	0	0	20
Hugo Sánchez	18	0	0	0	0	0	18
Limber Cárdenas	25	0	0	0	0	0	25
Eleuterio Trigozo	12	0	0	0	0	0	12
Bagazán	70	0	0	1	0	0	69
San José	30	0	0	0	0	0	30
GLORIA S.A	150	0	0	0	0	0	150
Saucal	14	0	0	1	0	0	13
Total	1040	0	0	8	0	0	1032

(+) Positivo
S Sospechoso
(-) Negativo

Cuadro 12. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal simple según la categoría.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	Categoría											
		Terneras			Vaquillonas			Vacas			Toros		
		(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)
San Gabriel	40	0	0	15	0	0	5	0	0	20	0	0	0
El Triunfo	16	0	0	6	0	0	0	0	0	10	0	0	0
El Porvenir	25	0	0	8	0	0	4	0	0	13	0	0	0
Santa Rosa	40	0	0	5	0	0	6	0	0	28	0	0	1
Los tres hermanitos I	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
Los tres hermanitos II	21	0	0	7	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Amparo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Pasaje	16	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	1
Las palmas	14	0	0	2	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Vencedor	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Vista Alegre	23	0	0	2	0	0	7	0	0	14	0	0	0
La Hoyada	31	0	0	9	0	0	6	0	0	16	0	0	0
Mariachillo	47	0	0	17	0	0	4	0	0	25	0	0	1
Cruz de Mayo	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
Bolognesi	25	0	0	6	0	0	0	0	0	19	0	0	0
Santa Ninfa	25	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Varsovia	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Chacrilla	16	0	0	5	0	0	0	0	0	10	0	0	1
Barranco	50	0	0	8	0	0	19	0	0	23	0	0	0
Difuntillo	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
San Marcela	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
San Juan	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
La herradura	39	0	0	12	0	0	0	0	0	27	0	0	0
Nueva Esperanza	22	0	0	7	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Santa Teresa	48	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	1
El Triunfo II	34	0	0	7	0	0	6	0	0	20	0	0	1
Chimbote del Mayo	28	0	0	0	0	0	8	0	0	20	0	0	0
Vista Alegre	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Hugo Sánchez	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0
Limber Cárdenas	25	0	0	5	0	0	9	0	0	11	0	0	0
Eleuterio Trigozo	12	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	0
Bagazán	70	0	0	14	0	0	21	0	0	34	0	0	1
San José	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
GLORIA S.A	150	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0
Saucal	14	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	1
Total	1040	0	0	135	0	0	96	0	0	801	0	0	8

(+) Positivo
S Sospechoso
(-) Negativo

Cuadro 13. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal simple según la condición corporal.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	Condición corporal														
		1			2			3			4			5		
		(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)
San Gabriel	40	0	0	0	0	0	14	0	0	26	0	0	0	0	0	0
El Triunfo	16	0	0	0	0	0	14	0	0	2	0	0	0	0	0	0
El Porvenir	25	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	7	0	0	0
Santa Rosa	40	0	0	0	0	0	15	0	0	23	0	0	2	0	0	0
Los tres hermanitos I	11	0	0	0	0	0	2	0	0	8	0	0	1	0	0	0
Los tres hermanitos II	21	0	0	0	0	0	11	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Amparo	10	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	0
Pasaje	16	0	0	0	0	0	4	0	0	12	0	0	1	0	0	0
Las palmas	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Vencedor	10	0	0	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Vista Alegre	23	0	0	0	0	0	11	0	0	8	0	0	4	0	0	0
La Hoyada	31	0	0	0	0	0	5	0	0	18	0	0	8	0	0	0
Maraycillo	47	0	0	0	0	0	4	0	0	36	0	0	7	0	0	0
Cruz de Mayo	16	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0
Bolognesi	25	0	0	0	0	0	5	0	0	17	0	0	3	0	0	0
Santa Ninfa	25	0	0	0	0	0	10	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Varsovia	15	0	0	0	0	0	2	0	0	12	0	0	1	0	0	0
Chacrilla	16	0	0	0	0	0	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Barranco	50	0	0	0	0	0	11	0	0	37	0	0	2	0	0	0
Difuntillo	20	0	0	0	0	0	9	0	0	10	0	0	1	0	0	0
San Marcela	50	0	0	0	0	0	17	0	0	32	0	0	1	0	0	0
San Juan	9	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
La herradura	39	0	0	0	0	0	11	0	0	27	0	0	1	0	0	0
Nueva Esperanza	22	0	0	0	0	0	2	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Santa Teresa	48	0	0	0	0	0	6	0	0	40	0	0	2	0	0	0
El Triunfo II	34	0	0	0	0	0	7	0	0	26	0	0	1	0	0	0
Chimbote del Mayo	28	0	0	0	0	0	3	0	0	23	0	0	2	0	0	0
Vista Alegre	20	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0	0	0	0	0	0
Hugo Sánchez	18	0	0	0	0	0	7	0	0	10	0	0	1	0	0	0
Limber Cárdenas	25	0	0	0	0	0	7	0	0	18	0	0	0	0	0	0
Eleuterio Trigozo	12	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Bagazán	70	0	0	0	0	0	6	0	0	57	0	0	7	0	0	0
San José	30	0	0	0	0	0	11	0	0	19	0	0	0	0	0	0
GLORIA S.A	150	0	0	0	0	0	60	0	0	85	0	0	5	0	0	0
Saucal	14	0	0	0	0	0	8	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Total	1040	0	0	0	0	0	308	0	0	674	0	0	58	0	0	0

(+) Positivo
S Sospechoso
(-) Negativo

Cuadro 14. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal simple según la edad.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	Edad																	
		< de 1			1 - 2			2 - 4			4 - 6			6 - 8			8 a más		
		+	S	-	+	S	-	+	S	-	+	S	-	+	S	-	+	S	-
San Gabriel	40	0	0	15	0	0	5	0	0	8	0	0	10	0	0	2	0	0	0
El Triunfo	16	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	2
El Porvenir	25	0	0	4	0	0	8	0	0	9	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Santa Rosa	40	0	0	5	0	0	6	0	0	14	0	0	12	0	0	3	0	0	0
Los tres hermanitos I	11	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Los tres hermanitos II	21	0	0	7	0	0	0	0	0	12	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Amparo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	0	0	1	0	0	0
Pasaje	16	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	7	0	0	1	0	0	0
Las palmas	14	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Vencedor	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	0
Vista Alegre	23	0	0	2	0	0	7	0	0	6	0	0	7	0	0	1	0	0	0
La Hoyada	31	0	0	6	0	0	10	0	0	4	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Maraycillo	47	0	0	17	0	0	4	0	0	11	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Cruz de Mayo	16	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	8	0	0	1	0	0	0
Bolognesi	25	0	0	6	0	0	0	0	0	10	0	0	8	0	0	1	0	0	0
Santa Ninfa	25	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Varsovia	15	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Chacrilla	16	0	0	5	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barranco	50	0	0	8	0	0	19	0	0	10	0	0	12	0	0	1	0	0	0
Difuntillo	20	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	7	0	0	1	0	0	0
San Marcela	50	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	20	0	0	5	0	0	0
San Juan	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	1	0	0	0
La herradura	39	0	0	12	0	0	1	0	0	13	0	0	10	0	0	3	0	0	0
Nueva Esperanza	22	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	7	0	0	2	0	0	2
Santa Teresa	48	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	25	0	0	10	0	0	0
El Triunfo II	34	0	0	7	0	0	6	0	0	12	0	0	8	0	0	0	0	0	1
Chimbote del Mayo	28	0	0	0	0	0	8	0	0	11	0	0	8	0	0	1	0	0	0
Vista Alegre	20	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	9	0	0	4	0	0	0
Hugo Sánchez	18	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	2	0	0	0
Limber Cárdenas	25	0	0	4	0	0	9	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Eleuterio Trigozo	12	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	3	0	0	2	0	0	2
Bagazán	70	0	0	13	0	0	21	0	0	18	0	0	11	0	0	7	0	0	0
San José	30	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	15	0	0	7	0	0	0
GLORIA S.A	150	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	69	0	0	13	0	0	0
Saucal	14	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	4	0	0	0
Total	1040	0	0	126	0	0	105	0	0	365	0	0	349	0	0	74	0	0	7

(+) Positivo
 S Sospechoso
 (-) Negativo

Cuadro 15. Reacción a la prueba de tuberculina ano – caudal simple según la raza.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	Raza											
		Holstein			B S			Gyr			Cruces		
		(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)	(+)	S	(-)
San Gabriel	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
El Triunfo	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
El Porvenir	25	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	18
Santa Rosa	40	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	34
Los tres hermanitos I	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Los tres hermanitos II	21	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Amparo	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
Pasaje	16	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	14
Las palmas	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13
Vencedor	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Vista Alegre	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
La Hoyada	31	0	0	0	0	0	2	0	0	14	0	0	15
Maraycillo	47	0	0	9	0	0	2	0	0	4	0	0	32
Cruz de Mayo	16	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	10
Bolognesi	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Santa Ninfa	25	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Varsovia	15	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	11
Chacrilla	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Barranco	50	0	0	15	0	0	5	0	0	4	0	0	26
Difuntillo	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
San Marcela	50	0	0	25	0	0	0	0	0	8	0	0	17
San Juan	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
La herradura	39	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	37
Nueva Esperanza	22	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	19
Santa Teresa	48	0	0	1	0	0	14	0	0	5	0	0	28
El Triunfo II	34	0	0	9	0	0	4	0	0	1	0	0	20
Chimbote del Mayo	28	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Vista Alegre	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19
Hugo Sánchez	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Limber Cárdenas	25	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Eleuterio Trigozo	12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10
Bagazán	70	0	0	3	0	0	0	0	0	34	0	0	33
San José	30	0	0	6	0	0	2	0	0	3	0	0	19
GLORIA S.A	150	0	0	70	0	0	2	0	0	23	0	0	55
Saucal	14	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Total	1040	0	0	180	0	0	41	0	0	109	0	0	710

(+) Positivo
S Sospechoso
(-) Negativo

Cuadro 16. Grosor promedio del pliegue ano – caudal antes y después de la
inoculación con tuberculina PPD bovino.

FUNDO GANADERO	Animales muestreados	Grosor Promedio del Pliegue			Resultado		
		mm inicial	mm final	mm diferencia	(+)	S	(-)
San Gabriel	40	6	7	1	0	0	40
El Triunfo	16	5	6	1	0	0	16
El Porvenir	25	6	7	1	0	0	25
Santa Rosa	40	6	7	1	0	0	40
Los tres hermanitos I	11	6	6	0	0	0	11
Los tres hermanitos II	21	6	7	1	0	0	21
Amparo	10	7	7	0	0	0	10
Pasaje	16	7	7	0	0	0	16
Las palmas	14	6	7	1	0	0	14
Vencedor	10	6	6	0	0	0	10
Vista Alegre	23	7	7	0	0	0	23
La Hoyada	31	6	6	0	0	0	31
Maraycillo	47	7	7	0	0	0	47
Cruz de Mayo	16	6	7	1	0	0	16
Bolognesi	25	7	7	0	0	0	25
Santa Ninfa	25	6	6	0	0	0	25
Varsovia	15	7	7	0	0	0	15
Chacrilla	16	6	7	1	0	0	16
Barranco	50	7	7	0	0	0	50
Difuntillo	20	6	7	1	0	0	20
San Marcela	50	6	7	1	0	0	50
San Juan	9	6	7	1	0	0	9
La herradura	39	6	7	1	0	0	39
Nueva Esperanza	22	6	6	0	0	0	22
Santa Teresa	48	6	6	0	0	0	48
El Triunfo II	34	6	7	1	0	0	34
Chimbote del Mayo	28	7	7	0	0	0	28
Vista Alegre	20	6	7	1	0	0	20
Hugo Sánchez	18	6	7	1	0	0	18
Limber Cárdenas	25	6	7	1	0	0	25
Eleuterio Trigozo	12	7	7	0	0	0	12
Bagazán	70	6	6	0	0	0	70
San José	30	6	7	1	0	0	30
GLORIA S.A	150	6	7	1	0	0	150
Saucaí	14	6	6	0	0	0	14
Total	1040				0	0	1040

(+) Positivo
S Sospechoso
(-) Negativo



Figura 1. Punto de pre-inoculación antigénica.

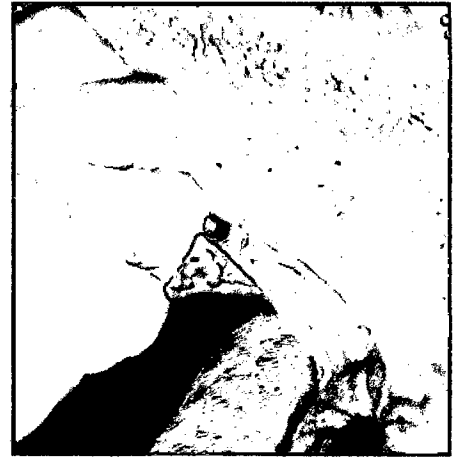


Figura 2. Inoculación de tuberculina PPD Bovina

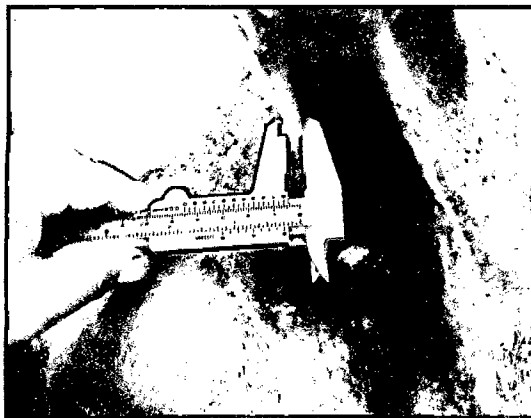


Figura 3. Uso del vernier para medir el grosor del pliegue.



Figura 4. Post-inoculación de tuberculina, mostrando formación de vesícula conteniendo el antígeno inoculado (flecha).