# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE ZOOTECNIA DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA ANIMAL



"DIAGNÓSTICO DE LATUBERCULOSIS BOVINA UTILIZANDO LA PRUEBA DE TUBERCULINA CERVICAL SIMPLE EN LA COMUNIDAD DE MONTEVIDEO (LEONCIO PRADO – HUANUCO)"

# **TESIS**

Para optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA WILYAM HUANCA VASQUEZ

PROMOCIÓN 1998 - I

"PROFESIONALES UNASINOS LÍDERES HACIA EL TERCER MILENIO"

TINGO MARÍA - PERÚ 2000

### **DEDICATORIA**

A QUIEN JAMAS RENUNCIARE Y
LO LLEVO EN LO MAS PROFUNDO DE
MI SER, AL REY DE REYES **JEHOVA**CON SUS SABIAS ESCRITURAS Y
BENDICIONES ME VA COSTRUYENDO

AQUELLOS DE QUIENES SOY

EL FRUTO DE SU AMOR

ROMAN Y ELVA, MIS PADRES

CON EL AMOR DE SIEMPRE

# A MIS QUERIDOS TIOS

### **EDWIN Y ERLINDA**

CON, ETERNA GRATITUD; POR SUS SABIOS CONSEJOS Y SACRIFICIOS, QUE HICIERON REALIDAD MIS SUEÑOS

# CON EL CARIÑO Y AMOR DE SIEMPRE A MIS **HERMANOS.**

QUIENES INFLUENCIARON EN EL LOGRO
DE MI OBJETIVO CON AFECTO Y AMOR A
GRISELDA, ANDREA Y MARIBEL

#### MIS AGRADECIMIENTOS

- Al Med. Vet. Teodolfo Valencia Chamba e Ing. Zoot. Nila Rivera Y Ibárcena asesores del presente trabajo por sus orientaciones brindadas.
- Al Med. Vet. Daniel Juárez Larenas por su apoyo y orientación incondicional en la elaboración del trabajo.
- Al Ing. Zoot. Juan Choque Ticacala por su amistad y apoyo desinteresado.
- A todos los docentes de la facultad de zootecnia quienes me formaron con sus sabias enseñanzas.
- A mis colegas Marco A. Velásquez González, Richard Choy Vigil y Jorge Romero Estacios por su apoyo desinteresado en la elaboración del presente trabajo.
- A los criadores de ganado de la Comunidad de Montevideo por su desinteresada colaboración para la ejecución del presente trabajo.
- A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible la realización del presente estudio.

# ÍNDICE

			Pag.
I.	INTR	ODUCCION	9
П.	REVI	SION DE LITERATURA	10
	2.1	Tuberculosis bovina	10
	2.2	Epidemiología	11
	2.3	Síntomas	11
	2.4	Patogénia	12
	2.5	Importancia económica	13
	2.6	Factores que influencian la susceptibilidad	14
	2.7	Métodos de diagnóstico	16
		2.7.1. Tuberculinas	17
		2.7.1.1. Las pruebas tuberculínicas y su interpretacion	5n18
		2.7.1.1.1. La prueba tuberculínica caudal si	mple18
		2.7.1.1.2. La prueba tuberculinica cervical	simple19
		2.7.1.1.3. La prueba tuberculinica cervical	
		comparativa	19
		2.7.2. Mecanismo de la reacción a la tuberculina	20
	2.8.	Incidencias de tuberculosis	21
Ш	MATER	IALES Y METODOS	27
	3.1. Loca	lización	27
	3.2. Refe	rencia sobre la comunidad de Montevideo	27
	3.3. Anim	nales	27
	3.4. Mate	riales	29

	3.4.1. Materiales de campo	29
	3.4.2. Material biológico	29
3.	5. Metodología	29
	3.5.1. Recolección de información básica	29
	3.5.2. Prueba de tuberculina	30
	3.5.3. Variables	30
	3.5.4.1. Variables independientes	30
	3.5.4.2. Variables dependientes	30
	3.5.4. Análisis estadístico.	31
IV.	RESULTADOS	32
V.	DISCUSION	39
VI.	CONCLUSIONES	43
VII.	RECOMENDACIONES	44
VIII.	RESUMEN.	45
	SUMARY	46
IX.	BIBLIOGRAFIA	47
X.	ANEXO	52

### LISTA DE CUADROS

		Pag.
CU	JADRO.	
1.	Incidencia de tuberculosis en España.	22
2.	Tuberculosis bovina en la década del 90 en América del Sur	26
3.	Número de animales sometidos a estudio en los siguientes	
	fundos de la comunidad de Montevideo.	29
4.	Animales reactores a la prueba de tuberculina en función a la edad	33
5.	Animales reactores a la tuberculina en función al sexo	35
6.	Animales reactores a la prueba de tuberculina por grupos raciales	38
	LISTA DE FIGURAS	
	<b>\</b>	Pag.
1.	Reactores por edades	34
2.	Animales reactores a la tuberculina en función a sexo	36
3.	Reactores por grupos raciales	38

#### INDICE DE ANEXO

- 1 Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función a la edad (mm.).
- 2 Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función al sexo (mm.).
- 3 Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función a los grupos raciales (mm.).
- 4 Animales reactores a la tuberculina de acuerdo a la edad.
- 5 Animales reactores a la tuberculina de acuerdo al sexo.
- 6 Animales reactores a la tuberculina de acuerdo a los grupos raciales.
- 7 Animales reactores a la tuberculina, distribuidos de acuerdo a los rangos y porcentajes según las edades.
- 8 Animales reactores a la tuberculina, distribuidos de acuerdo a los rangos y porcentajes según el sexo.
- Animales reactores a la tuberculina, distribuidos de acuerdo a los rangos y porcentajes según los grupos raciales.

#### I. INTRODUCCION

Montevideo, es un caserío que pertenece a la provincia de Leoncio Prado del departamento de Huánuco que ofrece los recursos naturales y condiciones ecológicas adecuadas para el desarrollo del ganado vacuno, tanto de leche como de carne. Por lo que es muy importante tener en cuenta el aspecto sanitario, pues las enfermedades que se presentan en los bovinos impiden ese desarrollo. Dentro de las enfermedades más comunes se considera a la tuberculosis, ya que es una enfermedad zoonótica que está ampliamente difundida de nuestro país, lo que a obligado a establecer programas de lucha y control que contribuyen a bajar los índices de morbilidad y mortalidad; a pesar de ello, esta enfermedad se encuentra presente tanto en animales como en humanos debido directamente al grado de cohabitación.

En nuestra zona, son pocos los estudios que se ha hecho sobre diagnóstico de tuberculosis, lo que debe comprometer a las instituciones a iniciar este tipo de estudios en la región. El presente estudio ha seleccionado a la comunidad de Montevideo, ya que sus habitantes se dedican a la explotación del ganado lechero destinándose esta producción a la transformación en productos lácteos. Esta realidad nos exige a plantear el siguiente problema. ¿Existe o no tuberculosis bovina en la caserío de Montevideo?; a esta interrogante, nos conduce a formular la siguiente hipótesis: El diagnóstico de la tuberculosis bovina en la Comunidad de Montevideo mediante la aplicación de la prueba de tuberculina cervical simple nos determinará la alta incidencia de esta enfermedad.

#### Objetivo:

Diagnosticar la tuberculosis bovina, utilizando la prueba de tuberculina cervical simple en ganado lechero del caserío de Montevideo - provincia de Leoncio Prado.

#### II. REVISION DE LITERATURA

#### 2.1. TUBERCULOSIS BOVINA

Merck (1993), menciona que es causada por el *Mycobacterium tuberculosis*, ácido resistente. Y la define como una enfermedad crónica, debilitante, por que a veces puede adoptar un curso agudo, de progresión rápida. La enfermedad afecta prácticamente a todas las especies de vertebrados. Los signos observados dependen de la extensión y localización de las lesiones. Los ganglios linfáticos superficiales agrandados proporcionan signos de diagnóstico clínico útil, pero las lesiones localizadas en los ganglios linfáticos profundos tienen poco o ningún valor para establecer el diagnóstico clínico.

Sequeira (1990), define que la familia de las Mycobacteriaceae agrupan a un conjunto de bacilus cuya característica mas sobresaliente es la de presentar, cuando se tiñen y una vez captado el colorante, resisten a la decoloración por el ácido o alcohol y por ello se les llama ácido-resistentes, ya que estos poseen lípidos en su pared celular. Se trata de gérmenes muy extendidos en la naturaleza; algunos de ellos son saprófitos del suelo, agua; mientas que otros son capases de producir lesiones crónicas, con granulomas, en humanos (tuberculosis, lepra) u otros animales.

Ocadiz (1990), corrobora que la virulencia del *Mycobacterium bovis* se basa en su habilidad para sobrevivir y crecer dentro de las células fagocíticas o macrófagos. En la actualidad, se ha reportado que los bacilos tuberculosos producen ciertos sulfatos que se acumulan en los lisosomas y evitan que éstos se fusionen con los fagosomas del macrófago; mediante este efecto, previene su destrucción por digestión enzimática de la lisozima y además las enzimas bactericidas que contienen los lisosomas.

Hagan (1970), indica que la Tuberculosis en los bovinos adultos por lo general las lesiones se encuentran en los pulmones y en los ganglios linfáticos de la cabeza y el tórax. En los animales recientemente infectados, los ganglios bronquiales, mediastínicos, submaxilares y retrofaringeos muestran lesiones visibles más a menudo que en los pulmones, pero ésta puede deberse a la mayor dificultad para reconocer las lesiones pulmonares cuando son pequeñas.

#### 2.2. EPIDEMIOLOGIA

Peña (1982), manifiesta que los microorganismos son eliminados de animales enfermos con la tos, heces y leche, entonces la transmisión es realizada por el aire, alimento, los animales aspiran el Micobacterium, o si hay mucha vecindad, directamente la bacteria es trasmitida a los animales del hato este es el modo de contagio en vacunos y humanos; que al ingerir alimento y agua contaminada, la forma más usual de contagio en terneros, porcinos, aves y niños.

Ocadiz (1990), aduce que la vía de transmisión puede ser directa e indirecta. El primer tipo ocurre por inhalación de espectoraciones o aerosoles de individuos enfermos de tuberculosis. La transmisión se facilita cuando por varias razones no hay resistencia en los individuos, y más aún cuando el bacilo encuentra condiciones favorables en el ambiente para su sobrevivencia, como son la humedad y oscuridad de las habitaciones. La forma directa de transmisión, en los mamíferos jóvenes, es frecuente por ingestión de leche cruda, o de laticinios (queso, crema, mantequilla) cuando proviene de vacas infectadas con bacilos tuberculosos.

#### 2.3. SINTOMAS

Dykstra (1961), sostiene que la TBC es una enfermedad crónica contagiosa del hombre y los animales. Los síntomas en animales domésticos, varían grandemente,

dependiendo del órgano u órganos afectados. Si se localizan en los pulmones, podría existir, tos, si es en los intestinos, diarrea crónica; en el cerebro presenta síntomas nerviosos; en la ubre, inflamaciones de la glándula supramamario, a si como en las articulaciones y testículos, se observa hipertrofia. Una diagnosis más exacta para determinar el órgano infectado, es realizando la necropsia y la evidencia de la presencia del *Mycobacterium bovis* en animales infectados. Muchas veces animales infectados no presentan signos de la enfermedad, parecen tener buena salud, y sólo se presenta cuando la enfermedad está avanzada

#### 2.4. PATOGENIA

Shonfeld (1988), revela que la forma clínica y patológica más común es la tuberculosis pulmonar; el agente causal al penetrar en los pulmones y multiplicarse, forma el foco primario que esta acompañado de una lesión tuberculosa de los ganglios bronquiales del mismo lado y de esta manera se crea el complejo primario, si se quiebra la resistencia del animal frente al bacilo tuberculoso la infección puede difundirse a otros órganos por vía linfática o por los conductos naturales con una generalización precoz produciendo focos nuevos en los pulmones, riñones, hígado, bazo, y en los ganglios correspondientes.

Carlyle (1996), da a conocer las lesiones patogénicas siguen desde el punto de entrada del bacilo tuberculoso hasta el pulmón u otro tejido. Estos bacilos infectantes iniciales son ingeridos por macrófagos (células epiteloides), que varían en contenido enzimático y capacidad microbicida, si dichos factores son adecuados, los bacilos son destruidos por la actividad fagocítica y lizados por las enzimas. Si no se destruyen, crecen y son liberados por la necrosis del macrófago, fagocitados por otros o son trasportados a cualquier parte de la célula macrófago. En general si el organismo no es destruido, en el centro de la lesión se torna caseosa como consecuencia del acúmulo de

macrófagos necróticos. La necrosis licuefactiva hace que los bacilos tuberculosos se desarrollen extracelularmente y se acumula gran cantidad de organismos. Los macrocitos tisulares o sanguíneos, destinados a convertirse en macrófagos llega al lugar de la lesión en un estado ineficaz y deben ser activados localmente para poder actuar. Esto se logra por estimulación de los propios bacilos, sus productos y las linfoquinas producidos por los linfocitos T este proceso se acelera en los estratos de hipersensibilidad retardada.

## 2.5. IMPORTANCIA ECONÓMICA

Cueto (1999), aduce que cuando en un hato, los animales son afectados por la tuberculosis se generan pérdidas económicas, como directas e indirectas; las pérdidas directas anuales se estiman en 63 millones de dólares en promedio, que corresponden a lo siguiente:

- Pérdidas por decomiso parcial o total por reses afectadas 9%.
- Pérdidas en peso de los animales afectados (detectados) 36%.
- Pérdidas en peso de los animales no detectados 18%.
- Pérdidas en la producción de terneros 12%.
- Pérdidas en la producción de leche 13%.
- Costo de las pruebas tuberculínicas 6%.
- Tratamiento de casos humanos 1%.

#### Las pérdidas indirectas se estiman en:

- 1. Disminuye la fertilidad a un 6%.
- 2. Las vacas en ordeño disminuyen la producción láctea en un 10%.
- 3. El promedio de los 270 días en la primera lactancia se reduce a la mitad en la séptima lactancia.

- Se produce un lento aumento de peso del animal o disminución gradual del mismo (caquexia). Se pierde promedio del 15% del peso normal.
- Causa predisposición a otras enfermedades como efecto secundario, hay reducción de la inmunidad y aumenta la susceptibilidad de otras enfermedades: leucosis bovina y otras infecciones.
- 6. La esterilidad en vacas tuberculosas aumenta entre el 5 al 10%.
- 7. Disminución en la producción carcaza en bovinos y porcinos.
- 8. Pérdida de terneros y lechones en la parición de hembras tuberculosas.

#### 2.6. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA SUSCEPTIBILIDAD

Peña (1992), reporta que la tuberculosis es un problema crónico, la edad tiene poca influencia en la susceptibilidad de la enfermedad (excepto cuando animales jóvenes están en íntimo contacto con los adultos enfermos). No hay diferencia en su susceptibilidad por sexo o condición corporal, aunque a menudo animales en pobres condiciones son usualmente debilitados por algún otro síndrome predisponiéndolos a cualquier enfermedad y disminuyendo la resistencia frente a los microorganismos patógenos. Este mismo autor afirma que la falta de higiene, y demás normas sanitarias, asociadas con pobre alimentación son las principales causas predisponentes.

Szyfres (1988), explica que la enfermedad es más frecuente a medida que avanza la edad del animal, debido al carácter crónico de la misma y al hecho de que con el transcurso del tiempo hay más oportunidades que los animales estén expuestos a la infección. La prevalencia de la infección es más alta en vacas de leche que de carne, por que su vida económica útil es más prolongada porque es mayor su contacto cuando se les reúne para el ordeño o por la estabulación o semiestabulación.

Tizard (1988), menciona que la desnutrición de los animales baja la resistencia, es decir aumenta la susceptibilidad a las enfermedades bacterianas. En general, las deficiencias nutricionales graves disminuyen la función de los linfocitos T, y por eso limitan las respuestas mediadas por células; al mismo tiempo, dejan indemnes las funciones de los linfocitos B y la inmunidad humoral. Así, el ayuno provoca rápidamente atrofia del timo y disminuye el nivel de hormonas tímicas. Las células T circulantes disminuyen, y se pierden células de la zona de linfocitos T de los tejidos linfoides secundarios. Como consecuencia, disminuyen las reacciones de hipersensibilidad retardada.

Costa (1999), declara que la tuberculosis bovina es una enfermedad que no se presenta de manera uniforme en Argentina, los hatos lecheros presentan mayor porcentaje de reacciones positivos, ya que tiene una alta taza de contacto (elevada carga animal por superficie) y un nivel considerable de estrés (características propias del sistema de producción)

Benkirane (1999), da a conocer en lo que concierne a la susceptibilidad de la tuberculosis bovina en Africa; establece que el ganado cebú es más resistente a la tuberculosis, también indica que el predominio de la enfermedad es más alta en animales productoras de leche que en ganado de carne; como consecuencia de estar estabulado y sufrir estrés debido a la exigencia de la productividad.

Cotrina (1986), aduce que desde el comienzo del programa de control y eliminación de tuberculosis bovina, se aislaron micobacterias atípicas, lo que reafirma la hipótesis, de que estos agentes no surgen o se incrementan al cambiar la situación epizootiológica, es decir, al obtener niveles de prevalencia real de la enfermedad con valor de cero, sino que estos gérmenes siempre han estado influyendo directamente en

los resultados falsos positivos a las pruebas alérgicas. Por tanto realizó estudios en 254 fincas en 6 provincias de Cuba mediante el diagnóstico bacteriológico donde se trató de conocer qué tipo de micobacterias se hallaba más extendido en las fincas donde se obtenían respuestas para alérgicas y a la vez qué grupo de la clasificación del investigador Runyón explica en dicho trabajo, obtuvo como resultados de la tipificación de micobacterias con reactores a la tuberculina, 11,8 % de *M. bovis*; 20,7% de *M. bovis* y M. atípicas; 61,5% de M. atípicas que fueron las de mayor prevalencia corresponden a las especies micobacterianas atípicas: (*M. aquae*, *M. terrae*, *M. scrofulaceum*).

Merck (1993), indica que las micobacterias paratuberculosis y otras micobacterias saprófitas (*M. terrae*, *M. monochromogenicum*) estos microorganismos son responsables de las reacciones falso positivas a la tuberculina que constituye un problema importante en el área donde la tuberculosis ha sido casi eliminada.

Inppaz (2000), afirma que cuando se intensifica la producción ganadera aumenta la densidad de su población y las ocasiones de su transmisión de la infección, en la vida útil de las vacas y el estrés productivo en el ganado lechero, que lo hace más susceptible a las infecciones. Por lo tanto, en ausencia de medidas de control, la TBC. se expande rápidamente.

#### 2.7. METODOS DE DIAGNOSTICO

Inppaz (2000), corrobora que los métodos de diagnóstico directo de la tuberculosis bovina, tales como la observación microscópica y el cultivo de las micobacterias, son empleados postmorten. La biología molecular esta avanzando rápidamente en estas áreas con métodos de amplificación de los ácidos nucleicos bacilares (ADN / ARN), aunque los costos y las dificultades de aplicación en los países

en desarrollo aún limitan su aplicación. El principal método de diagnóstico indirecto es la prueba de tuberculina, con sus diferentes variantes, como la prueba simple anocaudal (PTSC) empleando el derivado proteico purificado (PPD) bovino, es la más empleada, por su sensibilidad, especificidad, costo relativamente bajo, y sencilla ejecución. los métodos en vitro, otra prueba de la gama interferón (GIFN) que detecta la liberación de esta linfoquinina de los linfocitos, en una muestra de sangre puesta en presencia de PPD. y de los ELISA para detección de anticuerpos en muestras de suero, no han encontrado aún aplicación global en los Programas. En el caso del GIFN esto se debe a que, pese a las ventajas de su rapidez de ejecución, y de no requerir doble movilización del ganado, no supera ni en sensibilidad ni en especificidad a la PTSC, mientras que su costo es entre 6 y 20 veces mayor al de esa prueba.

Dykstra (1961), cita que existen varios métodos de diagnóstico de TBC en animales infectados, uno de ellos es 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 de los productos del bacilo tuberculoso, 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.

#### 2.7.1. TUBERCULINAS

lica (1989), reporta que, es cualquier mezcla de tubérculo - proteína derivado de un filtrado de cultivo de *Mycobacterium*, para ser utilizado, con el propósito de medir la hipersensibilidad retardada causada por la infección con micobacterias. Existen diferentes tipos:

a). Tuberculina vieja de koch (KOT). - Actualmente se prepara concentrado utilizando el calor en los filtrados de cultivos de micobacterias en medio sintético (HCSM).

b). Tuberculina PPD (Derivado Proteico Purificado).

Se prepara por precipitación de las proteinas a partir de los filtrados de cultivos de micobacterias en medios sintéticos.

Blood (1992), manifiesta que la sensibilidad a la tuberculina por vía intradérmica varía considerablemente según el punto inyectado. En bovinos se han determinado las sensibilidades relativas en la forma siguiente: lomos 1, parte alta del costado 1.75, parte baja del costado 2.5, cuello 2.75 - 3. La región cervical es mucho más sensible que el pliegue anal, y tiene la ventaja de que las reacciones son más intensas, los animales pueden volver a ser probados inmediatamente y la toma es más limpia.

#### 2.7.1.1. LAS PRUEBAS TUBERCULINICAS Y SU INTERPRETACION

Francis y Choi (1983), declara que las pruebas tuberculínicas son de tres tipos: Caudal simple, cervical simple y cervical comparativa:

**2.7.1.1.1 La 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), previa limpieza con agua.

La aguja calibre 25 ó 26 y de 3/8 pulgadas, 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.

La lectura de las reacciones se hacen a las 72 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. Se considera positivo cuando hay un engrosamiento de la piel de 5mm.ó mas; sospechoso si el engrosamiento de la piel esta entre 3 y 4 mm.; negativo un engrosamiento de la piel menor de 3 mm.

2.7.1.1.2. La prueba tuberculina cervical simple.- Según Rosemberger (1994), 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, previa limpieza con alcohol se inocula intradérmicamente 0.1 ml de tuberculina PPD bovina (1 mg/ml) y se hace la lectura a las 72 horas de la inyección, midiendo con el calibrador el incremento del espesor de la piel, anotándolo en el protocolo. La interpretación de esta prueba tuberculínica cervical simple, es: Negativo, cuando el aumento del grosor de la piel es menor de 2,0 mm. y la no reacción; Sospechoso, de 2,1 a 4,0 mm. Positivo, cuando es mayor de 4,0 mm.

2.7.1.1.3 La 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 aviar y bovina 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 un calibrador el espesor de la piel, luego se registra en un protocolo. La lectura de la prueba se efectúa 72 horas después de la inyección y se mide de nuevo con el calibrador 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.

Sospechosos: Los animales que tengan una reacción a la tuberculina bovina de hasta 4 mm mayor que la reacción a la tuberculina aviar.

Positivos: Los animales que tengan una reacción a la tuberculina bovina de 5 mm o más que la reacción a la tuberculina aviar.

#### 2.7.2. MECANISMOS DE LA REACCIÓN A LA TUBERCULINA

Tizard (1987), relata que la reacción a la tuberculina es específica desde el punto de vista inmunitario, y es mediado por linfocitos T. Se desarrolla en dos etapas. Se cree que los linfocitos T circulantes sensibles a los antígenos, encuentran primero al antígeno inyectado, y responden haciendo que las células cebadas vecinas se desgranulan, y liberen factores vaso activos como la serotonina. El aumento de la permeabilidad resultante, y la abertura de los espacios entre las células endoteliales de los capilares, permite que más linfocitos T emigren desde la sangre hacia el interior de los tejidos. En la segunda etapa de la reacción, esos linfocitos T que emigraron encuentran a los antígenos que les presentan las células de Langerhans; se dividen, diferencian y liberan linfocinas. No esta claro todavía qué linfocinas

participan y en qué orden actúan, pero se piensa que los macrófagos se acumulan en el lugar debido a la liberación de factores quimiotácticos, y que su emigración se inhibe luego por acción de factores inhibidores de la migración. Este mismo autor, informa que estos resultados falsos negativos de la prueba pueden aparecer en animales con tuberculosis avanzada, en los que tienen una infección en etapas muy tempranas, en aquellos que han tenido un parto en los cuatro a seis semanas procedentes, en vacas muy viejas y en los animales que ya fueron sometidas a la prueba entre 1 y 10 semanas antes. La energía que se observa en los casos avanzados de TBC también se ve en la enfermedad de Johne a nivel clínico, y parece deberse a la presencia de un factor bloqueador en el suero de estos animales, quizá un anticuerpo que evita que los linfocitos T reaccionen con el antígeno; no obstante, existen también pruebas de que se desarrollan células supresoras en estos trastornos.

Blood (1992), cita que las reacciones positivas falsas (reactores sin lesiones macroscópicas) en animales sensibilizados a otros alergenos micobacterianos, a estos se pueden incluir los infectados con tuberculosis humana o aviar, o con enfermedad de Johne. Reaccionan también a la tuberculina los animales con lesiones locales mínimas causados por micobacterias relativamente no patógenas como tuberculosis cutáneas; también los animales infectados con micobacterias no patógenas, o que quizás solamente lo ingieren, puedan también sensibilizarse y reaccionar a la prueba. De igual forma animales sensibilizados a otros alergenos que pueden ser bacterianos como: *Nocardia farcinícos* en el muermo bovino.

#### 2.8. INCIDENCIAS DE TUBERCULOSIS

Mapa (1999), corrobora según cuadro 1, la incidencia de tuberculosis en España 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.

Cuadro 1: Incidencia de tuberculosis en España.

		TUBERCULO	OSIS BOVINA	
Años	1996	1997	1998	1999
Animales en estudio	4'159,058	4'454.762	4'327,978	4'351.067
Animales positivos	57.395	56.130	38.5	32.633
% positivos	1,38 %	1,26 %	0,86 %	0,75 %

Pelaez (1960), reporta que, los estudios realizados en Tournavista (Pucallpa), utilizando la prueba de intradermo - reacción de la tuberculina, no se ha obtenido ningún dato positivo, ni sospechoso en los 444 animales puestos en estudio; concluye entonces que el ganado de la raza cebú, en la selva, es bastante resistente a la tuberculosis.

Cueva (1957), da a conocer que, de 1350 bovinos evaluados obtuvo el 1.03 % de animales positivos utilizando la prueba de intradermo - reacción de la tuberculina, en la provincia de Pataz, departamento de La Libertad.

Castillo (1954), en un trabajo de investigación realizado en la provincia de Jauja, Concepción y Huancayo, de 830 animales tuberculinizados, entre *Bos taurus* y criollos empleando la prueba de intradermo - reacción de la tuberculina, encontró que el 0.72 % de animales resultaron positivos.

Centeno (1972), sostiene que realizó la prueba de tuberculina en los seis distritos que comprende la provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco. De los 927

animales muestreados representativamente para la cual tomó como criterio la edad, raza, sexo; obteniéndose como resultado que todos fueron reactores negativos y concluye que no existe tuberculosis bovina en la provincia de Leoncio Prado, a la fecha de concluido el estudio.

Che (1959), en un estudio realizado en la provincia de Pacasmayo del departamento de la Libertad con animales de raza Holstein, se evaluó 500 animales para TBC, 600 animales para brucelosis, en el primero obtuvo 381 negativos, 55 sospechosos, 64 positivos (12,8%), en el segundo halló 571 negativos, 12 sospechosos y 17 positivos (2,83%), los cuales se criaban en distintos sistemas de explotación (estabulado, semiestabulado y al pastoreo). Donde se encontró como resultado el más alto grado de infección, tuberculosis y brucelosis en los establos cuya sistema de explotación fue estabulado. Y en los animales que sobrepasan los 2 años de edad, donde se obtuvieron los mayores porcentajes con la prueba de tuberculina como la seroaglutinación.

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

Ferrara (1997), en la provincia de Santa Fe, Argentina, realizó estudios de confirmación bacteriológica y anatomía patológica de muestras de lesiones sospechosas de tuberculosis en 248 bovinos procedentes de 6 frigoríficos. Por lo tanto los resultados fueron: la confirmación de cultivo 84,3% de las muestras y por anatomía patológica 88,6%, lo que indica que hay una alta confiabilidad cerca al 89%, lo que certifica la importancia del inspector del frigorífico como operador de los planes de control y erradicación de la tuberculosis.

Mapa (1999), manifiesta que en España, en una campaña realizada contra la tuberculosis, brucelosis y leucosis, de una población de 4'351,066 bovinos se detectaron mediante la prueba de tuberculina 0,75% de positivos. De las tres enfermedades que se detectaron en campaña en este país; la tuberculosis es la que registra altos índices de positividad. Las comunidades autónomas, como Valencia que tienen hatos pequeños registró 10,07% de positivos; así mismo Andalucia 2,34%; Castilla – La Mancha 1,76% y Aragon 1,38% de vacunos positivos a la TBC.

Noste, Risso y Costa (1999), obtienen en Santa Fe, Argentina de 2.707 bovinos, mediante el diagnostico de la prueba de tuberculina PPD. en 36 establos en las zonas de el Rosario, Totoras, Rafaela, Leones; donde hallan como resultado de la prevalencia global de tuberculosis bovina, 154 positivos 5,69% y el 83,33% de establos contaminados, los cuales presentan mayor prevalencia, ya que tienen una alta taza de contacto (elevada carga animal por superficie) y un nivel conciderable de estrés (característica propia del sistema de producción).

Nir (1997), en estudios realizados en vacunos de engorde en Eli-Al, distrito de Golán Israel mediante el diagnóstico clínico necrópsico y laboratorial, del número total de animales en el foco: 590 bovinos susceptibles; se obtuvieron 3 casos (0,51%) de positivos. Ya que anteriormente en otras pruebas tuberculinicas en 1992, 1993, 1997 se tomaron medidas estrictas de lucha para erradicar la enfermedad.

Becerra (1957), en un trabajo de investigación efectuado en el departamento de Lambayeque, provincias de: CHiclayo, Ferreñafe, de 978 bovinos tuberculinizados se obtiene el 3,78% de animales reactores.

Lucho (1956), investiga en la provincia de Chancay departamento de Lima, en vacunos productoras de leche, realizó la prueba de tuberculina en 1533 bovinos del cual obtiene, 31,24% de positivos, se considera alta, debido a que el sistema de explotación era intensivo.

Wildsdon (1969), en Inglaterra, estudios realizados en tuberculosis en el ganado de carne de la raza Hereford, y de leche, de donde obtiene 2,79% de positivos de 1216 reses de carne y el 23,66% en el ganado de leche respectivamente.

Peixioto (1962), halló en Brasil 0,49% de positivos de un total de 28'640,538 vacunos destinados a matanza.

Inppas (2000), revela en el cuadro 2, 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 2: Tuberculosis bovina en la década de los 90. América del sur.

País#	Población bovina	% de rodeos	Ganado con	Decomisado en	
	(miles)*	infectados	TBC (+)	matadero	
Argentina	50 500	37	1,1	3,0	
Bolivia	5 900	18,6	12,7	0,0	
Brasil	140 000	5,1	1,1	0,15	
Chile	3 250	13,7	1,9	0,35	
Colombia	25 000	12,0	0,0	0,01	
Ecuador	4 360	0,0	3,4	0,04	
Guyana	210	5,2	0,6	0,0	
Perú	4 000	. 52	0,6	0,0	
Paraguay	8 000	4,4	0,8	0,1	
Surinam	90	5,5	0,1	0,01	
Uruguay	8 800	0,6	0,02	0,01	
Venezuela	13 800	4,7	0,04	0,003	
TOTAL	263 910				

<sup>(\*)</sup> Estimación promedio de la década.

#### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. LOCALIZACION

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad de Montevideo, distrito de Dámaso Beraún (Las Palmas), provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, región Andrés Avelino Cáceres.

El caserío se encuentra situado a 1440 m.s.n.m., con temperatura media anual de 18 °C y humedad relativa de 70 - 80%

El trabajo se efectuó entre los meses de Agosto a Octubre de 1998.

#### 3.2. REFERENCIA SOBRE LA COMUNIDAD DE MONTEVIDEO

La comunidad de Montevideo está conformada de 36 familias, todos dedicados principalmente a la crianza de ganado vacuno de leche. La mayoría de la población adulta proceden de la provincia de Pachitea - Huánuco, tiene grado de educación primaria, sus hijos menores estudian la primaria en el mismo lugar, secundaria y superior en los distritos más cercanos y en Tingo María respectivamente; todas las personas que trabajan en la planta procesadora cuentan con un carnet sanitario expedido del área de Salud de Tingo María.

El promedio de producción de leche es de 3.75 litros/vaca/día y producción total 105 litros por día, la cual es transformada en queso y comercializada en las localidades de Tingo María - Huánuco - Monzón y Aguaytía.

#### 3.3. ANIMALES

La población de vacunos es aproximadamente 589 vacunos productoras de leche pertenecientes al los grupos raciales, Brown Swiss, Holstein y cruzadas con Cebuínos y Criollos; todos de diferentes edades (la mayoría nacidos en la zona de Montevideo). Se sometieron a estudio los 28 hatos y se muestrearon 459 animales mayores de 6 meses

que representan el 77.9% del total. Todos son conducidos bajo un sistema de crianza extensiva.

Cuadro 3. Número de animales sometidos a estudio en los siguientes fundos de la comunidad de Montevideo en 1998.

N° Fundo o	Total	Vacunos en
Ganadería	Vacunos	Estudio
1 San Miguel	25	20
2 Victoria	18	13
3 Laguna Pacocha	35	26
4 Elpidio Duran	06	05
5 Bellavista	26	17
6 Picaflor	18	13
7 Andahuaylas	10	05
8 Nueva Zelanda	31	21
9 Santa Isabel	38	33
10 Santa Cruz	34	27
11 Alegría	28	25
12 Caracol	20	17
13 Vista Alegre	42	31
14 Tres Hermanos	18	12
15 Feliciano (Felix)	14	08
16 Dos Hermanos	16	13
17 San Cristóbal	19	15
18 Villarrica	30	26
19 Jorge Rosado	13	11
20 San Juan Pampa	31	27
21 San Francisco I	34	28
22 Divisoria	08	05
23 Pastoral	14	13
24 San Ramón	11	07
25 San Francisco II	07	06
26 San Lorenzo	17	14
27 Oso Pampa	12	10
28 Río Seco	14	11
Total de Animales	589	459

#### 3.4. MATERIALES

#### 3.4.1. MATERIALES DE CAMPO

- Naricera
- Soga
- Lejía
- Jeringas tuberculínicas de 1 cc
- Agujas hipodérmicas Nº: 25 G de 3/8'
- Calibrador o Bernier
- Caja térmica con su respectivo conservador
- Hoja de afeitar
- Navaja de afeitar
- Pinza de Mayo
- Marcador
- Cuaderno de apuntes
- Tablero
- Bolígrafo

#### 3.4.2. MATERIAL BIOLOGICO

- Tuberculina (PPD)

#### 3.5. METODOLOGIA

**3.5.1.** Recolección de Información Básica: Se entrevistaron a las autoridades de la comunidad antes de iniciar el muestreo con la finalidad de tener, la relación de ganaderos y la localización de los fundos. Se coordinó con los promotores pecuarios de cada zona sobre el cronograma de trabajo (aplicación y lectura) de la prueba.

3.5.2. Prueba de Tuberculina: Para realizar la inoculación se empleo el método de la prueba de tuberculina cervical simple; primeramente se identificaron y sujetaron a los animales a partir de los 6 meses de edad, luego se mojó con agua la zona de prueba (tercio medio de la tabla del cuello) y en seguida se afeitó un diámetro aproximado de 3 cm y se midió el espesor de la piel con un calibrador, aplicando de inmediato 0.1 ml de tuberculina, derivado proteico purificado (P.P.D.) esta fue depositada en el espacio comprendido entre la epidermis y la dermis.

La lectura se realizó a las 72 horas de aplicada la inyección, considerando las siguientes reacciones: negativo las reacciones de 0 a 2,0 mm de espesor de la piel; sospechoso de 2,1 mm a 4 mm. y positivo un engrosamiento de la piel de 4.1 mm. a más, Todo los animales sometidos a la prueba de tuberculina fueron identificados y marcados al momento de la inoculación.

#### 3.5.3 VARIABLES

#### 3.5.3.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Sexo
- Edad
- Raza

#### 3.5.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES

La reacción a las 72 horas:

negativo ( - ), sospechoso ( D ), positivo ( + )

### 3.5.4. ANALISIS ESTADISTICO

Para los resultados de las reacciones alérgicas se usó la media, la desviación estándar y coeficiente de variabilidad tanto de la población general como de cada uno de las categorías zootécnicas.

#### IV. RESULTADOS

# 4.1. ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA DE ACUERDO A LA EDAD.

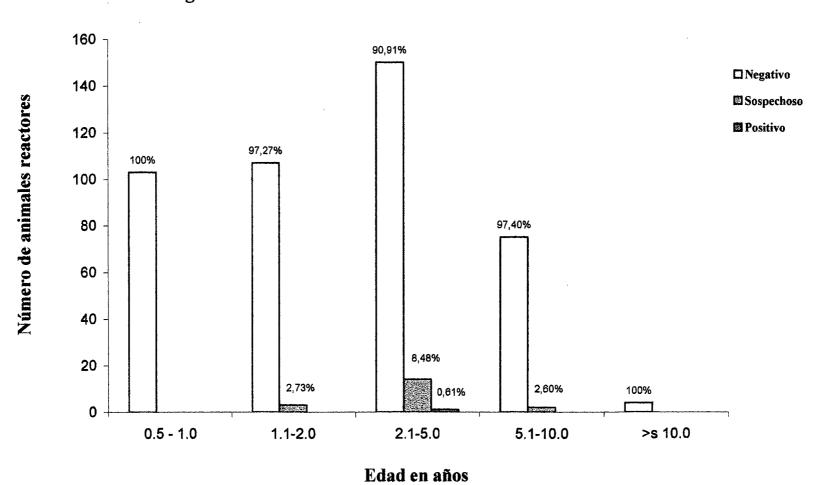
En el cuadro 4 y figura 1, se aprecian el número de animales reactores a la prueba de tuberculina en función a la edad los que se evaluaron 165 vacunos que oscilan entre las edades 2,1 a 5,0 años; 110 animales de 1,1 a 2,0 años; 77 de 0,5 a 10,0 y 4 mayores de 10,0 años; de los cuales, las edades de 2,1 – 5,0 años se comportaron mayormente como reactores sospechoso y positivo a la prueba, obteniéndose 14 animales sospechosos (8,48%); 1 positivo (0,61%); 150 negativos (90,91%). En seguida las edades de 1,1 – 2,0 años con 3 sospechosos (2,73%) y 107 negativos (97,27%). Finalmente animales de 5,0 – 10,0 años con 2 sospechosos (2,60%) y 75 negativos (97,40%). En consecuencia del total de animales en estudio se encontró un 0,61% reactores positivos a la tuberculosis y cuyas edades fluctúan entre 2,1- 5,0 años.

Cuadro 4: animales reactores a la prueba de tuberculina en función a la edad

	TC	OTAL			I	EDAD [	EN AÑ	IOS				
	AN	IMALES	0,5	5 - 1,0	1,	1 – 2,0	2,1	5,0	5,]	l – 10,0	> <sub>S</sub>	10,0
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Negativo	490	95,64	103	100	107	97,27	150	90,91	75	97,40	4	100
Sospechose	o 19	4,14			3	2,73	14	8,48	2	2,60		
Positivo	1	0,22					1	0,61				
Total	459	100	103	100	110	100	165	100	77	100	4	100

Negativo: 0-2 mm; Sospechoso: 2,1-4,0 mm; Positivo: > s 4,0 mm

Figura 1: Reactores a la tuberculina en función a edad



Estadísticamente con respecto a la reacción de la prueba de tuberculina en función a la edad, de los animales se muestra en el anexo 1. Los animales oscilantes entre 2,1 a 5,0 años de edad presentan una media entre  $0,77 \pm 0,97$  mm; seguido de los vacunos de 5,1 a 10,0 años con  $0,66 \pm 0,60$  mm, correspondiéndoles variaciones de 124,59 y 91,84%, respectivamente. Esto nos indica que los vacunos de 2,1 a 5,0 años fueron mas reactores a la prueba. El coeficiente de variación puede considerarse alto. Por la heterogeneidad de los animales en cuanto a raza, sexo edad

# 4.2. ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA DE ACUERDO AL SEXO.

Con respecto al sexo cuadro 5, figura 2, se evaluaron 336 hembras y 123 machos de los cuales se encontró en hembras 16 sospechosos (4,76%) y 1 positivo (0,30%); en machos 3 sospechosos (2,44%) y cero positivo. Por lo tanto se halló en hembras 0,30% de positivos, los cuales se comportaron como los más reactores a la prueba, con respecto a los machos.

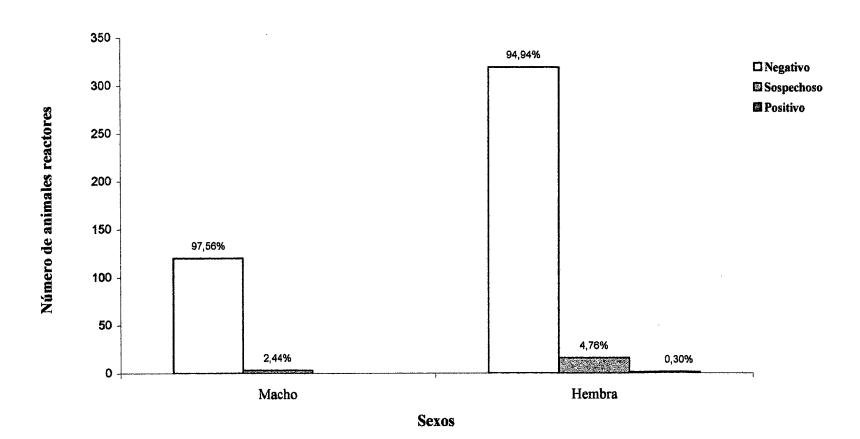
Cuadro 5: Animales reactores a la tuberculina en función al sexo.

	Т	otal		SE	XO	
	Animales			M		H
	$N^{\circ}$	%	N°	%	N°	%
Negativo	439	95,64	120	97,56	319	94,94
Sospechoso	19	4,14	3	2,44	16	4,76
Positivo	1	0,22			1	0,30
Total	459	100	123	100	336	100

Negativo: 0.0 - 2.0 mm.; Sospechoso: 2.1 - 4.0; Positivo: >s 4.0 mm.

los resultados de los vacunos ala reacción de la prueba de tuberculina, distribuidos en función al sexo; estadísticamente las hembras tuvieron mayores valores de

Figura 2 : Reactores a la tuberculina en función al sexo



reacción con una media de  $(6,69 \pm 0,72 \text{mm})$  y mayor variación (103,97) en relación a los machos, que presentaron valores de  $(0,64 \pm 0,52 \text{ mm})$ , con un coeficiente de variación del 80,87%. (Anexo 2), Estos resultados se debe a la heterogeneidad de las reacciones de la prueba por parte de las hembras.

# 4.3 REACCION A LA TUBERCULINA DE ACUERDO A LOS GRUPOS RACIALES.

En el cuadro 6 y figura 3, se aprecian los animales reactores a la prueba de tuberculina en función a los grupos raciales. De los 459 vacunos estudiados; 439 resultaron ser negativos (95,64%), 19 vacunos sospechosos (4,14%) y un vacuno positivo (0,22%). Asimismo los vacunos que más reaccionaron entre sospechoso y positivo son los cruzados, 281 negativos (95,90%), 11 sospechoso (3,76%) y un positivo (0,34%) seguido por los altamente europeos, 85 negativos (95,51%), 4 sospechosos (4,49%), y los animales criollos, 56 negativos (94,92%) y 3 sospechosos (5,08%) y en menor orden los altamente cebuino, 17 negativos (94,44%), un sospechoso (5,56%). Por lo tanto la mayor cantidad vacunos reactores se hallaron en los cruzados 3,76% de sospechosos y 0,34% de positivo; pero los altamente cebuino demostró ser poco reactores a la tuberculina.

CUADRO 6. Animales reactores a la prueba de tuberculina por grupos raciales.

	alta	mente	altam	nente cruzados		zados	crio	llos	Total		
	eur	opeos	cebui	ino					Anir	nales	
	No	%	No	%	No	%	No	%	N°	%	
N.	85	95,51	17	94,44	281	95,90	56	94,92	439	95,64	
S.	4	4,49	1	5,56	11	3,76	3	5, 08	19	4,14	
P.					1	0,34			1	0,22	
Т.	89	100	18	100	293	100	59	100	459	100	

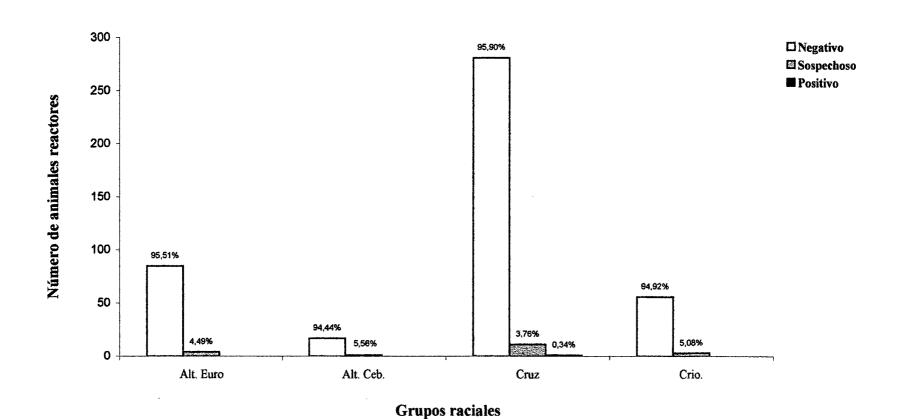
Altmente europeo: Holstein y Bronw Swiss, altamente cebuino: Cebuinos, Criolla y

Cruzados: HxBs, HxCr, HxCb, BsxCb, HxCr, BsxCr.

N: negativo, S: sospechoso, P: positivo, T: total

En el anexo 3, se observa la media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad de las reacciones a la prueba de tuberculina, obtenidos en los vacunos distribuidos por grupo de razas. Los valores de  $(0,55 \pm 0,86)$ ;  $(0,45 \pm 0,53)$ ; $(0,72 \pm 0,72)$  y  $(0,71 \pm 0,91)$ , se obtuvieron para los animales altamente europeo, altamente cebuino, cruzados y criollas respectivamente, con coeficiente de variación de 154,6%; 118,5%; 100,0% y 127,5% respectivamente, en el mismo orden.

Figura 3: Reactores a la tuberculina por grupos raciales



#### V. DISCUSION

# 5.1. VACUNOS REATORES A LA TUBERCULINA DE ACUERDO A LAS EDADES

Los vacunos evaluados de acuerdo a las edades de 2,1 – 5,0 años se encontraron 14 animales (848%) que reaccionaron en forma sospechoso y 01 animal (0,61%) positivo a la prueba de tuberculina. Estos resultados obtenidos concuerdan con la afirmación de Szyfres (1988) quien explica, que la enfermedad es más frecuente en animales de mayor edad. De igual manera Che (1959) en trabajos realizados en Pacasmayo (La Libertad) obtuvo 12,8% de positivos, los vacunos mayores de 2 años fueron más reactores a la tuberculina; también coinciden con Noste; Risso y Costa, (1999), en estudios realizados en Santa Fe, Argentina donde encontró que el 5,69% de positivos; debido a la alta producción y un nivel de estrés (característica propia del sistema de producción). No concuerda con Peña (1992), quien manifiesta que la tuberculosis tiene poca influencia con relación a la edad y que la susceptibilidad es igual en hembras y machos. Tampoco concuerda con Alencastre (1955), quien encontró 31,07% de positivos que se considera alto porcentaje, posiblemente debiéndose a la alimentación con leche o contagio de animales o personas enfermos con tuberculosis.

#### 5.2. REACTORES A LA TUBERCULINA DE ACUERDO AL SEXO.

De los bovinos evaluados de acuerdo al sexo, 16 hembras (4,76%) fueron reactores sospechosos 01 positivo (0,30%). Estos resultados encontrados no concuerdan con Peña (1992), quien afirma que no hay diferencias en susceptibilidad

por sexo o por condición corporal; lo mismo con Centeno (1972), en su trabajo de investigación en la provincia de Leoncio Prado (Huánuco), de 927 vacunos, bajo el criterio edad y sexo, obtuvo resultados de reactores negativos.

# 5.3. VACUNOS REACTORES A LA TUBERCULINA DE ACUERDO A LOS GRUPOS RACIALES.

Los que más reaccionaron a la tuberculina fueron los vacunos cruzados, donde se obtuvo reactores dudosos 3,76% y 01 positivo 0,34%; seguido el ganado europeo considerándose el reactor sospechoso 4,49%.

Con respecto a los resultados de los animales cruzados y los altamente europeo, se asemeja al trabajo de Castillo (1952), quien en la provincia de Jauja, Concepción y Huancayo entre *Bos taurus* y criollos encontró 0,72% de animales positivos; lo mismo que Che (1959) en Pacasmayo La Libertad con vacunos de raza holstein de 500 muestras evaluados, 12.8% fueron animales reactores positivos. y Alencastre (1955), realizó estudios en terneros de raza holstein en Lima obtiene 31,07% de positivos que se considera alta.

Los resultados de los cebuinos que no reaccionaron a la tuberculina son similares con los hallados por Pelaez (1960), En un estudio realizado en Tournavista (Pucallpa) en 444 vacunos obtuvo como resultado todos reactores negativos y concluye, que el ganado de raza cebú en la selva es bastante resistente a la tuberculosis. Al igual que Benkirane (1999); Nir (1997); Cueva (1957).

En el caso del animal reactor positivo a la prueba de tuberculina, al ser sacrificado fue examinado los pulmones con la presencia de los ganaderos de la zona y aparentemente no presentó indicios de ser un animal positivo a la TBC. Podría haberse dado el caso de un positivo que todavía no manifiesta la enfermedad que

está en su fase inicial ya que no se llegó a observar los ganglios correspondientes donde se producen los focos nuevos como afirma Shonfeld (1988), Merk (1993); Y Hagan (1970), e indican que en su fase inicial las lesiones son muy pequeñas casi invisibles a simple vista; y Dykstra (1961), que muchas veces animales infectados no presentan signos de enfermedad, algunos de ellos parecen tener buena salud y solo se presenta cuando la enfermedad esta avanzada. Por otro lado se podría haber dado una reacción cruzada, es decir la reacción de otras micobacterias sensibles a la tuberculina dándonos una respuesta falso positivo como indica Merck (1993), que las micobacterias paratuberculosis y otras micobacterias saprófitas (*M. terrae*, *M. monchromogenicum*) son susceptibles a la tuberculina produciendo reacciones falsos positivos; como lo indica Cotrina (1986), en un estudio en Cuba mediante el diagnóstico bacteriológico donde el objetivo fue conocer que tipo de micobacterias eran los que se encontraban produciendo los falsos positivos, donde halló 61,5% M. atípicas (*M. aquae*, *M. terrae*, *M. scrofulaceum*).

Entre otros trabajos similares encontrados por otros investigadores tenemos de Wildsdon (1969), en Inglaterra, investigó tuberculosis en el ganado de carne y leche de raza Hereford, obtiene un porcentaje de 2,79% en 1216 reces de carne y el 23,66% en el ganado de leche; y en Brasil Peixioto (1962), de un total de 28 640 538 animales destinadas a matanza obtuvo 0,49% de animales reactores a la prueba. Otros investigadores obtiene porcentajes mucho más elevados que se explican por el tipo de explotación que se lleva estabulado o semiestabulado, que facilita como sabemos su contaminación de la enfermedad, así lo indica Inppaz (2000), y Costa (1999); entre estas de Mapa (1999), quien realizó estudios similares en España desde los años 1996 a 1999 en los últimos años a sido muy favorable pues de un porcentaje de animales positivos de 1,38% en el año 96 se ha bajado a un 0,75% en el 99. Es decir controlándose en tres puntos; y Ferrara (1997), en Santa Fe Argentina realizó estudios mediante el método de diagnóstico bacteriológico y anatomía

patológica sobre muestras de lesiones sospechosas de tuberculosis en 248 vacunos de donde obtuvo 84,3% de confirmación bacteriológica y 88,6% por anatomía patológica, lo que indica que hay una alta confiabilidad de 89% por estos dos métodos.

De acuerdo a los análisis estadísticos (anexo 1 y 2), media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad, tanto para las edades de 2,0 – 5,0 años; y de acuerdo al sexo, en hembras se obtuvo un alto porcentaje de variación en la reacción a la tuberculina. Y de acuerdo a los grupos raciales (anexo 3) en los altamente europeo, se obtuvo un alto porcentaje de variación y en los cruzados un bajo porcentaje, esto nos indica que las reacciones a la prueba en los cruzados fueron menos heterogeneos.

## VI. CONCLUSIONES

Luego de realizado el trabajo de investigación se llegó a lo siguiente:

- 1. Con la prueba de tuberculina cervical simple en la comunidad de Montevideo se detectó que existe baja incidencia de tuberculosis bovina de sólo el 0,22%.
- 2. Las hembras cruzadas mayores de 2,0 a 5,0 años son más susceptibles a la reacción de la tuberculina.

#### VII. RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Agricultura (SENASA) u otras instituciones realicen la prueba de tuberculina en todos los centros ganaderos, principalmente en los hatos donde se dedican a la comercialización y transformación de la leche, para consumo humano.
- 2. Previo al ingreso de ganado vacuno a la comunidad de Montevideo debe someterse a cuarentena y exigir el certificado de prueba de tuberculosis (TBC), leucosis bovina y brucelosis.
- Realizar trabajos de investigación sobre esta enfermedad, bajo otros tipos de análisis que ayuden a determinar con precisión la presencia o ausencia de la TBC.
- 4. Capacitar a los ganaderos productores de leche sobre las consecuencias de esta enfermedad a la población humana.

#### VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Zona de Montevideo, donde se utilizó 459 animales para la prueba de tuberculina cervical simple; siendo el principal objetivo: diagnosticar la tuberculosis bovina, utilizando la prueba de tuberculina cervical simple en la comunidad de Montevideo provincia de Leoncio Prado. Teniendo como criterio: edad; sexo y grupos raciales. Para realizar la prueba se tomaron los animales a partir de los seis meses de edad. De acuerdo a las edades se observó que el mayor número de vacunos reactores hembras entre las edades 2,1 a 5,0 años, 14 animales reactores sospechosos que representa el 4.48% y un positivo 0,61%; en función al sexo obteniéndose mayor número de animales hembras 16 sospechosos siendo 4,76% y un reactor positivo 0,30%; y de acuerdo a los grupos raciales, los animales cruzados fueron los que más reaccionaron con 11 vacunos sospechosos 3,76 %; un positivo 0,34 %; los europeos 4 animales sospechosos que representa el 4,49%; en menor orden los cebuino 5,56 % sospechosos. Según el análisis estadístico, existe una alta variación para las hembras que los machos, lo mismo para las edades 2,1 a 5,0 años; con respecto a los grupos raciales, los cruzados fueron los que tuvieron menor porcentaje de variabilidad a diferencia de los europeos, esto nos indica que las reacciones en los cruzados se comportaron menos heterogéneos. Del presente trabajo se concluye, en la comunidad de Montevideo se encontró un animal (0,22%) positivo a la tuberculina.

#### **SUMMARY**

The present investigation work was carried out in the Area of Montevideo, where it was used 459 animals for the test of simple cervical tuberculina; being the main objective: to diagnose the bovine tuberculosis, using the test of simple cervical tuberculina in the community of Montevideo province of Leoncio Grassland. Having as approach: age; sex and racial groups. To carry out the test they took the animals starting from the six months of age. According to the ages it was observed that the biggest number of bovine female reactors among the ages 2,1 to 5,0 years, 14 animal suspicious reactors that it represents 4.48% and a positive 0,61%; in function to the sex being obtained bigger number of animals female 16 suspects being 4,76% and a reactor positive 0,30%; and according to the racial groups, the crossed animals were those that more reacted with 11 bovine suspects 3,76%; a positive 0,34%; the Europeans 4 suspicious animals that it represents 4,49%; in smaller order the cebuino 5,56% suspects. According to the statistical analysis, a high variation exists for the females that the males, the same thing for the ages 2.1 to 5.0 years; with regard to the racial groups, the crusaders were those that had smaller percentage of variability contrary to the Europeans, this indicates us that the reactions in the crusaders behaved less heterogeneous. Of the present work you concludes, in the community of Montevideo his was an animal (0,22%) positive to the tuberculina.

#### IX. BIBLIOGRAFIA

- ALENCASTRE, D. 1955. Incidencia de la tuberculosis en terneras de 12 a 18 meses en el valle de Lima Tesis. Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 26 P.
- BECERRA, H. 1957. Incidencia de Tuberculosis y Brucelosis Bovina en las provincias de Chiclayo, Ferreñafe Y Lambayeque. Tesis Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 27 p.
- BENKIRANE, A. 1999. Bacteriology Animal Production And Health FAO, e mail: abdelali.benkirane A fao. Org
- BLOOD, D. 1992. Medicina Veterinaria. 7ma. Edición, Ed. Interamericana. Madrid España. 1640 p.
- CARLYLE, J. 1996. Patología Veterinaria. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires Argentina. 1266 p.
- CASTILLO, P. 1954. La Tuberculosis Bovina en el Valle de Jauja, Concepción y Huancayo en el Valle de Mantaro. Tesis. Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 22 p.
- CENTENO, F. 1972. Diagnóstico de la Tuberculosis Bovina en la Provincia de Leoncio Prado. Tesis Facultad de Zootecnia UNAS Tingo María Huánuco Perú. 31 p.

- COTRINA, N. 1986. Prevalencia de las micobacterias atípicas. Revista Cubana de ciencias veterinarias. Jul.- dic. 1986. (17): 163-168
- COSTA, A. 1999. Prevalencia de tuberculosis bovina en la cuenca lechera de Cotar, Argentina. facultad de ciencias veterinarias U.N.R. Santa Fe Argentina. Email: noste@fveter.unr.edu.ar
- CUETO, N. 1999. Tuberculosis Bovina. Programa Nacional de Lucha Contra la Tuberculosis Bovina. OMS. Argentina.
- CUEVA, G. 1957. Estudios sobre la Incidencia de la Tuberculosis y Brucelosis Bovina en la provincia de Pataz La Libertad, Tesis, Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 20 p.
- CHE, M. 1959. Incidencia de la brucellosis y tuberculosis en la provincia de Pacasmayo la Libertad. Tesis. Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima. 26 p.
- DYKSTRA, R. 1961. Animal Sanitation and Disease Control. Illirais the interstate. 6ta. Edición. 600 p.
- FERRARA, C. 1997. Confiabilidad en la determinación de prevalencia de mycobacterium bovis en el ganado bovino por decomisos en frigoríficos. Ministerio de agricultura, ganadería, Industria y comercio Santa Fe. Argentina
- FRANCIS, J. y CHOI, C. 1983. The diagnosis of Tuberculosis in Cattle with special reference to bovine PPD Tuberculina. Austr. Vet. J. (49): 246-251.

- HAGAN, A. 1970. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. 2da. Edición, Ed. La prensa Medio Mexicana. México. 904 p.
- IICA. 1989. Programa de Control y Erradicación de Tuberculosis Boviña y Fiebre Aftosa. Curso taller Tuberculosis, brucelosis y Fiebre aftosa. Arequipa - Perú. P. 1-7.
- INPPAZ. 2000. Instituto de protección de alimentos y zoonosis. mail: inppaz@inppaz.ops-oms.org
- LUCHO, E. 1956. Contribución Del Estudio de la Tuberculosis Bovina en la provincia de Chancay. Tesis facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 26 p.
- MAPA, 1999. Campañas de saneamiento en vacunos. España. ttp://www.agrodijital.com/sanidad.
- MERCK. 1993. El Manual de Merck de Veterinaria. 4ta edición. Ed. Oceano. Barcelona España. 2092 p.
- NIR, O. 1997. Diagnostico de tuberculosis bovina en el distrito de Golán. Mnisterio de Agricultura y Desarrollo rural, de Beit Dagan. Israel. Email: information.dept@oie.int
- NOSTE, J.; RISSO, J. Y COSTA, A. 1999. Prevalencia de tuberculosis bovina en la cuenca lechera de Cator. Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.R. Santa Fe. Argentina. Email: noste@fveter.unr.edu.ar

- OCADIZ, G. (1990). Epidemiología en los Animales Domésticos. Ed. Trillas México. 169 p.
- PEÑA, C. 1992. Enfermedades Infecciosas de los Animales domésticos. Facultad de Zoot. UNALM. Lima. Perú. 24 p.
- PELAEZ, P. 1960. Incidencia de Brucelosis y Tuberculosis Bovina en la colonización de Torna Vista y una Hacienda de los alrededores de Pucallpa. Tesis. Facultad de Med. Vet. UNMSM. Lima Perú. 24 p.
- PEIXIOTO, W. 1962. Incidencia de tuberculosis bovina no rio joende do sul. bull. dis prod. Anim Brasil. Pp. 45 49.
- ROSEMBERGER, G. 1994. Explotación Clínica de los Bovinos. 3ra edición Española. Ed. Emisferio sur Argentina. 680p.
- SEQUEIRA, M. 1990. Tuberculosis Bovina en Seres Humanos. 2do. Periodo 1977 1989, Rev. Arg. (51): p 13 17.
- SHONFELD, J. 1988. Human-to-human spread of infection by micobacterium bovis tubercle 63, Pp.143 144
- SZYFRES, B.1988. Zoonosis y Enfermedades Trasmisibles Comunes Al Hombre y Los Animales. 2da. Edición, Organización Panamericana De La Salud. Pub. Cient. No 503, Pp.174-185

- TIZARD, I. 1987. Inmunología veterinaria 3ra. edición. Edit. Interamericana S.A. Ed. Interamericana S.A. México. 414 p.
- WILDSDON, A. 1969. Bovine tuberculosis in Hereforshire vet. Bull. 8; 494. Inglaterra.



Anexo 1. Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función a la edad (mm).

Edad	Media	Desv. estándar	C.V.(%)
0,5 – 1,0	0,5980	0,4687	78,38
1,1-2.0	0,6318	0,5302	84,33
2,1 – 5,0	0,7787	0,9702	124,59
5,1 -10,0	0,6610	0.6071	91,84
>10,0	0,3250	0,2163	66,55

**Anexo 2.** media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función al sexo(mm).

Animales	Media	Desv. estándar	C.V.(%)
Hembras	0,6925	0,7200	103,97
Machos	0,6435	0,5204	80,87
TOTAL	0,6793	0,6720	98,92

**Anexo 3.** Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad a la tuberculina en función al grupo racial.

Razas	Media	Desv. estándar	C,V,(%)
Altamente europeo	0,5539	0,8562	154,58
Altamente cebuino	0,4500	0,5335	118,55
Cruzados	0,7293	0,7278	100,00
Criollos	0,7120	0,9078	127,50

ANEXO 4: Animales reactores a la tuberculina de acuerdo a las edades.

Fundo o	Total		E	dad en años			Total
Ganaderia	Animales	0,5-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	>s10,0	Animales en
	En fundo	(-) D (+)	(-) D (+)	(-) D (+)	(-) D (+)	(-) D (+)	estudio
01 San Miguel	25	4	4	9 1 -	2		20
02 Victoria	18	2	4	5	1	1	13
03 Laguna Pacocha	35	7	4 1 -	7 1 -	6		26
04 Elpidio Duran	06	1	2	2			05
05 Bellavista	26	4	6	1	5	1	17
06 Picaflor	18	3	3	4	2	1	13
07 Andahuaylas	10	1	1	1	2		05
08 Nueva Zelanda	31	3	3 1 -	7 1 1	5		21
09 Santa Isabel	38	7	12	9 1 -	4		33
10 Santa Cruz	34	12	2	<b>8</b> 1 -	4	# # m	27
11 Alegria	28	6	5 1 -	7 1 -	5		25
12 Caracol	20	4	6	2 1 -	4		17
13 Vista Alegre	42	3	9	10 2 -	7		31
14 Tres Hermanos	18	4	2	5	1		12
15 Feliciano	14	1		5	2		8

Total	589	103	-	-	107	3	-	150	14	1	75	2	-	4 -	-	459
28 Rio Seco	14	1	-	-	4	-	-	5	1	•	-	-	-		-	11
27 Oso Pampa	12	2	-	-	2	-	-	5	1	-	-	-	-		-	10
26 San Lorenzo	17	2	-	-	6	-	-	3	-	-	2	1	-		-	14
25 San Francisco II	07	1	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-		-	06
24 San Ramon	11	1	-	-	-	-	-	5	-	-	1	-	, <b>-</b>		-	07
23 Pastoral	14	3	-	-	2	-	-	4	_	-	4	-	-		-	13
22 Divisoria	08	2	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-		-	05
21 San Francisco I	34	4	-	-	9	-	-	11	1	-	2	1	-		-	28
20 San Juan Pampa	31	8	-	-	3	-	-	6	1	-	8	-	•	1 -	-	27
19 Jorge Rosado	13	1	-	-	3	-	-	5	-	-	2		-		-	11
18 Villarrica	30	6	-	-	9	-	-	7	1	-	3	-	-		-	26
17 San Cristobal	19	7	-	-	1	-	-	6	-	-	1	-	-		-	15
16 Dos Hermanos	16	3	-	-	3	-	-	6	-	-	I	-	-		-	13

•

ANEXO 5: Animales reactores a la tuberculina de acuerdo al sexo.

Fundo o	Total	Sex	0	Total
Ganaderia	Anmales	Machos	Hembras	Animales
	En Fundo	(-) D (+)	(-) D (+)	En Estudio
01 San Miguel	25	7	12 1 -	20
02 Victoria	18	2	11	13
03 Laguna Pacocha	35	7	17 2 -	26
04 Elpidio Duran	06	2	3	05
05 Bella Vista	<b>2</b> 6 ·	5	12	17
06 Picaflor	18	4	9	13
07 Andahuaylas	10	1 '	4	05
08 Nuava Zelanda	31	4 1 -	14 1 1	21
09 Santa Isabel	38	7	25 1 -	33
10 Santa Cruz	34	10	16 1 -	27
11 Alegria	28	3 1 -	20 1 -	25
12 Caracol	20	5	11 1 -	17
13 Vista Alegre	42	10	19 2 -	31
14 Tres Hermanos	18	5	7	12
15 Feliciano	14	1	7	08
16 Dos Hermanos	16	3	10	13
17 San Cristobal	19	3	12	15

8 Villarrica	30	7			18	1	-	26	
19 Jorge Rosado	13	1	-	-	10	-	~	11	
20 San Juan Panpa	31	9	1	-	17	_	-	27	
21 San Francisco I	34	10	-	-	15	2	-	28	
22 Divisoria	08	1	-	-	4	-	-	05	
23 Pastoral	14	5	-	-	8	-	-	13	
24 San Ramon	11	-	-	-	7	-	-	07	
25 San Francisco II	07	1	-	-	5	-	-	06	
26 San Lorenzo	17	3	-	-	10	1	-	14	
27 Oso Pampa	12	1	-	-	8	1	-	10	
28 Rio seco	14	4	-	-	6	1		. 11	
Total	589	120	3	-	319	16	5 1	459	

,

.

ANEXO 6: Animales reactores a la tuberculina de acuerdo a los grupos raciales.

Fundo o	Total		Total			
ganadería	Animales	Bos taurus	Bos indicus	Cruces	Criolla	Animales
	En fundo	(-) D (+)	(-) D (+)	(-) D (+)	(-) D (+)	en estudio
1 San Miguel	25	4	•	14 1 -	1	20
2 Victoria	18	1		10	2	13
3 Laguna Pacocha	35	5 1 -		19 1 -		26
4 Elpidio Duran	06			5		5
5 Bellavista	26	6		10	1	17
6 Picaflor	18	7		6		13
7 Andahuaylas	10	3		2		5
8 Nueva Zelanda	31	7 1 -	1	10 1 1		21
9 Santa Isabel	38	6	1	25 1 -		33
0 Santa Cruz	34	4	+	12	10 1 -	27
1 Alegría	28	1	- 1 -	16 1 -	6	25
2 Caracol	20			8	7 1 -	17
3 Vista Alegre	42	6	2	17 2 -	4	31
4 Tres Hermanos	18	4	1	7		12

14			5	3	8	
16	2	1	8	2	13	
19	2	1	6	6	15	
30	12 1 -		10	3	26	
13	1		10		11	
31	3 1 -	6	16	1	27	
34	8		18 2 -		28	
8			4	1	5	
14	1		8	4	13	
11	~	3	3	1	7	
7	1		5		6	
17		1	9	1	14	
12	<del>-</del> -	1	8 1 -		10	
14			8 1 -	2	11	
589	85 4 -	17 1 -	281 11 1	56 3 -	459	
	16 19 30 13 31 34 8 14 11 7 17 12 14	16       2         19       2         30       12 1 -         13       1         31       3 1 -         34       8         8          14       1         11          7       1         17          12          14	16       2       1         19       2       1         30       12 1 -          13       1          31       3 1 -       6         34       8          8           14       1          11        3         7       1          17        1         12        1         14	16       2       1       8         19       2       1       6         30       12 1 -        10         13       1        10         31       3 1 -       6       16         34       8        18 2 -         8         4         14       1        8         11        3       3         7       1        5         17        1       9         12        8 1 -         14        8 1 -	16       2       1       8       2         19       2       1       6       6         30       12 1 -        10       3         13       1        10          31       3 1 -       6       16       1         34       8        18 2 -          8         4       1         14       1        8       4         11        3       1          17        1       9       1         12        8 1 -           14        8 1 -       2	16       2 1 8 2 13         19       2 1 6 6 15         30       12 1 10 3 - 26         13       1 1 10 11         31       3 1 - 6 16 1 - 27         34       8 18 2 28         8       4 18 2 28         8       5 5         14       1 3 - 3 - 3 - 1 - 7         7       1 5 - 6 6 10         17       6 16 1 6 11 7         7       1 7 - 1 14         12       1 - 1 - 14         12       1 - 10         14       1 - 1 - 14

ANEXO 7: Animales reactores a la tuberculina distribuidos acuerdo a los rangos y porcentajes según las edades.

Intervalos	Total de					Edade	es En	Años				
	Animales	%	0,5 - 1,0	%	1,1 - 2,0	%	2,1 - 5,0	%	5,1 – 10,0	%	>s10,0	%
0,0 - 0,4	231	50,33	55	53,40	57	51,82	78	47,27	38	49,35	3	75,00
0,5 - 0,9	101	22,00	19	18,45	22	20,00	39	23,62	20	25,79	1	25,00
1,0 - 1,4	85	18,52	24	23,30	23	20,91	27	16,36	11	14,29		
1,5 - 2,0	22	4,73	5	4,85	5	4,55	. 6	3,64	6	7,79		
2,1 – 2,4	13	2,83			3	2,72	10	6,06				
2,5 – 2,9	1	0,22							1	1,30		
3,0 - 3,4	3	0,65					2	1,21	1	1,30		
3,5 - 4,0	2	0,44					2	1,21	·			
4,1 – 4,4	**											
4,5 – 4,9												
5,0 - 5,4												
5,5 – 5,9												
6,0 - 6,4	1			<b></b>		~*	1	0,60				
Total	459	100	103	100	110	100	165	100	77	100	4	100

ANEXO 8: Animales reactores a la tuberculina distribuidos de acuerdo a los rangos y porcentajes según el sexo.

Intervalos	Total de		Machos	H	Iembras	
	Animales	%		%		%
0,0 - 0,4	231	50,33	62	50,41	169	50,30
0,5 – 0,9	101	22,00	24	19,51	77	22,92
1,0 - 1,4	85	18,52	31	25,20	54	16,10
1,5 – 2,0	22	4,79	3	2,44	19	5,65
2,1 – 2,4	13	2,83	3	2,44	10	2,98
2,5 – 2,9	1	0,22	-	-	1	0,30
3,0 – 3,4	3	0,65	-	-	3	0,89
3,5 - 4,0	2	0,44	-	-	2	0,60
4,1 – 4,4	-		-	-	-	-
4,5 – 4,9	-	-	-	-	-	-
5,0 - 5,4	-	-	-	-	-	-
5,5 – 5,9	-	-	-	-	-	
6,0 – 6,4	1	0,22	-	-	1	-
Total	459	100	123	100	336	100

ANEXO 9: Animales reactores a la tuberculina de acuerdo a los rangos y porcentajes según los grupos raciales.

Intervalos	total de		Bos taurus		Bos indicus		cruzados		ciollas	
	Animals	%		%		%		%		%
0,0 - 0,4	231	50,33	53	59,55	14	77,78	140	47,78	24	40,68
0,5-0,9	101	22,00	19	21,35	1	5,56	61	20,82	20	33,90
1,0 - 1,4	85	18,52	11	12,36	2	11,10	62	21,16	10	16,95
1,5 - 2,0	22	4,80	2	2,25			18	6,14	2	3,39
2,1 - 2,4	13	2,83	4	4,49	1	5,56	7	2,38	2	3,39
2,5 – 2,9	1	0,22	***						1	1,69
3,0-3,4	3	0,65					3	1,02		
3,5-4,0	1	0,22					1	0,34		
4,1 - 4,4	1	0,22					. 1	0,34		
4,5 – 4,9										
5,0 - 5,4				·						
5.5 – 5,9										
6,0 - 6,4	1	0,22	***				1	0,34		
Total	459	100	89	100	18	100	293	100	59	100

### ANEXO X. MAPA DE MARIANO DAMASO BERAUN

