

**DIAGNOSTICO DE LA TUBERCULOSIS BOVINA EN CABAÑAS  
NELORE MEDIANTE EL METODO ELISA**  
(JUEGO DE PRUEBA PARA EL GAMMA – INTERFERON EN RESPUESTA AL  
***MYCOBACTERIUM BOVIS***)<sup>1</sup>

Ortiz P. M. W.<sup>2</sup>; Barba, Ch. G.<sup>3</sup>; Quiroga, C. J.L.<sup>4</sup>

## I. RESUMEN

El estudio fue realizado para determinar el diagnóstico de la Tuberculosis bovina en cabañas afiliadas a la Asociación de Criadores de Cebú (ASOCEBU) del Departamento de Santa Cruz, ya que animales provenientes de estas cabañas participan frecuentemente en ferias nacionales e internacionales. En el periodo de Abril a Junio de 1997 se muestrearon al azar 300 bovinos nelore registrados en ASOCEBU y mayores de 2 años de edad, a los cuales se aplicó la prueba de ELISA (juego de prueba para el Gamma - Interferón en respuesta al *Mycobacterium bovis*), tomando en cuenta la edad, procedencia y provincia. Los resultados se analizaron a través del método estadístico de la estimación por Intervalo de Confianza al 95% binomial y para la comparación se utilizó la prueba exacta de Fisher. De 300 animales resultó 1 positivo, representando el 0.33%. el caso que reaccionó positivo fue detectado en un animal de la provincia de Warnes, de 6 años de edad. En los animales con procedencia de Brasil y Paraguay no se detectó positividad. Tomando en cuenta la cantidad de reactores positivos no existe significancia como para determinar que las variables provincia, edad y procedencia son factores determinantes para que esta enfermedad se pueda presentar. Pero al haber resultado un positivo amerita que se tengan que realizar estudios más frecuentes y profundos en animales de esta raza.

- 
- 1 Tesis de Grado presentado por Ortiz Paniagua Mario Wilbert, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.
  - 2 Barrio El Paraíso Calle Agustín Saavedra N° 31
  - 3 Médico Veterinario; Catedrático titular de Bioestadística de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. y Jefe del Departamento de Control de Aftosa del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario, (LIDIVET).
  - 4 Médico Veterinario; Serólogo, encargado de las técnicas inmunoenzimáticas del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET).

## II. INTRODUCCION

En la última década, nuestro país paulatinamente ha experimentado un crecimiento en el sector agropecuario, a tal grado que se perfila para ser la base de la economía nacional.

Dentro de este sector tenemos lo que es la explotación bovina, que gracias a los aportes de la genética, en algunos centros de explotación intensiva, se esta individualizando cada vez más la producción de leche y la producción de carne.

Sin embargo, por las circunstancias que impone el continuo crecimiento demográfico se han originado problemas que afectan al ganado, entre estos tenemos las enfermedades, como ser la Tuberculosis que afecta a los bovinos y otras especies de animales domésticos, repercutiendo con pérdidas económicas para el ganadero y al país, afectando así al desarrollo de la producción pecuaria.

La ganadería bovina se maneja en su mayor parte en forma extensiva a pasturas naturales. La explotación ganadera en algunos sectores se encuentra limitada por diferentes factores, entre los que tenemos: deficiente manejo, genética, alimentación y sanidad, estrechamente relacionados entre sí.

Dentro del factor de la Sanidad se encuentra la Tuberculosis (TBC), que es una enfermedad infecto contagiosa que ataca a bovinos, porcinos, caprinos,

ovinos, equinos, aves y otras especies silvestres. Además es una zoonosis de gran importancia.

En los países americanos la Tuberculosis bovina es una enfermedad de reconocida importancia económica. Su difusión en los bovinos es proporcional a la densidad de la población del rebaño y al volumen de intercambio de animales entre rebaños.

Es fundamental que las medidas y técnicas aplicadas para lograr su control y finalmente su erradicación, sean de reconocida eficacia, por tanto, un buen diagnóstico de esta enfermedad cumple un gran rol para este objetivo. Con el fin de tener una alternativa en el diagnóstico de la Tuberculosis bovina se utilizó y evaluó la eficacia del método de ELISA. Esta técnica permite obtener niveles altos de especificidad y sensibilidad en el diagnóstico de enfermedades, al evitar dar resultados falsos positivos y permite que todos los positivos sean detectados.

Los objetivos de este trabajo son: a) Cuantificar el porcentaje de infección con ***Mycobacterium bovis*** en ganado nelore de las Cabañas de Reproductores, y b) Evaluar si existen diferencias en la proporción de infectados con ***Mycobacterium bovis*** según la provincia, edad y procedencia.

### **III.- REVISION BIBLIOGRAFICA**

#### **3.1.- DEFINICION**

La Tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa de tipo crónico de los animales y el hombre, caracterizada por la formación de pequeños tubérculos con la tendencia a sufrir necrosis caseosa. (Russells, 1.970; Hutyra y Col., 1.973)

#### **3.2.- HISTORIA**

Antiguamente se hizo referencia a esta enfermedad, en Egipto donde algunas momias mostraban signos de esta infección. Investigaciones en Francia mostraron en forma concluyente la infecciosidad de la Tuberculosis, al inocular tejidos tubérculos de humanos y bovinos a un conejo. (Hutyra y Col., 1.973).

Mientras en el siglo XVIII, los empíricos conocimientos identificaban a la Tuberculosis perlada de los bovinos como una presentación de la sífilis humana en los animales, provocando el decomiso de los animales afectados. Años después el descubrimiento de la etiología de la enfermedad, realizada por Roberto Koch fue la más valiosa contribución al estudio de esta patología. El mismo investigador en 1901 descubrió también que el agente causal de la Tuberculosis bovina era distinto al de la Tuberculosis humana. Actualmente sobre la enfermedad prácticamente se

ha estudiado casi todo y a través de estos trabajos se demostró que la tuberculosis se halla presente en todos los países del mundo, aunque hay naciones que virtualmente han erradicado la enfermedad en el ganado bovino. (Blood & Henderson, 1.987; Achá, 1.986)

En 1.898 Theobald Smith reveló que la cepa humana y bovina del bacilo tuberculoso podían diferenciarse cultivándose en caldos glicerizados acidificados; demostró que la cepa bovina crecía más lenta y disminuía la acidez del caldo. (Merchant, 1.980)

Más tarde admitió Koch que los gérmenes humanos y bovinos eran tipos diferentes y utilizó la tinción de Ehrlich para preparar un extracto concentrado de bacilo tuberculoso cultivado en caldo glicerizado, al que llamó tuberculina, con la esperanza de crear vacuna, sin embargo, fue utilizada hasta hoy como método de diagnóstico, por la reacción alérgica típica ante la inyección de la tuberculina. (Merchant, 1.980; Hutya y Col., 1.973)

### **3.3.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA**

La Tuberculosis esta distribuida mundialmente y varía la presentación de acuerdo a la densidad de la población tanto humana como bovina, y de acuerdo de las condiciones de vida. (Achá, 1.986; Merchant, 1.980)

### **3.4.- ETIOLOGIA**

Entre las variedades de *Mycobacterium* podemos mencionar a los siguientes bacilos tuberculosos: humano, bovino y aviar o, respectivamente, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis* y complejo de

***Mycobacterium avium***. Los tres tipos se diferencian en cuanto a características de cultivo y patogenicidad. Los dos tipos mamíferos se relacionan más estrechamente entre sí que con el tipo aviar. Se reconocen más de 30 serovariantes del complejo ***Myco. avium***; sin embargo, solo las serovariantes 1 y 2 son patógenas para las aves. (Merck & Co., 1.993)

Los tres tipos pueden producir infección en especies de huéspedes distintas de las propias. ***Mycobacterium tuberculosis*** es más específico ya que rara vez causa enfermedad progresiva en los animales inferiores fuera de los primates no humanos y, a veces, en los perros y loros. El complejo de ***M. avium*** (serovariantes 1 y 2) es la única especie con consecuencias en las aves, pero también es patógeno para los cerdos, el ganado bovino, ovejas, visón, perros, gatos y algunos animales de sangre fría. ***M. bovis*** es capaz de causar enfermedad progresiva en la mayoría de los vertebrados de sangre caliente, incluso el hombre. Otras micobacterias, además del bacilo tuberculoso, se aíslan con poca frecuencia a partir de animales exóticos y domésticos. (Merck & Co., 1.993)

También existen otros tipos de ***Mycobacterium*** como ser: ***M. paratuberculosis***, también conocida con los nombres de enfermedad de Johne o disentería bacilar crónica de los ganados vacuno y ovino; el ***M. Leprae***, agente causal de la lepra humana; el ***M. lepraemurium***, produce la lepra que aparece entre las ratas silvestres; el ***M. microti***, encontrado en el arvícola, en el que produce lesiones típicas de tuberculosis; el ***M. fortuitum***, se ha aislado de lesiones en el hombre, bovinos y animales de sangre fría, se encuentra en el suelo y en el agua; el ***M. piscium***, patógeno para ranas, sapos, tortugas, lagartos, etc.; el ***M. marinum*** (antes balnei), aislado de los peces, piscinas y en lesiones cutáneas en el hombre; el ***M. chelonii***, se

ha hallado en lesiones de tortugas; el *M. thamnopheos*, aislado de la serpiente amarilla y otros ofidios; el *M. smegmatis*, se halla en el suelo, polvo, agua y esmegma; el *M. phlei*, es germen muy difundido en el heno, hierba verde, suelo y polvo. (Merchant, 1.980).

### 3.5.- MORFOLOGIA Y CARACTERES CULTURALES

Morfológicamente los Mycobacterium son bacilos relativamente cortos, delgados de 0.2 - 0.3 micras de diámetro por 1.0 - 4.0 micras de longitud, ácido resistentes e inmóviles, aerobios y crecen a la temperatura óptima de 37 °C - 38 °C en medios complejos que contengan yema de huevo y patatas. La adición de glicerina favorece el crecimiento de *Mycobacterium tuberculosis* pero puede inhibir el de *Mycobacterium bovis*, que se ve favorecido por el piruvato sódico. El crecimiento empieza tras una incubación de 3 a 6 semanas y debe distinguirse entre el desarrollo exuberante del *Mycobacterium tuberculosis* y el discreto del *Mycobacterium bovis* . (Merchant, 1.980; Nicolet, 1.986)

El *Mycobacterium bovis* es más corto y grueso, sin embargo, ambos varían de tamaño, son de forma variable desde cocoide hasta filamentoso.

La principal característica de estos gérmenes es que son ácido resistentes, y esta resistencia es debida a que el germen posee una sustancia cética y grasa que evita la absorción de los colorantes. Para teñir el bacilo, las extensiones deben colorearse con soluciones tintoriales en caliente, porque

la acción es más rápida, o permanecer en contacto con el decolorante por varias horas. (Merchant, 1.980)

### 3.5.1.- CARACTERISTICAS DIFERENCIALES Y RESISTENCIAS

La presencia de una sustancia lipóide en el *Mycobacterium tuberculosis* aumenta su resistencia a los agentes nocivos para otras especies de bacterias no esporuladas. Los bacilos contenidos en exudados desecados pueden ser viables por meses, expuestos en minutos a la luz solar son rápidamente eliminados, pero si se hallan en exudados, materia fecal o materia putrefacta que los protege de la luz solar directa, pueden vivir por meses. La salazón y el ahumado ejercen acción leve sobre los bacilos. En leche pueden resistir por más de quince días el proceso de acidificación. La pasteurización no asegura la total esterilización de la leche mientras el ácido fólico y el sulfúrico al 5% junto a soluciones de formalina al 3% destruyen al bacilo. (Hutyra y Col., 1.973).

### 3.6.- TRANSMISION

La infección en los animales se debe a que los bovinos son los reservorios principales del *Mycobacterium bovis* y el hombre de *Mycobacterium tuberculosis*. El contagio parte de ambos, aunque es evidente de la posibilidad de contagio entre los animales domésticos, salvajes y el hombre. (Nicolet, 1.986; Achá, 1.986)

La eliminación infecciosa de *Mycobacterium bovis* al medio externo es a partir de las lesiones tuberculosas (tuberculosis abierta), con el moco bronquial, heces, orina, moco vaginal, esperma y leche. En rumiantes se

elimina por el moco bronquial, y la leche también contiene bacilos tuberculosos cuando la mama es tuberculosa, las lavazas no esterilizadas de sanitarios, mataderos y lecherías contaminadas, cuando son utilizadas en abonado y riego de superficies de cultivo pueden resultar peligrosas para los animales. (Hutyra y Col., 1.973)

La orina contiene bacilos de Tuberculosis, en los órganos urinarios (pelvis renal, riñones) y además por estar mezclado con secreciones en la Tuberculosis de la matriz, epidídimo y de la próstata. (Hutyra y Col., 1.973).

Los bacilos de la Tuberculosis además de residir en órganos enfermos y en ocasiones en la sangre se halla en el contenido de las cavidades y conductos, o llegan con el producto morbosos del órgano enfermo. (Hutyra y Col., 1.973)

La Tuberculosis entre los bovinos se transmite sobre todo por la vía aerógena y previo al destete la vía enterógena es también importante. En el cuerpo humano la principal vía es la digestiva, por la ingestión de leche y derivados crudos (Nicolet, 1.986; Achá, 1.986).

El esputo pulmonar, por la frecuencia de la Tuberculosis de los órganos respiratorios, figura en primer término como eliminación infecciosa. Las heces de los animales enfermos contribuyen a la difusión de la Tuberculosis (Tizar, 1.988).

### **3.7.- FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD**

Existen muchos factores que influyen para que un animal sea más susceptible a la Tuberculosis, los bovinos y porcinos son los más receptivos a la enfermedad, mientras que los demás mamíferos son más resistentes (Hutyra y Col., 1.973).

Hasta hoy no se puede definir con certeza cuanto influye la raza en la presentación de la enfermedad. El hecho de que se presente en ciertas razas más que en otras, en gran parte guarda relación etiológica con el modo de vivir y explotación de los animales (Ramos, 1.992).

La Tuberculosis prevalece más en animales viejos o de 6 años en adelante. Sin embargo, la susceptibilidad de animales jóvenes se debe a que están expuestos a contagios más frecuentes y persistentes cuando van teniendo más edad (Aban L., 1.990).

### **3.7.1.- RAZA**

La influencia con la raza no puede buscarse con certeza, de todas maneras el que la enfermedad se presente con especial frecuencia en ciertas razas, en gran parte guarda relación con el modo de vivir y de explotación de esos animales, por ejemplo los bovinos de razas grises de las estepas enferman más frecuentemente con relación a los de razas de color cuando se los estabula, la enfermedad es mucho más rara en los becerros de raza de color que viven en los prados de montañas que en los estabulados. Las razas oriundas de sitios bajos enferman más que los de sitios altos, debido a que éstas por producir más se hallan estabuladas y las posibilidades de contagio son mayores (Blood & Henderson, 1.987).

### **3.7.2.- EDAD**

La frecuencia de las enfermedades tuberculosas aumenta poco a poco con la edad, aunque continuamente en bovinos la mitad de los casos de Tuberculosis descubiertos con la prueba tuberculínica o post mortem en el matadero pasan de los seis años, este hecho a pesar de la receptividad del organismo juvenil demuestra que los animales están expuestos a contagios más frecuentes y persistentes cuando van teniendo más edad (Hutyra y Col., 1.973).

### **3.7.3.- SEXO**

El factor del sexo va unido al modo de explotar al animal, ya que es muy frecuente esta enfermedad en vacas de las cuales rara vez reacciona a la tuberculina (de 70% a 80% y más en granjas lecheras), más que en toros por el tipo de producción a la que son sometidos, en bueyes el número de casos es relativamente menor (Salinas, 1.977).

### **3.7.4.- CAUSAS EXTERNAS**

Las causas que disminuyen la fuerza vital del organismo y la resistencia de los tejidos generalmente favorecen al desarrollo de la Tuberculosis. Entre ellas la permanencia en establos mal ventilados húmedos y sucios, el poco ejercicio al aire libre y además respiración de polvo y humus irritantes (Hutyra y Col., 1.973).

### **3.7.5.- ALIMENTACION**

El organismo también se debilita por la alimentación inadecuada e insuficiente con piensos pocos substanciosos (residuos acuosos de fábricas o destilerías), por el cebamiento (en cerdos), por la excesiva explotación lechera, los partos numerosos y el trabajo fatigoso o persistente, lo cual también favorecen el desarrollo de la Tuberculosis. La infección tuberculosa se desenvuelve con frecuencia después de una inflamación de los pulmones, pues el tejido pulmonar enfermo y en particular el exudado reabsorbido incompletamente son terrenos favorables para los bacilos tuberculosos (Hutyra y Col., 1.973).

### **3.8.- PATOGENIA**

La propagación de la Tuberculosis en el organismo se realiza en dos etapas: el complejo primario y la diseminación post-primaria. El complejo primario representa la lesión en el punto de entrada y en el ganglio linfático local correspondiente. Cuando la infección sucede por inhalación frecuentemente se observan lesiones en el punto por donde se realizó la entrada, si es por vía digestiva es rara la lesión en dicho punto, aunque a veces se observan úlceras amigdalinas e intestinales. Con frecuencia la única lesión observable radica en los ganglios linfáticos mesentéricos o faríngeos. Se produce un foco primario visible ocho días después de la entrada de la bacteria, la calcificación de las lesiones se inicia aproximadamente dos semanas después. Los focos necróticos en desarrollo se rodean de tejidos

de granulación y linfocitos y se establece el tubérculo patognomónico (Blood & Henderson, 1.987).

La inhalación del bacilo tuberculoso procede a la formación de la lesión pulmonar primaria, que suele asentar en uno de los lóbulos diafragmáticos. Si la infección se controla, la lesión puede curar dejando como secuela una densa cicatriz hialina. Este proceso sensibiliza al animal a los productos del bacilo tuberculoso. Si la lesión primaria no cura, la infección puede llegar por medio de los vasos linfáticos que discurren a lo largo del árbol bronquial, hacia la tráquea y ganglios linfáticos bronquiales. A lo largo del curso de estos vasos linfáticos desarrollan tubérculos secundarios adyacentes al epitelio bronquial; pueden proseguir hacia los bronquios, se rompen y descargan bacilos virulentos en la luz, lo que facilita la infección de los alvéolos terminales y la aparición de neumonía tuberculosa (Jones y Col., 1.990).

### **3.9.- LESIONES ANATOMOPATOLOGICAS**

Las lesiones anatomopatológicas en bovinos, ovinos y caprinos son idénticas, encontrándose granulomas tuberculosos en cualquiera de los ganglios linfáticos, sobre todo en los mediastínicos y bronquiales. En el pulmón los abscesos miliares se extienden hasta producir bronconeumonía supurada y en la pleura llegan a observarse pequeños nódulos. Todas estas lesiones localizadas estimulan la formación de una cápsula envolvente. Lesiones abiertas o activas son diseminadoras peligrosas y se manifiestan por Tuberculosis miliar con pequeñas lesiones pulmonares mal encapsuladas como perdigones, la presencia de bronconeumonía en torno a las lesiones pulmonares constituye un signo de actividad. Las lesiones

cerradas son discretas y modulares con un material caseoso espeso calcificado y rodeado de una cápsula fibrosa gruesa. Otras localizaciones orgánicas (hígado, bazo, riñón y genitales), se presentan solo en regiones endémicas. Se observa Tuberculosis de tipo nasal ulcerosa, con fondo granuloso rodeado por tubérculos miliares, debido a la hipersensibilidad nasal es la poliposa con nódulos de tamaño de un maíz hasta el de una papa, este proceso puede generar una Tuberculosis traqueal. En porcinos las lesiones se caracterizan porque son regresivas (Do Santos, 1.981; Nicolet, 1.985).

### **3.10.- SINTOMAS**

Los síntomas que pueden presentar los animales afectados con Tuberculosis dependen de la extensión y localización de las lesiones. Si éstas son pequeñas y localizadas en los ganglios linfáticos profundos, no se observan síntomas, pero sí en ganglios superficiales. Si la enfermedad es progresiva hay debilidad, anorexia, emaciación y fiebre fluctuante ligera; cuando los pulmones están extensamente enfermos, hay tos intermitente y seca; la participación de los ganglios linfáticos bronquiales produce disnea y el agrandamiento de los ganglios linfáticos mediastínicos, produce timpanismo ruminal en el bovino. Las úlceras tuberculosas intestinales pueden producir a veces diarreas. La inflamación crónica indolora de los ganglios supramamarios, precurales, preescapulares y submaxilares es rara. En bovinos la participación pulmonar se caracteriza por tos crónica debida a bronconeumonía (Blood & Henderson, 1.987).

En ovinos y caprinos, la bronconeumonía con tos y dificultad respiratoria terminal es el síntoma más notorio aunque la ulceración intestinal con

diarrea puede ocurrir. En crías la enfermedad progresa casi siempre con rapidez y produce muertes tempranas; en los equinos el síndrome más frecuente depende de la participación de las vértebras cervicales, en las que se advierte osteomielitis dolorosa que produce rigidez del cuello e imposibilidad de pastar. Como signo menos frecuente se produce la poliuria, tos, secreción nasal y temperatura fluctuante. La enfermedad en asnos y mulas es muy rara, mientras que en los porcinos la participación tuberculosa de las meninges y articulaciones es frecuente, las lesiones de los ganglios linfáticos cervicales no producen anomalías clínicas a menos que se abran al exterior. En animales viejos se puede producir una Tuberculosis pulmonar debido a una generalización de una intestinal. En tanto que los perros expuestos al germen a veces presentan pérdida de peso, letargia, vómitos y anorexia, pero en general son muy resistentes a la Tuberculosis, en el gato pueden presentarse fístulas o úlceras en la piel debido a la Tuberculosis de los ganglios cervicales (Nicolet, 1.985; Achá, 1.986).

### **3.11.- DIAGNOSTICO**

Debido a la índole crónica de la enfermedad y a la multiplicidad de signos clínicos causados por la variable localización del proceso infeccioso, resulta difícil el diagnóstico de Tuberculosis valiéndose exclusivamente de la exploración clínica. Si existe Tuberculosis en una región, debe tenerse en cuenta al formular diagnóstico de Tuberculosis valiéndose exclusivamente

de la exploración clínica. Si existe Tuberculosis en una región, debe tenerse en cuenta al formular diagnóstico diferencial en bovinos. En porcinos, la enfermedad suele ser tan benigna que no se observan casos clínicos y solo se encuentran en la necropsia. Como la Tuberculosis es muy rara en equinos, ovinos y caprinos no suele plantearse el diagnóstico de la misma en estos animales, salvo en casos de que haya existido gran exposición a bovinos infectados (Do Santos, 1.981).

Los tipos de diagnóstico usados con mayor frecuencia son los métodos de la prueba de tuberculina, y actualmente se está empezando a utilizar la prueba de **ELISA** a través del juego de prueba para el **Gamma-Interferón** en respuesta al *Mycobacterium bovis*.

### 3.12.- METODOS DE DIAGNOSTICO

Se llama tuberculina a los extractos de *Myco. tuberculosis*, *Myco. bovis* o *Myco. avium*, utilizados como antígenos para las pruebas cutáneas destinadas a identificar a los animales que sufren de Tuberculosis. Se ha utilizado varios tipos de tuberculina con este fin. La tuberculina antigua (TA) es el líquido sobrenadante de un cultivo en caldo de bacilo tuberculoso concentrado por ebullición; la tuberculina procedente de un medio sintético concentrado (MSCC) similar a la TA; y la tuberculina (PPD) derivado proteínico purificado, que se prepara cultivando microorganismos en un medio sintético, matándolos con vapor y filtrando mediante ácido tricloroacético, se lava y se vuelve a suspender en amortiguador para su uso (Burrow, 1.974).

La prueba caudal simple consiste en inyectar la tuberculina en dosis de 0,1 ml. vía intradérmica en el pliegue anocaudal de bovinos y equinos. La lectura se realiza a las 76 Hrs. La reacción positiva suele comenzar desde la segunda hora, con tumefacción dolorosa que alcanza su máximo tamaño en dos a tres días.

La prueba térmica, consiste en tomar temperatura rectal antes de la inyección de la tuberculina, ésta no debe pasar de los 39 °C., si la temperatura se eleva 1 °C. al cabo de 6 a 8 Hrs. después de inyectada la proteína se considera positivo.

La prueba de tuberculina intravenosa se ha utilizado en forma experimental. La reacción es caracterizada por la elevación de temperatura 4 a 6 Hrs. después de la inyección, que persiste al menos durante 8 Hrs., elevándose la temperatura más de 1,7 °C. La interpretación resulta difícil sin estudios hematológicos paralelos.

La prueba oftálmica consiste en la instilación de tuberculina de Koch en el caso palpebral. Una reacción positiva está dada por la inflamación conjuntival o formación de pus sobre el lagrimal del ojo. La inflamación y aparición de resultados es bastante rápida; en general la prueba se lee de 4 a 6 Hrs. después de la aplicación de la segunda dosis de tuberculina.

La prueba de Stormont se utiliza para animales poco sensibilizados, consiste en la aplicación de tuberculina en el mismo sitio de la piel con periodo intermedio de una semana, la prueba se interpreta en el lapso de 24 Hrs. después de la segunda inyección.

La prueba intradérmica comparativa se aplica simultáneamente por vía intradérmica, tuberculina del tipo aviar y mamífera, en el tercio medio de la tabla del cuello, separados a una distancia de 12 cm., previamente se debe medir el espesor de la piel con un calibrador milimétrico; antes de esto se debe depilar y desinfectar las zonas, la tuberculina se aplica con el propósito de detectar la existencia o no de una infección inespecífica, pudiendo ser causada por el *Myco. avium*, *Myco. bovis*, enfermedad de John o cuerpos saprofitos ácidos resistentes. Para la interpretación se debe realizar la lectura a las 72 Hrs., consistiendo en volver a medir el espesor de la piel para poder apreciar el resultado de las dos pruebas, se hará la interpretación con la tabla que existe para este efecto.

La prueba de Shoot Termal, consiste en aplicar en forma subcutánea 4 ml. de tuberculina PPD de origen mamífero en la región del cuello. Para realizarla se debe tener en cuenta la temperatura rectal antes de la aplicación de la tuberculina. La prueba no se debe realizar si la temperatura no es superior a 38 °C., si la temperatura permanece por debajo de este nivel 3 Hrs. después de haber aplicado la tuberculina, posteriormente sube y se mantiene superior a los 40 °C. durante 4 a 8 Hrs. se clasifica positivo. (Blood & Henderson, 1.987)

La práctica de la tuberculinización es un método eficaz de diagnóstico, pero su comprobación se efectúa recurriendo al sacrificio de los animales, observando macroscópicamente las lesiones y por medios de cultivos adecuados.

Cuando las lesiones tuberculosas son muy amplias los tejidos están saturados de tubérculo-proteína, resultando insensible a la reacción

anafiláctica, como consecuencia de casos avanzados y crónicos de la tuberculosis, los resultados de las pruebas de tuberculinización con frecuencia induce al error. (Nicolet, 1.986)

La prueba ***Mycobacterium bovis* - Gamma Interferón (ELISA)** es un inmunoanálisis enzimático diseñado para detectar la presencia de Gamma - Interferón bovino en el plasma. Para esta prueba deben usarse muestras de plasma obtenidas de sangre entera heparinizada. Las muestras de plasma congeladas deben descongelarse justo antes de usarse y agitarse bien. No deben usarse muestras de sangre entera que contengan cuagulos. La incubación de las muestras con PPD-Avium y PPD-Bovis deberán ser procesadas en el laboratorio dentro de las 16 Hrs. siguientes a su obtención. Tres muestras de sangre bovina heparinizada se incuban por 24 Hrs.;

- (1) Una en ausencia del ***Myco. bovis*** (control)
- (2) Otra en presencia del PPD del ***Myco. bovis***
- (3) Y la otra en presencia del PPD del ***Myco. avium***.

Esta prueba es un análisis por inmunoabsorción ligada a enzimas ( **ELISA** ), que detecta el **Gamma - Interferón bovino** en cultivos de muestras de sangre entera. Se analizan los niveles de Gamma - Interferón para las tres muestras de plasma, es decir, el control, la muestra estimulada con el PPD del ***Myco. bovis*** y la muestra estimulada con el PPD del ***Myco. avium***. Luego se efectúa una comparación directa de los niveles del Gamma - Interferón en cada muestra para determinar si ha ocurrido la exposición al ***Myco. bovis***.

**Desarrollo del análisis:**

**a) Tratamiento previo de las muestras:**

1. Para cada muestra, agregue a 3 tubos limpios 1 ml de sangre entera con una pipeta.
2. Para cada muestra agregue:
  - Tubo 1: nada (control)
  - Tubo 2: 10 microlitros de PPD-Bovis
  - Tubo 3: 10 microlitros de PPD-Avium
3. Incube las muestras durante 24 horas a 37°C (99°F). Nota: El periodo de tiempo aceptable para la incubación es de 18 a 36 horas.
4. Después de la incubación, centrifugue las muestras a 1500 x g durante 20 minutos para separar las células del plasma. El plasma puede analizarse inmediatamente, o almacenarse congelado a -20°C (-4°F) hasta el momento en que se realice el análisis.

**b) Preparación de reactivos:**

1. Solución para lavado. Durante el almacenamiento del concentrado para lavado (10x), es posible que se formen cristales salinos. Si esto ocurre, deje que el concentrado para lavado alcance la temperatura ambiente y agítelo con un suave movimiento circular para redissolver los cristales, antes de preparar la solución de lavado. Diluya el concentrado para lavado 10 veces con agua destilada o desionizada; por ejemplo, diluya 30 ml de concentrado para lavado con 270 ml de agua por cada placa de microtitulación.

2. Controles positivos y negativos. Para reconstituir el control positivo (CP), agregue 2.0 ml de agua destilada o desionizada al frasco de control negativo. Los frascos deben almacenarse a temperatura ambiente por 15 minutos y agitarse suavemente en un vórtex hasta que su contenido se haya disuelto por completo. Almacene los reactivos de control que sobren a 2°-7°C (36°-45°F). Los reactivos pueden almacenarse reconstituidos por un máximo de 3 meses.

**c) Protocolo de análisis:**

1. Obtenga las placas y anote la posición de cada muestra en una hoja de trabajo IDEXX. Cada placa requiere 3 pocillos para los controles positivos y 3 pocillos para los controles negativos.
2. Agregue 100 microlitros de control negativo reconstituido (CN) a tres pocillos (por ejemplo: A1, A2 y A3).
3. Agregue 100 microlitros de control positivo reconstituido (CP) a tres pocillos designados (por ejemplo: A4, A5 y A6).
4. Para la primera muestra:
  - Agregue 100 microlitros de plasma del tubo 1 al pocillo designado.
  - Agregue 100 microlitros de plasma del tubo 2 al pocillo designado.
  - Agregue 100 microlitros de plasma del tubo 3 al pocillo designado.
5. Siga el mismo procedimiento para cada muestra adicional.
6. Incube a temperatura ambiente durante una hora. Comience a medir el tiempo al terminar de añadir las muestras.
7. Aspire el líquido obtenido en todos los pocillos y colóquelo en un recipiente adecuado para desechos.
8. Lave cada pozo 4 veces con unos 300 microlitros de solución de lavado diluida. Aspire el líquido contenido en todos los pocillos después

de cada adición. Después de la última aspiración, golpee la placa de microtitulación suave pero firmemente sobre un material absorbente, para extraer los residuos de líquido de lavado. Evite que la placa se seque entre los lavados y antes de la adición de los reactivos.

9. Agregue 100 microlitros de conjugado.
10. Incube durante 30 minutos a temperatura ambiente.
11. aspire y lave las placas 4 veces como se indica en los pasos 8 y 9.
12. Para preparar el sustrato de TMB, agregue volúmenes iguales de diluyente y concentrado, y agite bien; por ejemplo, para una placa, agregue 6 ml de diluyente para TMB. Agregue 100 microlitros de la solución a cada pocillo.
13. Incube durante 30 minutos a temperatura ambiente.
14. Agregue 100 microlitros de solución de frenado a cada pocillo para detener la reacción enzimática.
15. Ponga el espectrofotómetro en cero, usando aire como blanco.
16. Mida y anote los valores de absorbancia a 650 nm.
17. Calcular e interpretar los resultados.

### **3.13.-TRATAMIENTO Y CONTROL**

El tratamiento de la Tuberculosis en Medicina Veterinaria no se realiza, debido a que tratamientos mal llevados pueden ocasionar resistencia del germen, produciendo problemas terapéuticos para los humanos afectados. Por eso el medio más eficaz para controlar la Tuberculosis son las pruebas biológicas, serológicas y sacrificio de los animales afectados, éstas acciones pueden estar acompañadas de una compensación económica para inducir a los productores a realizarlas. Otras acciones para evitar el incremento de la

enfermedad serían las desinfecciones de los establos, control higiénico del personal encargado de la producción láctea y un correcto manejo de las vacas productoras (OPS/OMS/BID, 1.986).

## **IV.- MATERIALES Y METODOS**

### **4.1.- MATERIAL**

#### **4.1.1.- LOCALIZACION DEL AREA.**

El presente trabajo de investigación se realizó en el departamento de Santa Cruz, que se halla comprendido aproximadamente entre los 13° y 20° 30" de latitud Sud y entre los 57° 30" y 65° de longitud Occidental del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 430 m.s.n.m., su clima es subtropical con una temperatura media anual de 24,5 °C y una humedad relativa del 69,3 %, con una precipitación pluvial de 1.200 mm. anuales (Mayser, 1.993).

#### **4.1.2.- UNIDAD DE MUESTREO.**

Para el tamaño de la muestra se tomo en cuenta a todos los animales de cabañas afiliadas a ASOCEBU. De estos animales registrados se tomaron muestras al azar hasta completar a 300 bovinos (máxima capacidad del Kit de ELISA) mayores a 2 años de edad de la raza cebuina Nelore. Las cabañas evaluadas están distribuidas en las provincias Andrés Ibáñez, Chiquitos, Warnes, Sara y Cordillera. Por su alto valor genético y económico participan constantemente en ferias, exposiciones y juzgamientos en el país y el extranjero.

## **4.2.- METODOS.**

### **4.2.1.- METODO DE CAMPO.**

Las 9 Cabañas de ganado Nelore se determinaron de acuerdo al origen del animal previamente seleccionado al azar, donde se tomó muestras de sangre de animales mediante punción de la vena caudal y yugular, utilizando una aguja y un tubo de vacutainer con heparina (anticoagulante), previa identificación, tomando los datos del animal de acuerdo con la numeración correlativa de la libreta de registros y se trasladaron en forma correcta al laboratorio.

### **4.2.2.- METODO DE LABORATORIO**

La prueba de diagnóstico utilizada es un análisis por inmunoabsorción ligada a enzimas ( **ELISA** ), que detecta el **Gamma - Interferón bovino** (*Mycobacterium bovis*), en cultivos de muestras de sangre entera, realizado en la sección de Serología del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario ( LIDIVET ) , de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

### **4.2.3.- METODO ESTADISTICO.**

El método estadístico utilizado es la estimación por Intervalo de Confianza al 95%, binomial exacto. Para comparación según edad o zona se utilizó la

prueba exacta de Fisher. Se utilizó el programa informático Epi Info para la evaluación de las muestras.

## **V. – RESULTADOS Y DISCUSION**

### **5.1. DIAGNÓSTICO DE LA TUBERCULOSIS BOVINA EN CABAÑAS NELORE.**

De 300 bovinos de la raza nelore, criados en cabañas especializadas en la producción de carne, sometidos a la prueba de ELISA un animal resultó con reacción positiva, representando el 0.33% (cuadro No. 1), considerado no significativo ( $P>0.05$ ).

Como esta investigación se realizó por primera vez en nuestro medio, por el método de ELISA, solamente se citarán trabajos realizados por otros autores bajo técnicas diferentes:

OLIVERA, 2001, quien bajo otro tipo de técnica diagnóstica de sensibilidad específica en pruebas serológicas empleadas para tuberculosis bovina en Santa Cruz,, hizo una recopilación de todos los trabajos sobre el diagnóstico de la tuberculosis bovina, donde de un total de 36277 animales 5.49% resultaron positivos.

RODRIGUEZ, 1998, en su estudio sobre la prevalencia de la Tuberculosis bovina en cabañas nelore mediante la Prueba Intradermo-reacción Comparativa, de 300 animales, obtuvo 3 positivos, representando el 1 %.

## **5.2. DIAGNÓSTICO DE ACUERDO A LA ZONA**

De acuerdo a las zonas, un reactor positivo fue encontrado en la zona de Warnes de 152 animales examinados, representando 0.66%, no encontrándose diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) (cuadro No 2 ).

## **5.3. DIAGNÓSTICO SEGÚN LA PROCEDENCIA.**

El reactor positivo, de un total de 259 bovinos, era de procedencia nacional, significando el 0.39%. Los provenientes de Brasil y Paraguay no presentaron positividad (  $P > 0.05$ ), (cuadro No. 3).

## **5.4. DIAGNÓSTICO SEGÚN LA EDAD.**

El reactor positivo se identifico en animales con edad promedio de 6 años. En los demás animales en estudio no presentaron positividad ( $P > 0.05$ ), (cuadro No. 4).

Trabajos relacionados al diagnóstico, pero utilizando otra técnica, podemos mencionar:

ZURITA. 2000, en su estudio de prevalencia de tuberculosis bovina en Chuquisaca, sobre ganado bovino, cuyos resultados del 1.25% no

mostraron diferencias significativas según la edad. Observándose un mayor porcentaje en relación al encontrado en el presente trabajo, utilizando la prueba intradérmica simple y comparada.

RODRIGUEZ, 1998, mediante la Prueba Intradermo-reacción Comparativa, no informo de significancia para la relación edad, zona y procedencia.

MANRIQUEZ, 1992, en Postrevalle, provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, mediante la Prueba Intradermo-reacción Comparativa (PPD mamífera - aviar ), de 220 animales, obtuvo 1 solo positivo 0,22 %.

LARREA, 2001, en su trabajo para determinar la incidencia de la tuberculosis en el área integrada de la provincia Vallegrande mediante la prueba intradérmica simple, de un total de 345 bovinos , 1.45% fueron positivos.

Debido a que la tuberculosis en los bovinos ocasiona grandes pérdidas económicas para el productor y el país es necesario adoptar medidas de precaución para prevenir esta enfermedad.

**CUADRO 1. DIAGNÓSTICO DE LA TUBERCULOSIS BOVINA EN  
CABAÑAS NELORE, DPTO. DE SANTA CRUZ  
ABRIL A JUNIO DE 1.997**

<b>TOTAL ANIMALES INVESTIGADOS</b>	<b>TOTAL REACTORES POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>IC</b>
300	1	0,33%	0.00% - 1.84%

**CUADRO 2. TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN LA PROVINCIA**  
 ABRIL A JUNIO DE 1.997

<b>PROVINCIA</b>	<b>ANIMALES EXAMINADOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES NEGATIVOS</b>	<b>%</b>
Andres Ibañez	51	17.00			51	17.00
Chiquitos	61	20.33			61	20.33
Warnes	152	50.67	1	0.66	151	50.33
Sara	9	3.00			9	3.00
Cordillera	27	9.00			27	9.00
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100.0</b>		<b>0.66</b>		<b>100.0</b>
		<b>0</b>				<b>0</b>

(P > 0,05).

**CUADRO 3. TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN LA PROCEDENCIA,  
ABRIL A JUNIO DE 1.997**

<b>PROCEDENCIA</b>	<b>ANIMALES EXAMINADOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES NEGATIVOS</b>	<b>%</b>
BOLIVIA	259	86.33	1	0,39	258	86.00
BRASIL	40	13.33	0	0	40	13.33
PARAGUAY	1	0.33	0	0	1	0.33
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100.00</b>	<b>1</b>			<b>100.00</b>

(P > 0,05).

**CUADRO 4. TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN LA EDAD,  
ABRIL A JUNIO DE 1.997**

<b>EDAD</b>	<b>ANIMALES EXAMINADOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>REACTORES NEGATIVOS</b>	<b>%</b>
<5	101	33.67	0	0	101	33.67
>5	199	66.33	1	0,5	198	66.00
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100.00</b>				<b>100.0 0</b>

(P > 0,05).

## **VI.- CONCLUSIONES**

El diagnóstico de la tuberculosis bovina en cabañas nelore asociadas a ASOCEBU en el departamento de Santa Cruz por el método de ELISA es positivo, porque resultó un animal reactor.

La enfermedad se localizó en la provincia Warnes debido posiblemente a la existencia de la enfermedad en hatos vecinos.

Referente a la procedencia, la enfermedad se diagnóstico en un animal de origen nacional.

De acuerdo a la edad, el animal infectado estaba en la categoría de mayor a cinco años.

Por tanto, el número de reactores positivos no es significativo, como para determinar si las variables edad, zona, y procedencia, son factores determinantes para la presentación de esta enfermedad.

Sin embargo, aunque los resultados son bajos merece un estudio más profundo, tomando en cuenta la poca información que se tiene sobre la prueba en este tipo de ganado.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

**ABAN, L.** 1990. Incidencia de la Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de Tarija, Santa Cruz - Bolivia. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. 38 p.

**ACHA, P.** 1.986. Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, publicación científica de la OPS/OMS. pp. 174 - 183.

**ANTELO, L.** 1973. Prevalencia de la Tuberculosis bovina en el área lechera de Trinidad. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 39 pp.

- ANTEQUERA, L.** 1.979. Prevalencia de la Tuberculosis bovina en el área de Samaipata. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 33 pp.
- BALCAZAR, J.** 1.991. Determinación de Tuberculosis en el área de San Julián, Antofagasta y el Choré del departamento de Santa Cruz, mediante la prueba caudal simple. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 30 pp.
- BLOOD, D.C. ; HENDERSON, J.A.** 1.987. Medicina Veterinaria. Editorial Interamericana. México. pp. 691 - 710.
- BRUNER. D. W. ; GILLESPIE, J. A.** 1.970. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. Traducido de la quinta Edición en inglés por el Dr. Santibáñez M.J. Tercera Edición. Editorial Fournier. México. pp. 379 - 415.
- BURROW, W.** 1.974. Tratado de Microbiología. Editorial Interamericana. México. pp. 576 - 594.
- CARDENAS, A.** 1.979. Prevalencia de la Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la PIL en las provincias norteñas de Santa Cruz. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 64 pp.
- CAHUANA, 2000**, Prevalencia de Tuberculosis en Bovinos lecheros en la priemra sección de la provincia Warnes del departamento de Santa

Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 1.

**CHAVARRIA, A.** 1.986. Incidencia de la Tuberculosis bovina en el área de Samaipata. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. pp. 72.

**CONDORI, E.** 1.992. Prevalencia de Tuberculosis Bovina en Zonas de Influencia del Programa de Fomento Lechero CORDEPAZ. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 56.

**DO SANTOS.** 1.981. Patología especial de los animales domésticos. Editorial Interamericana. México. pp. 165 - 205.

**ENCINAS, R.** 1.992. Frecuencia de Tuberculosis en las Secciones II y III de la provincia Florida del Departamento de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 45.

**FEGASACRUZ.** 1.990. La ganadería sentando soberanía nacional. Editorial Continental Santa Cruz - Bolivia. pp.72.

**GARCIA, C.; SZIFRES, B.** 1.965. La Tuberculosis en las américas y su transmisión al hombre. FAO. pp. 26 - 27.

- GUZMAN, J.** 1.979. Incidencia de la Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de Sucre mediante la prueba Intradermo - reacción comparativa (PPD aviar y mamífera). Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 30 pp.
- HUARACHI, CH. J. C.** 1.999. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina en Ganado Lechero. Canton Portachuelo-Prov. Sara. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 29.
- HUTYRA, M.** 1.973. Patología y Terapéutica Veterinaria de los animales domésticos. Segunda edición. Editorial Labor S.A. Barcelona - España. pp. 643 - 727
- JONES, C.T.; HUNT, D.R.** 1.990. Patología Veterinaria. Traducido de la quinta edición en inglés por Carlos H. Lightowler. Editorial Hemisferio Sur S.A. Uruguay. pp. 655.
- LARREA, L.F., 2.001.** Incidencia de la Tuberculosis Bovina ( área integrada de la provincia Vallegrande, Dpto. de Santa Cruz.). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 28.
- LINNEO, V.** 1.998. Frecuencia de Tuberculosis Bovina en la Provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 48.

- MAYSER, A.L.** 1.993. Santa Cruz en láminas, su División Política - Geográfica. Imprenta Sirena. Santa Cruz - Bolivia. pp. 14 - 16.
- MANRIQUE, Y.** 1.992. Frecuencia de Tuberculosis Bovina en la localidad de Postrervalle, Provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, mediante la Prueba Intradermo reacción comparativa. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 27 pp.
- MERCK & COL., INC.** 1.993. El Manual Merck de Veterinaria. Cuarta edición. Ediciones Océano/Centrum. Barcelona - España. pp. 424 - 425, 427.
- MERCHANT, I.A.; PARCKER, A.S. 1.980.** Bacteriología y Virología Veterinaria. Tercera edición. Editorial Acribia. Zaragoza - España. pp. 453-477.
- MOLLO,A.M. 1.996.** Prevalencia de la Tuberculosis Bovina Mediante la Prueba Intradermica Simple y Comparada, Prov. Ichilo, Departamento de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 29
- NICOLET, J. 1.986.** Compendio de Bacteriología Médica Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza - España. pp.184 - 190.

- OLIVERA, C. 2001.** Sensibilidad especificidad en Pruebas Sexológicas empleadas para Tuberculosis Bovina. Dpto. de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 36.
- OPS/OMS/BID. 1.986.** Cuarentena Animal y Enfermedades Cuarentenables. Volumen uno. Editorial Terranova S.A. Washington D.C. - U.S.A. pp.179 - 180.
- PERALTA, R.H. 1.982.** Prevalencia de Tuberculosis en los hatos lecheros que abastecen a la PIL Tarija, mediante la Prueba Intradérmica reacción (PPD aviar - mamífero). Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 47 pp.
- RAMOS, R. 1.992.** Frecuencia de Tuberculosis en las Secciones uno y cuatro, Provincia Florida del departamento de Santa Cruz, mediante la Prueba Tuberculínica Intradérmica anocaudal (PPD mamífero). Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 43 pp.
- ROMA. 1.997.** Incidencia de Tuberculosis Bovina en Animales Faeneados en Mataderos de Santa Cruz de la Sierra. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 68.
- RODRIGUEZ, E. 1.998.** Prevalencia de Tuberculosis Bovina en Cabañas Nelore. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 34.

- RUSSELL, A.; RUNNELLS.** 1.970. Principio de la Pedagogía Veterinaria. Tercera edición. Editorial Continental. pp. 216 - 758.
- SALINAS, C.** 1.977. Incidencia de Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de La Paz. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. 44 pp.
- SANDOVAL, B.G.** 2000. Evaluación de la Tuberculosis Bovina en Hatos Lecheros en el Canton Portachuelo, Dpto. Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 49.
- SILES, E.** 1.977. Incidencia de la tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de Cochabamba. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia. 42 pp.
- TIZAR.** 1.988. Inmunología Veterinaria. Tercera edición. Editorial Interamericana. México. pp. 359 - 363.
- VALDEZ, C.** 1997. Tuberculosis Bovina en Animales faeneasod en le Matadero Municipal de Yacuiba provincia Gran Chaco, Tarija. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 50.

**VELASCO, T.J.** 1976. Incidencia de la Tuberculosis Bovina en las Secciones Municipales de Vallegrande, Trigal y el Canton de Guadalupe de la Provincia Vallegrande. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 50.

**VILLAVICENCIO,D.** 1969. Incidencia de Tuberculosis Bovina del Area Lechera del Departamento de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 25.

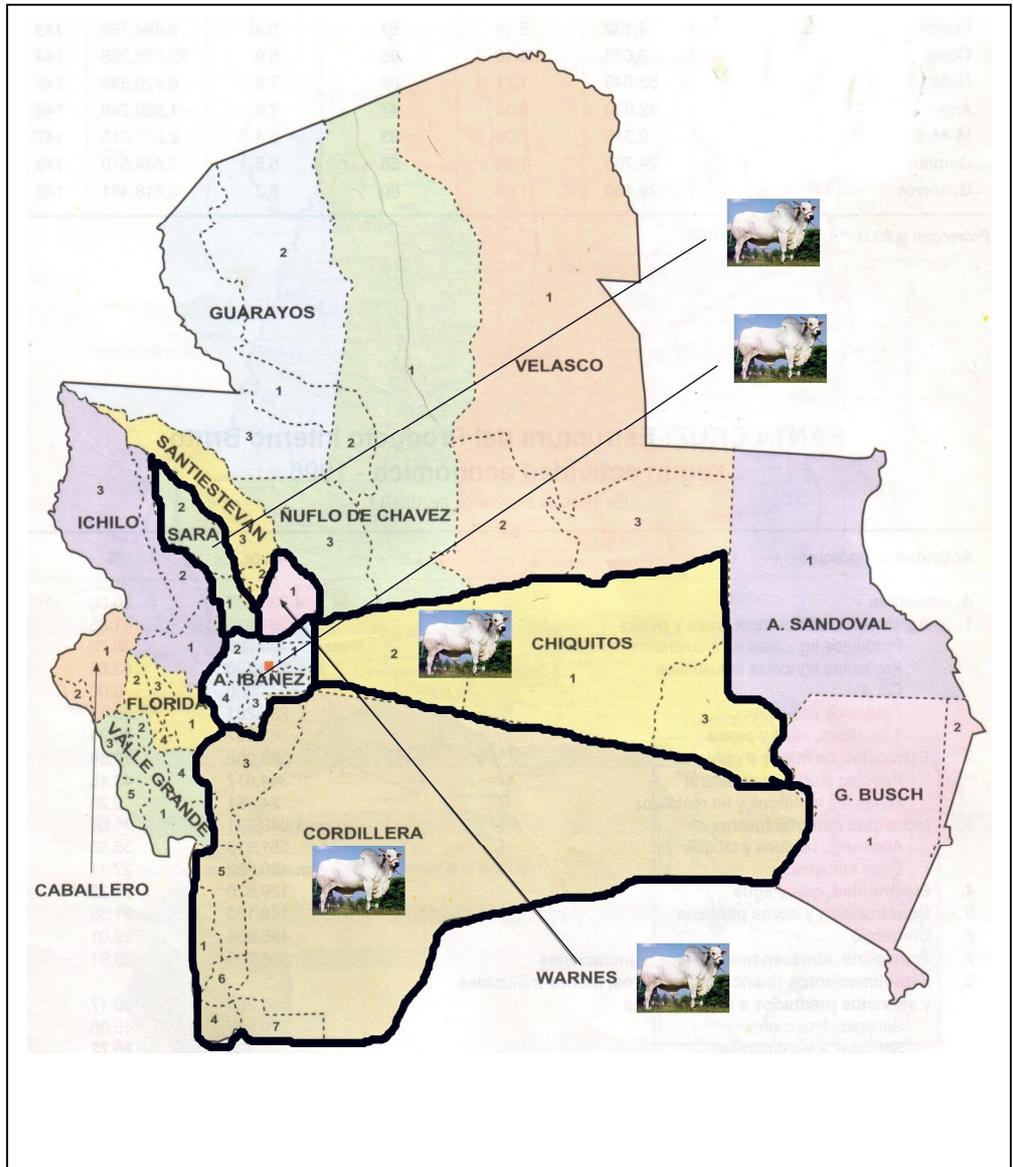
**ZABALA, 1995.** Prevalencia de Tuberculosis Bovina en la Cuenca Lechera de San Javier. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 31.

**ZURITA, R. 2000,** Prevalencia de Tuberculosis Bovina mediante la prueba intradémica simple y comparada, Prov. Luis Calvo del Dpto. de Santa Cruz. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. p. 31.

## **VIII. ANEXOS**

### **ANEXO I**

#### **DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**



**ANEXO II**  
**OTROS ESTUDIOS REALIZADOS EN BOLIVIA**

AUTOR	AÑO	LUGAR	MUESTRAS	%+
Chavarría	1.966	Saunaipata	480	0.80
Villavicencio	1.969	Andrés Ibáñez	280	4.30
Antelo	1.973	Trinidad	1.000	4.30
Siles	1974	Cochabamba	2.446	4.04
Velasco	1.976	Vallegrande	600	4.00
Antequera	1.979	Sta. Cruz Central	668	2.99
Salinas	1.977	La Paz	407	1110
Guzmán	1.979	Sucre	136	1.47
Cárdenas	1.979	Andrés Ibáñez	530	5.09
Peralta	1981	Tarija	348	2.29
Aban	1990	Tarija	206	3.34
<b>Condorí</b>	L992	La Paz	1142	150
Ramos	1.992	Prov. Florida	392	0.26
<b>Encinas</b>	1.992	Sec. 1 y 11 prov. Florida	392	0.00
Manrique	1.992	Postrevalle	220	0.00
Balcazar	1.992	S.Julián, Antofagasta, El Chore	444	0.22
<b>Zabala</b>	1.995	San Javier	400	1.00
<b>Mollo</b>	1996	Prov. Ichilo	464	1 72
<b>Roma</b>	1.996	Santa Cruz	10412	0.086
<b>Valdez</b>	1.997	Prov. Gran Chaco Tarija	1.244	1.29
Rodríguez	1.998	Cabañas Nellore	300	1.00
<b>Linneo</b>	1.998	Prov. Carrasco	300	2.00
<b>Guarachi</b>	1.999	Prov. Sara (Portachuelo)	2.455	0.77
Zurita	2.000	Prov. Luis Calvo (Chuquisaca)	400	3.75
Sandoval	2.000	Prov. Sara Portachucio	3231	1.5
Cahuana	2001	Prov. Warnes	2422	1.16
Olivera	2001	Santa Cruz	36277	5.49
Larrea	2001	Prov. Vallegrande	345	1.45

### 3.14.- OTROS TRABAJOS REALIZADOS EN BOLIVIA

En otros departamentos de Bolivia se han realizado diversos estudios sobre Frecuencia de la Tuberculosis bovina, obteniéndose resultados diferentes con los que podemos comparar.

**CHAVARRIA, 1986**, realizó un trabajo sobre la incidencia de la Tuberculosis bovina en el área de Samaipata, mediante la prueba anocaudal, de un total de 480 animales muestreados obtuvo 4 animales positivos, lo que representó el 0,8 %.

**VILLAVICENCIO, 1969**, en su estudio sobre la prevalencia de la Tuberculosis bovina en el área lechera de Santa Cruz, de un total de 280 animales obtuvo 18 animales positivos representando el 4,3 %.

**ANTELO, 1973**, en su estudio sobre la prevalencia de la Tuberculosis bovina en el área lechera de Trinidad, de 1000 animales muestreados obtuvo 43 animales positivos, representando el 4,3 %.

**VELASCO, 1976**, en su estudio sobre la prevalencia de la Tuberculosis bovina en Vallegrande, el Trigal y cantón Guadalupe, de un total de 600 animales muestreados, 24 fueron positivos, representando el 4 %.

**SALINAS, 1977**, en su estudio sobre la incidencia de Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de La Paz, de 407 animales tuberculinizados, obtuvo 47 positivos, representando el 11,5 %.

**SILES, 1977**, en su estudio sobre la incidencia de Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de Cochabamba, de 2446 animales muestreados, 99 fueron positivos, representando el 4,04 %.

**GUZMAN, 1979**, en su estudio sobre la prevalencia de Tuberculosis bovina en el área lechera de la ciudad de Sucre, por la prueba intradermo-reacción comparativa, de 136 animales muestreados, 2 fueron positivos, representando el 1,4 %.

**ANTEQUERA, 1979**, en su estudio sobre la prevalencia de Tuberculosis bovina en el área central de la Provincia Andrés Ibañez, de 800 animales, 20 fueron positivos, representando el 2,9 %.

**CARDENAS, 1979**, en su estudio sobre la prevalencia de Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la PIL en las provincias norteñas de Santa Cruz, de 530 animales, 27 fueron positivos, representando el 5,09 %.

**PERALTA, 1981**, en su estudio sobre la incidencia de Tuberculosis bovina en los hatos abastecedores de la PIL en Tarija, de 348 animales, 8 fueron positivos, representando el 2,29 %.

**ABAN, 1990**, en su estudio sobre la incidencia de Tuberculosis bovina en el área de influencia lechera de la ciudad de Tarija, de 206 animales muestreados, 7 fueron positivos, representando el 3,34 %.

**BALCAZAR, 1992**, en su estudio sobre determinación de Tuberculosis bovina en el área de San Julián, Antofagasta y el Choré del departamento de Santa Cruz, mediante la Prueba Caudal Simple, de 444 animales, dio un solo positivo, representando el 0,22 %.

**RAMOS, 1992**, en su estudio sobre la frecuencia de Tuberculosis bovina en las secciones 1 y 4 de la provincia Florida del departamento de Santa Cruz, de 392 animales, obtuvo 1 positivo, representando el 0,26 %.

**MANRIQUEZ, 1992**, en su estudio sobre frecuencia de Tuberculosis bovina en la localidad de Postrevalle, provincia Vallegrande del departamento de Santa Cruz, mediante la Prueba Intradermo-reacción Comparativa (PPD mamífera - aviar ), de 220 animales, obtuvo 1 solo positivo, representando el 0,22 %.

**CONDORI, 1.992**, prevalencia de tuberculosis bovina en zonas de influencia del programa de fomento lechero CORDEPAZ, de un total de 1042 bovinos, 26 reactores positivos ( 2.5%).

**ENCINAS, 1.992**, frecuencia de tuberculosis bovina en las secciones II y III de la provincia Florida del Dpto. de Santa Cruz mediante la prueba intradérmica simple, de un total de 392 animales, obtuvo 0% de positivo.

**ZÁBALA, 1.995**, prevalencia de tuberculosis bovina en la cuenca lechera de San Javier, mediante la prueba caudal simple, de un total de 400 animales, obtuvo 4 positivos, (1%).

**ROMA, 1.996**, incidencia de tuberculosis bovina en animales faenados en mataderos de Santa Cruz de la Sierra, de 10412 bovinos inspeccionados, 9 resultaron positivos, representando el 0.086%.

**VALDEZ, 1.997**, en su estudio de tuberculosis bovina en animales faenados en el Matadero Municipal de Yacuiba, Prov. Gran Chaco, de 1.244 animales faenados, el 1.29% dieron positivos.

**MOLLO, 1.996**, prevalencia de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica simple y comparada en la provincia Ichilo departamento de Santa Cruz, de 464 animales tuberculinizados, 8 reaccionaron positivos a la prueba simultanea, lo que representa el 1.72%

**LINNEO, 1998**, en su investigación sobre la prevalencia de tuberculosis en bovinos de leche en la provincia Carrasco del Dpto. de Cochabamba, de 300 animales muestreados, 2.0% resulto positivo.

**RODRIGUEZ, 1998**, en su estudio sobre la prevalencia de la Tuberculosis bovina en cabañas nelore mediante la Prueba Intradermo-reacción Comparativa, de 300 animales, obtuvo 3 positivos, representando el 1 %.

**GUARACHI, 1.999**, en su estudio sobre la prevalencia de la tuberculosis bovina en ganado lechero, canton portachuelo, de 2455 muestreados, el 0.77% resulto positivo.

**SANDOVAL, 2.000**, en su trabajo sobre la evaluación de la tuberculosis bovina en hatos lecheros en el canton Portachuelo, Dpto. de Santa Cruz, de 3231 , el 0.15% resulto positivo.

**ZURITA, 2000**, en su estudio de prevalencia de tuberculosis bovina en Chuquisaca, sobre ganado bovino, cuyos resultados del 1.25% no mostraron diferencias significativas, entre raza cantones y edad.

**CAHUANA, 2001**, en su estudio realizado para determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina en la Prov., Warnes de Santa Cruz en bovinos lecheros mediante la prueba cervical simple, de 2422 muestreados 1.16% fueron reactores positivos, no mostrando diferencia significativa.

**OLIVERA, 2001**, en su trabajo sensibilidad específicas en pruebas serológicas empleadas para tuberculosis bovina Santa Cruz,, hizo una recopilación de todos los trabajos sobre el diagnóstico de la tuberculosis bovina, donde de un total de 36277 animales 5.49% resultaron positivos.

**LARREA, 2001**, en su trabajo para determinar la incidencia de la tuberculosis en el área integrada de la provincia Vallegrande mediante la prueba intradérmica simple, de un total de 345 bovinos , 1.45% fueron positivos. Las variables edad, sexo y zona mostraron diferencia estadística significativa.

