

Universidad de Magallanes
Facultad de Ciencias
Escuela de Ciencias y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas



TUBERCULOSIS BOVINA

**Trabajo de Titulación presentado
como requisito para optar al título de
Ingeniero de Ejecución Agropecuario.**

Profesor Guía: Iris Vivallo C.

Autor: Claudio Marcelo Pulgar Inostroza.

Punta Arenas – Chile
2009

INDICE

CAPITULOS	PÁGINA
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Etiología.....	2
2.2 Zoonosis por <i>Mycobacterium</i>	5
2.3 Patogenia de tuberculosis por <i>Mycobacterium bovis</i> en ganado bovino.....	6
2.4 Diagnóstico.....	7
2.5 Tuberculosis bovina en Chile.....	12
2.6 Control y erradicación.....	14
3 COMENTARIOS FINALES.....	16
4 BIBLIOGRAFÍA.....	17

INDICE DE TABLAS

TABLA N°		PAGINA
	<u>En el Texto</u>	
1	Reporte de tuberculosis bovina al 31 de octubre del 2009	13

INDICE DE FIGURAS

Fig. N°		PAGINA
	<u>En el texto</u>	
2	Mycobacterium bovis, microscopio electrónico, vista 100X. Fuente: Manitoba Agricultural Services Corporation, 2009.	3
3	Instrumentos para utilizar en la inoculación de la tuberculina. Técnica diagnóstica Prueba Cervical Simple (PCS) y Prueba del Pliegue ano (PAC). Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.	8
4	Lesiones granulomatosas en linfonódulos mesentéricos. Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.	10
5	Inspección de tuberculosis bovina en plantas faenadoras. Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.	11
6	Inspección de tuberculosis bovina en plantas faenadoras. Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.	11

1. INTRODUCCION

La Tuberculosis, es una enfermedad zoonótica, de amplia distribución mundial que aún está presente en la mayor parte de los países de la Región de América Latina y el Caribe. En todos los países se realizan actividades de control, y de vigilancia. Algunos se encuentran ya en la etapa de erradicación como Cuba, Costa Rica, Panamá, Uruguay (Kantor et al., 2008).

Afecta a los bovinos, principalmente al ganado lechero, generando grandes pérdidas económicas cuantitativas y cualitativas en el rendimiento potencial de los animales, debido a la disminución de la producción de leche, carne y por la eliminación de animales enfermos, entre otros.

El incremento mundial de la necesidad de alimentos contribuye a destacar la importancia del control y erradicación de ésta enfermedad, que beneficiará la economía de estos países, varios de ellos productores y exportadores de carne y productos lácteos, y la salud de sus poblaciones, ya que constituye un alto riesgo de salud de las personas.

Como la Tuberculosis bovina, es una limitante para el comercio exterior pecuario y amenaza el bienestar animal, durante más de una década se han desarrollado a nivel mundial planes de control de Tuberculosis con el objetivo de eliminar los animales positivos, y evitar posibles contagios en animales sanos, teniendo siempre como objetivo principal la protección de la salud humana.

En Chile, el Ministerio de Agricultura está enfocado en convertir al país a una Potencia Agroalimentaria y esta enfermedad constituye una amenaza a este objetivo, por lo cual el Servicio Agrícola y Ganadero, dependiente de éste Ministerio ha desarrollado un Proyecto para el Control y la Erradicación de la Tuberculosis bovina.

El objetivo general del presente trabajo es consolidar información general sobre la tuberculosis bovina, y las proyecciones sobre su control y erradicación en Chile.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Etiología

La familia *Mycobacteriaceae* contiene un solo género, el género *Mycobacterium*. Los miembros de este género son bacilos aerobios, ligeramente curvos o rectos, que algunas veces se ramifican. Son ácido alcohol resistentes y tienen un contenido lipídico inusualmente alto (Vadillo, citado por Ledesma, 2004).

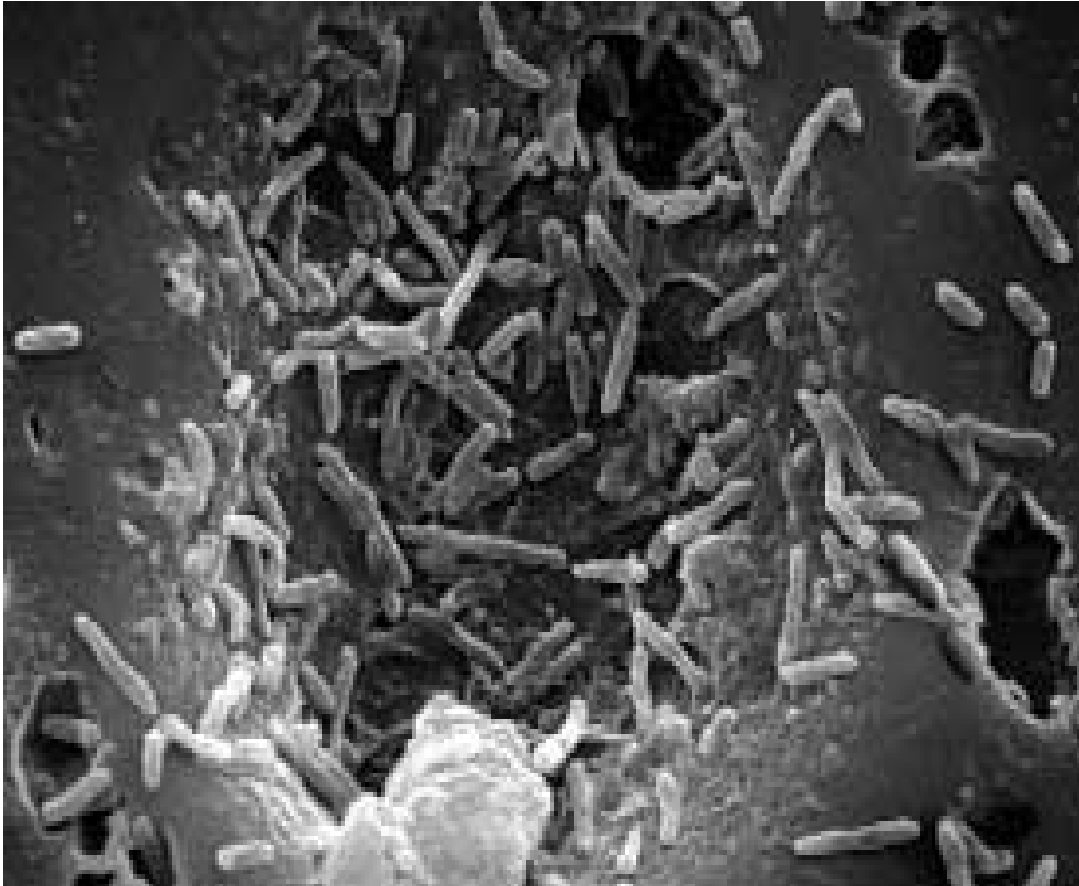
El *Mycobacterium bovis*, (Fig. N° 1) es un bacilo *Gram positivo*, aerobio obligado, patógeno intracelular facultativo e inmóvil, es el agente principal de la tuberculosis bovina (Scanlan, citado por Ledesma, 2004; Pierson y Kainer, citado por Bustamante, 1998). Estos microorganismos son bacilos ácido alcohol resistentes y de lento crecimiento en medios de cultivo. (Retamal, 2000). La única forma de distinguir la tuberculosis bovina de la humana causada por *M. tuberculosis*, es mediante el cultivo y tipificación bacteriana, ya que ambas patologías no se pueden diferenciar clínica ni radiológicamente (*Mancilla, et al., 2006*)

En la naturaleza existe una gran variedad de Micobacterias, en su mayoría saprofitas que han sido denominadas atípicas, oportunistas, no clasificadas o Micobacterias no tuberculosas (MNT). Estas interfieren con la interpretación de la reacción de tuberculina, determinando reacciones “falsamente positivas”, difíciles de diferenciar; interfieren también con la evaluación de la eficacia de los programas de vacunación BCG, ya que confieren cierto grado de protección frente a la tuberculosis, lo que dificulta la medición de los reales efectos beneficiosos de la vacuna en las regiones donde son especialmente prevalentes (Farga, citado por Ledesma, 2004).

La tuberculosis fue descrita hace más de 2000 años, y las lesiones óseas halladas en las momias egipcias prueban que atacaban al hombre desde mucho antes (Merchant, citado por Ledesma, 2004).

Fig. N° 1

Mycobacterium bovis, microscopio electrónico, vista 100X.



Fuente: Manitoba Agricultural Services Corporation, 2009.

Baumgarten, en 1882, identificó por primera vez el bacilo tuberculoso en tejidos. En el mismo año Koch logró descubrir el microorganismo en tejidos humanos y encontró un microorganismo, que parecía ser el mismo, en tejidos bovinos, tiñéndolo con azul de metileno alcalino coloreándolo con pardo Bismarck (vesuvina). Con este método, el bacilo tuberculoso permanece azul y tanto los tejidos como algunos otros microorganismos adquieren el color pardo de la contra coloración. Koch también investigó que se podía cultivar el microorganismo en forma pura en los medios de suero coagulado de res. Con este cultivo reprodujo fácilmente la enfermedad en animales de experimentación, eliminando así todas las dudas de su etiología (Ledesma, 2004).

Rivolta, en 1889, demostró que el bacilo aviario no era idéntico al bovino, y en 1898 Smith halló ciertas diferencias en las características, tanto del cultivo como patógenas, entre los tipos humano y bovino. El bacilo de tipo aviario difiere de los tipos encontrados en mamíferos en muchos aspectos, produce la enfermedad en aves principalmente, también en cerdos, vacunos, ovejas y en el hombre. Cabe destacar que en vacunos no produce la enfermedad, pero si sensibiliza dando falsos positivos en la prueba de Derivado de Proteína Purificado (PPD) (Ledesma, 2004).

Ahora se sabe que existen diversos tipos de bacilos tuberculosos responsables de la enfermedad en animales. El tipo humano, *Mycobacterium tuberculosis*, causa tuberculosis en el hombre, puede también producirla en cerdos, monos y ocasionalmente en perros, vacunos y aves *Psittacidas* (Merchant *et al*, citado por Ledesma, 2004; Norambuena, 2004).

El tipo bovino, *Mycobacterium bovis*, está estrechamente relacionado con el tipo humano y algunos lo consideran como una subespecie de *M. tuberculosis*, que causa tuberculosis en el ganado bovino, cerdos, gatos, hombre y ocasionalmente en caballos y ovejas (Gil y Samartino, citado por Ledesma, 2004; Palmer *et al*. 2000, citado por Campbell T. 2009; Retamal, 2000; Mancilla, *et al.*, 2006; Norambuena, 2004). Es una bacteria gram positiva, no móvil y no esporulada (Clifton-Hadley *t al*. Citado por Campbell T. 2009).

También encontramos el tipo murino, *M. murium*, o bacilo de ratón de campo, el cual difiere de los otros en muchas características y generalmente no es patógeno para el hombre ni para las especies domésticas (Gil y Samartino, citado por Ledesma, 2004). La fauna salvaje como los pilíferos y primates, constituyen los reservorios principales de la misma (Acha y Szyfres, citado por Ledesma, 2004).

Los tipos de *Mycobacterium*, cuyo huésped lo constituyen vertebrados de sangre fría, incluyen *M. piscium*, *M. marinum* y *M. platypoecillis*, los cuales han sido encontrados en peces y otros animales con estas características (Merchant, citado por Ledesma, 2004).

2.2. Zoonosis por Mycobacterium

En el hombre, la infección por *M. bovis* puede causar las mismas formas clínicas y patológicas que *M. tuberculosis*. La localización extrapulmonar del bacilo se debe al modo de transmisión más común que es la ingestión de productos crudos contaminados como leche cruda, quesos, y otros derivados lácteos no pasteurizados. La tuberculosis pulmonar por el bacilo bovino ocurre con menos frecuencia, pero su incidencia es significativa en grupos ocupacionales que están en contacto directo con vacunos infectados al inhalar gotas contaminadas en suspensión, o en contacto con sus canales lo que constituye un problema de salud pública. En consecuencia, la población más expuesta son los agricultores y personal de mataderos y frigoríficos (Mancilla, et al., 2006; Hardie *et al*, citado por Enríquez I., 2007; Acha, citado por Norambuena, 2004; Retamal, 2008; Dahme y Weiss, citado por Bustamante, 1998).

El hombre que sufre de tuberculosis pulmonar por *M. bovis* puede retransmitir la infección a los bovinos (Acha, citado por Norambuena, 2004.). La prevalencia de la tuberculosis humana de origen animal ha disminuido mucho en los países donde se impuso la pasteurización obligatoria de la leche y donde se realizaron exitosas campañas de control (Norambuena, 2004).

2.3. Patogenia de tuberculosis por *Mycobacterium bovis* en ganado bovino

Como indica Retamal, 2000, el *Mycobacterium bovis* es una bacteria que provoca una enfermedad infectocontagiosa que afecta al ganado bovino, produciendo un cuadro crónico que afecta la calidad de la producción y que genera pérdidas económicas por menor productividad, desvaloración de la leche, muerte de los animales y decomisos a nivel de mataderos (Kantor et al., 2008). Además esta enfermedad disminuye la fertilidad hasta en un 6% y pérdidas en las pariciones, disminución en la producción de leche en un 10%, y del peso en un 15%, como efecto secundario aumenta la susceptibilidad a otras enfermedades (Hardie et al, 1992. citado por Enríquez, 2007).

En los rumiantes el *M. bovis* es principalmente eliminado a través de aerosoles (moco bronquial, en animales que tosen) y leche, por lo cual, las vías de infección más importantes en el bovino son la aérea, con un 95-99% de los casos, y la vía digestiva con el porcentaje complementario, así la tuberculosis por vía entérica es importante en terneros amamantados con leche que contiene bacilos tuberculosos (Acha y Szyfres, citado por Retamal, 2000). Además puede ser excretado por las heces, orina y semen (Rebhun y Guard, 1999; Vadillo et al, citado por Casanueva, 2007).

Su resistencia al medio ambiente es considerable, pues permanece vivo durante bastante tiempo (dos semanas a más de seis meses), en las heces o en mucosidades desecadas, particularmente en los prados no expuestos al sol (Nicolet, citado por Retamal, 2000).

El grado de infección por *M. bovis* en los animales depende de varios factores, como el número de organismos excretados, el tiempo de exposición, el grado de cercanía de un animal afectado y el tamaño de la partícula que contiene las Micobacterias viables (Díaz et al, citado por Retamal, 2000; Casanueva, 2007).

Al interior del organismo, la Micobacteria genera una pequeña lesión granulomatosa en el lugar de la infección, generalmente a nivel pulmonar, y se denomina afección primaria (Retamal, 2000).

El bacilo es muy resistente a la fagocitosis así como a la respuesta inflamatoria aguda, persistiendo en el tejido afectado por largo tiempo (Dahme y Weiss, citado por Bustamante, 1998).

Provoca una neumonía granulomatosa que se caracteriza por presentar un número variable de nódulos caseosos o no caseosos en el pulmón. A la palpación son bien circunscritos, de tamaño variable y una consistencia firme si es que están calcificados (López, citado por Bustamante, 1998; Fitzgerald et al. 2000, de Lisle et al. 2002, Mackintosh et al. 2002, Palmer et al. 2002).

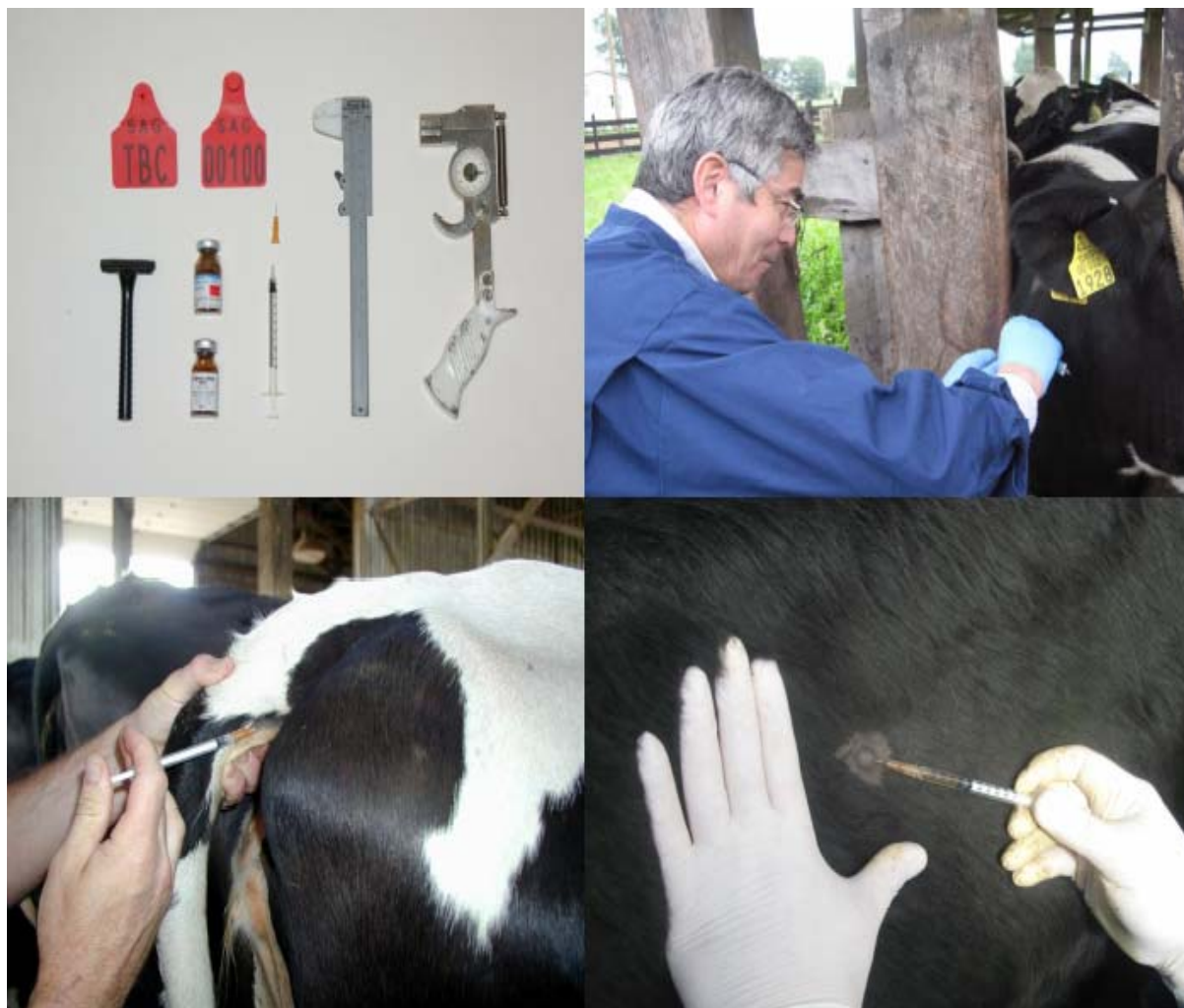
La enfermedad es más frecuente a medida que avanza la edad del animal, debido al carácter crónico de la misma y del hecho que con el transcurso del tiempo hay más oportunidades de que los animales estén más expuestos a la infección (Acha y Szyfres, citado por Ledesma, 2004).

2.4. Diagnóstico

El diagnóstico de rutina *in vivo* para la Tuberculosis está basado en la prueba de intradermorreacción a la tuberculina-PPD, la cual puede consistir en la Prueba Cervical Simple (PCS) utilizando tuberculina PPD bovino y la Prueba del Pliegue Caudal (PPC) también con tuberculina PPD bovino (Fig. N° 2). Cualquier respuesta a la prueba caudal se considera como reactor (Vigneaux, 2003). Esta técnica implica la inoculación intradérmica del derivado proteico purificado (PPD) de *M. bovis* y la subsiguiente detección de inflamación en el sitio de inyección, 72 hrs. más tarde. Esta prueba, que se practica desde hace casi un siglo, es aún el método utilizado de manera masiva en campañas de control de la Tuberculosis debido a características tales como: alta sensibilidad en la prueba, aceptable especificidad en la prueba comparativa (hay que considerar que es una prueba de campo), precocidad en el diagnóstico a fin de eliminar animales pre-excretorios del ganado y con un costo de producción particularmente bajo con respecto a otros métodos de diagnóstico utilizados en otras infecciones bacterianas (Kantor, 2008) Existen otros métodos más sensibles, específicos y de rápido diagnóstico, como la técnica de ELISA, la prueba de Gamma-Interferón y PCR (Universidad de Chile, 2000; Daborn, Díaz, Fujimura y Quinn et al., citados por Casanueva, 2007).

Fig. N° 2

Instrumentos para utilizar en la inoculación de la tuberculina. Técnicas de diagnóstico Prueba Cervical Simple (PCS) y Prueba del Pliegue ano Caudal (PAC).



Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.

La prueba comparada involucra la inoculación de tuberculina bovina y aviar en diferentes sitios del cuello. Se usa para diferenciar entre animales infectados con *M. bovis* de aquellos expuestos a otras micobacterias, ya que existe gran reactividad cruzada entre antígenos de las distintas especies del género (Universidad de Chile, 2000).

El aislamiento e identificación se puede realizar desde leche, biopsias, líquidos aspirados o lavados bronquiales o de necropsias. Para análisis microbiológico pueden conservarse frescas o congeladas y en formol al 10% para estudios histopatológicos (Vadillo et al., citado por Casanueva, 2007).

La Tinción de Ziehl-Neelsen permite la identificación directa del agente, ya que las bacterias se observan de una coloración rojiza al teñirse con fucsina básica y resistir luego la decoloración con alcohol ácido (Universidad de Chile, 2000).

En el análisis histopatológico se intenta visualizar la lesión granulomatosa característica de la infección por micobacterias, y se realiza generalmente en aquellos tejidos u órganos que al examen macroscópico presentan lesiones sospechosas (Universidad de Chile, 2000).

El cultivo microbiológico es la técnica confirmatoria por excelencia frente a la sospecha de infección tuberculosa. Sin embargo, *M. bovis* presenta bastantes dificultades para su aislamiento, ya que además de ser una bacteria escasa a nivel de lesiones, requiere de medios de cultivo especiales, crece muy lentamente en ellos y se ve rápidamente afectada por la contaminación con otros microorganismos (Universidad de Chile, 2000).

El exámen macroscópico post mortem, consiste en la inspección (visualización, palpación e incisión) de los linfonódulos de la cabeza, la canal, pulmón, hígado, los lifonódulos mesentéricos, glándula mamaria y las serosas (Fig.Nº 3) (Fujimura et al., citado por Casanueva, 2007; Universidad de Chile, 2000).

Fig.N° 3

Lesiones granulomatosas en linfonódulos mesentéricos.



Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.

La prueba confirmatoria al nivel de matadero consiste en la observación en la canal de nódulos linfáticos con presencia de granulomas (Fig. N° 4 y 5) (Vigneaux, 2003).

Fig.N° 4



Fig.N° 5



Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.

2.5. Tuberculosis bovina en Chile

Según datos del Servicio Agrícola y Ganadero, la tercera patología con mayor causa de decomiso es la tuberculosis, con un 0,35%, en relación al total faenado y la especie que con mayor frecuencia se decomisa en mataderos por esta patología, son los bovinos, representando el 42,73% (SAG, 2004; SAG, citado por Casanueva, 2007).

De acuerdo a antecedentes entregados por el nivel central del SAG, en Chile al 31 de octubre del 2009, se habían registrado un total de 4.201 predios tuberculinizados con la Prueba anocaudal, con un total de 499.386 animales, resultando 6.705 bovinos reactivos. Además 1.369 lotes de animales tuvieron decomisos en mataderos por el hallazgo de lesiones granulomatosas como se observa en la Tabla 1.

En nuestro país, la experiencia en el control centralizado de la enfermedad data desde 1982, cuando el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) inicia un programa de certificación de predios libres de brucelosis, leucosis y tuberculosis bovina en las regiones VIII, IX y X. La realidad chilena en tuberculosis bovina se ha caracterizado por ausencia de un programa nacional eficiente y dinámico, capaz de incorporar estrategias complementarias según el productor, la zona y/o la región que se controla, falta de incentivos para los propios beneficiarios del sistema, donde los actores del sector público (Estado) y privado (empresas lecheras y de la carne) no han sabido valorar la importancia y las consecuencias de la enfermedad o bien, de su erradicación. El desafío en Chile es generar conciencia, para que la autoridad sanitaria, los profesionales, los productores, la empresa privada y las universidades puedan focalizar eficientemente todos los esfuerzos en la prevención, control y erradicación de la tuberculosis bovina. (Retamal, 2007).

TABLA 1. REPORTE DE TUBERCULOSIS BOVINA AL 31 DE OCTUBRE DEL 2009.

REGION	Número total de lotes bovinos con decomisos por lesiones granulomatosas. TD4	Número de Predios Tuberculinizados con PAC. TD1	Número de Animales Tuberculinizados con PAC. TD2	Número de Animales Reactores a PAC. TD3	Numero de animales reactores eliminados a matadero. TD6
I	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0
III	0	27	1.367	174	0
IV	0	0	0	0	0
V	78	8	2.380	0	0
VI	0	15	1.509	81	0
VII	0	92	4.067	1.106	0
VIII	64	1.241	62.375	2.027	17
IX	345	351	77.396	324	0
X	428	1.430	138.619	1.099	0
XI	0	1	193	1	0
XII	31	15	13.090	23	0
RM	218	16	4.088	91	0
XIV	205	1.004	194.216	1.779	75
XV	0	1	86	0	0
Total	1.369	4.201	499.386	6.705	92

FUENTE: Programa de control y erradicación de tuberculosis bovina, Servicio Agrícola y Ganadero, 2009.

2.6. Control y erradicación

Para controlar la enfermedad se necesita la integración de los servicios de salud humanos y animales, sistemas de registro e identificación animal, vigilancia e investigación epidemiológica, indemnizaciones y laboratorios de referencia (Acha y Szyfres, 2001; Grange, citado por Casanueva, 2007).

En nuestro país el rubro lechero ha aumentado su proceso de exportación, pero existen restricciones zoosanitarias con respecto a la tuberculosis bovina. Por esto el SAG junto a empresas lecheras y productores están realizando un programa de control y erradicación de la enfermedad (Casanueva, 2007).

Es fundamental que tanto el propietario y los trabajadores conozcan nociones básicas de la enfermedad y sus vías de contagio. De esta forma, pueden internalizar la situación y tener un mejor criterio para adoptar mejores medidas profilácticas. A veces es necesario invertir en construcciones que permitan separar o segregar el ganado positivo del negativo. Es trascendental, antes de iniciar los exámenes diagnósticos, poseer un eficiente sistema de identificación de cada uno de los animales del predio, determinar qué prueba tuberculínica se va a utilizar. La PCS es más sensible pero menos específica, es decir, podemos detectar más falsos positivos. En base a las últimas experiencias, se ha demostrado que la PPC es un procedimiento diagnóstico que, a nivel de masa, es bastante eficiente (Vigneaux, 2003).

El control de la diseminación de esta zoonosis radica en la pasteurización de la leche, protección de terneras, vaquillas y novillos de la exposición a animales reactivos, mientras transcurra el plazo para su eliminación. Al efectuar la separación de los rebaños se debe considerar la dirección de los vientos predominantes versus la distancia de los rebaños, pues este hecho puede ser un factor importante de contagio. Diagnóstico frecuente, cada 60 días, a la masa negativa, sirve para chequear si las medidas de control aplicadas están dando los resultados esperados. Vigilancia activa en mataderos (Vigneaux, 2003; Kantor et al., 2008).

En un predio negativo, es fundamental manejar las vaquillas de reemplazo como grupos de edad separadas del rebaño adulto, en caso de efectuar compras de reemplazo hacerlo de rebaños negativos de por lo menos un año antes, procurar, en caso que el rebaño del vendedor sea un negativo reciente, que el último examen no tenga más de 60 días, mantener la vigilancia en mataderos de animales viejos. Mantener control de la enfermedad en humanos. Las personas infectadas con *M. bovis* pueden diseminar la enfermedad al ganado; aquellas personas con *M. tuberculosis* pueden provocar reacciones positivas en el rebaño, los perros y especialmente los gatos pueden contraer la infección por *M. bovis*. prevenir que no tengan acceso a las instalaciones de alojamiento del ganado. Analizar la situación en predios vecinos, si hay infectados buscar la forma que los animales no se contacten a través de los cercos limítrofes, posiblemente, dejar los potreros colindantes con los del vecino sólo para cultivos o empastadas para forrajes de guarda (Vigneaux, 2003).

En agosto del 2008, el Director del SAG de la Región de Magallanes y Antártica chilena, Sr. Carlos Rowland, se refirió al lanzamiento del Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis Bovina, iniciativa del Ministerio de Agricultura a través del Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, indicando que se espera que la Tierra del Fuego se convierta en la provincia pionera de Chile libre de tuberculosis bovina en el 2010. En el 2003 el Servicio efectuó un diagnóstico en la Región tendiente a detectar la presencia o ausencia de la enfermedad que arrojó animales positivos, por lo que a partir de ese momento se comenzó a trabajar en conjunto con el sector ganadero regional. Es una enfermedad de declaración obligatoria y el proyecto nacional tiene como meta la erradicación de la tuberculosis bovina al 2025, pero se espera que el 2017 Magallanes sea la primera región de Chile en declararse libre de esta enfermedad, para esto se realiza la prueba tuberculina y sacrificio de los animales positivos.

3. COMENTARIOS FINALES

- La Tuberculosis bovina es una zoonosis de alto impacto económico, que afecta directamente a la masa ganadera nacional, la industria de la leche y la carne disminuyendo su producción drásticamente, lo que se traduce en menor ingreso de divisas, aumentando aún más por la dificultad de abrir nuevos mercados para exportar nuestros productos, debido a la presencia de esta enfermedad en el país.
- El Gobierno debe realizar todas las gestiones para mantener los programas de control y erradicación de la tuberculosis bovina en Chile, las políticas fiscales deben apuntar a la inversión en el desarrollo de estos programas y a la línea de investigación científica que aporten a la toma de decisiones acertadas en el ataque a la enfermedad.
- Con el compromiso de los ganaderos se logrará la erradicación de la enfermedad en los plazos propuestos ya que los resultados de la aplicación correcta y eficiente del programa, entregará a los mismos los beneficios más directos.
- La erradicación de la tuberculosis bovina, contribuirá a que Chile se posicione como potencia agroalimentaria, logrando a futuro un aumento en la producción pecuaria (carne/leche), mayores exportaciones e ingreso económico por las mismas y proyecciones positivas con una base sanitaria sólida y seria.
- Se mejorará la calidad de vida de los chilenos al erradicar la zoonosis evitando así el gasto en programas de sanidad, la mejora en la salud pública será un gran aporte al desarrollo del país.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Bustamante, C., 1998. Estudio de las patologías respiratorias en terneros de crianza artificial muertos en el primer mes de vida. . Memoria de Título. Med. Vet. Universidad Austral de Chile. Fac. Med. Vet. Valdivia, Chile.
2. Campbell T. 2009. Las enfermedades del venado cola blanca en Norteamérica: situación actual v desafíos. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Wildlife Services, National Wildlife Research Center, Texas A&M University-Kingsville, Kingsville, USA
3. Casanueva, V., 2007. Detección de *Mycobacterium bovis* en muestras de esputo de Médicos Veterinarios que desempeñan sus labores profesionales en contacto directo con ganado bovino de la Provincia de Ñuble Memoria de Título. Med. Vet. Universidad de Concepción. Fac. Med. Vet. Chillán, Chile.
4. Enríquez I., 2007. Expresión de proteínas de membrana externa de *Mycobacterium smegmatis* como modelo de estudio del diagnóstico de la tuberculosis bovina. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. Estado de Sinaloa Mexico
5. Kantor, I., Paolicchi F., Bernardelli, A., Torres, P., Canal, A., Lobo, J., Zollin de Almeida, M., Paredes, L., Noack, López, J., Garín, A., López, A., Insaurralde, Boschioli-Cara, M., Cataldi, A., Ambroggi, M., 2008. Situación actual y recomendaciones. Taller patrocinado por OIE, III Congreso Latino Americano de Zoonosis, Buenos Aires, Argentina.
6. Ledesma, M., 2004. Determinación de la presencia de *Mycobacterium bovis* en muestras de esputo de operarios de planteles lecheros positivos a la prueba de tuberculina caudal (PPD) en la provincia de Ñuble. Memoria de Título. Med. Vet. Universidad de Concepción. Fac. Med. Vet. Chillán, Chile.

7. Mancilla M., Alexis Martínez H., Christian Palavecino B., Germán Rehren S., Pedro Lucero L., Gloria León R. y Ana-M Zárrega O. 2006. Rev. chil. infectol. v.23 n.3. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
8. Norambuena, M., 2004. Estudio de los riesgos laborales biológicos y físicos, elementos de protección personal y la ley 16.744, en médicos veterinarios dedicados al área de animales mayores, que residen en Temuco. Memoria de Título. Med. Vet. Universidad Católica de Temuco. Fac. Acuicultura y Ciencias Veterinarias. Chile.
9. Retamal M., P. 2000. Tuberculosis bovina: Una breve actualización. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.20, N° 2.
10. Rowland, C., 2008. Lanzan programa de erradicación de tuberculosis bovina en Magallanes [en línea]. <http://www.diariodelagro.cl/2544> [consulta: 29 Noviembre 2009]
11. Universidad de Chile, 2000. Monografías de Medicina Veterinaria, [en línea]. Vol.20, N°2. disponible en: http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D18381%2526ISID%253D452%2526PRT%253D18375,00.html [consulta: 29 Noviembre 2009]
12. Vigneaux P., D. Urrutia, A. Pons, L. Oportus, H. Contreras, 2003. Tuberculosis, aspectos claves en el manejo de rebaños Infectados. VI Jornadas chilenas de buiatría, Pucón, Chile.