

CERTIFICACIÓN DE HATOS LIBRES DE TUBERCULOSIS BOVINA EN EL
RESGUARDO INDÍGENA DE COLIMBA DEPARTAMENTO DE NARIÑO,
DURANTE EL SEMESTRE COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A
JULIO DE 2012

ADRIANA MELINA ROSERO DELGADO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2012

CERTIFICACIÓN DE HATOS LIBRES DE TUBERCULOSIS BOVINA EN EL
RESGUARDO INDÍGENA DE COLIMBA DEPARTAMENTO DE NARIÑO,
DURANTE EL SEMESTRE COMPRENDIDO ENTRE ENERO DE 2012 A
JULIO DE 2012

ADRIANA MELINA ROSERO DELGADO

Informe final de Pasantía, presentado como requisito parcial para optar al título
de Médico Veterinario

Asesora
KATIA LUZ ANDREA BENAVIDES ROMO
Médica Veterinaria

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2012

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

KATIA LUZ ANDREA BENAVIDES ROMO
Asesora

BIBIANA BENAVIDES BENAVIDES
Jurado

CARLOS ALBERTO CHAVES VELÁSQUES
Jurado

San Juan de Pasto, noviembre 2012

DEDICATORIA

A DIOS por bendecirme y guiar mi camino

A mi padre por su lucha, sus consejos y apoyo incondicional

A mi madre por su amor y su confianza en mí

A mi hermana por impulsarme a hacer realidad mis sueños

A mi sobrino Víctor Manuel por llenar mis momentos de alegría

A Álvaro Ortega, mi apoyo, mi compañero, y el amor de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Médica Veterinaria Katia Luz Andrea Benavides Romo, Asesora de Semestre Rural

Médica Veterinaria Erika Tatiana López, coordinadora SANIHATO s.a.s

SANIHATO s.a.s Organismo de inspección

Médico Veterinario Jorge García, Líder regional del programa de Brucella y Tuberculosis Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Médica Veterinaria Bibiana Benavides Benavides, Jurado Delegado del proyecto

Médico Veterinario Carlos Alberto Chaves Velásquez, Jurado Evaluador del proyecto

Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño

A todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 OBJETIVOS GENERALES.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. MARCO TEÓRICO.....	20
4.1 DEFINICIÓN DE TUBERCULOSIS.....	20
4.2 ANTECEDENTES.....	20
4.3 GENERALIDADES.....	21
4.3.1 Etiología.....	21
4.3.2 Patogenia.....	21
4.3.3 Transmisión.....	22
4.3.4 Inmunidad.....	23
4.3.5 Factores de susceptibilidad.....	23
4.3.6 Síntomas.....	24
4.3.7 Lesiones postmortem.....	24
4.3.7.1 Lesiones macroscópicas.....	24
4.3.7.2 Lesiones microscópicas.....	27
4.3.8 Presentación en el Hombre.....	29
4.3.9 Métodos diagnósticos.....	29
4.3.9.1 Prueba de tuberculina.....	29
4.3.9.2 Análisis histopatológico.....	34
4.3.9.3 Análisis bacteriológico.....	34
4.3.9.4 Diagnóstico no tradicional, ensayo de interferón gamma (TFN γ) bovino y reacción en cadena de la polimerasa.....	35
4.4 EPIDEMIOLOGÍA E IMPACTO ECONÓMICO.....	36
4.5 NORMATIVIDAD RELACIONADA CON ZOONOSIS.....	37
4.5.1 Decreto 2838 de 2006 (Agosto 24).....	37
4.5.2 Resolución 001513 de julio 15 de 2004 del INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA).....	38
4.5.2.1 Saneamiento de predios con ganaderías infectadas.....	39
4.5.2.2 Control de movilización de animales.....	44
4.5.2.3 Certificación de fincas libres de la enfermedad.....	44
4.6 Requisitos y documentos necesarios para el establecimiento de fincas libres de Tuberculosis Bovina.....	46
5. CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD.....	48
5.1 UBICACIÓN.....	48

5.2	INSTALACIONES	48
5.2.1	Oficina	48
5.2.1.1	Atención al usuario	48
5.2.1.2	Área administrativa	49
5.2.1.3	Archivo	50
5.2.1.4	Almacenamiento de materiales.....	51
5.2.2	Manejo de muestras	52
6.	INDICADORES BÁSICOS	54
6.1	Asesoría en sanidad animal.....	54
6.2	Toma de muestras sanguíneas y aplicación de tuberculina	54
6.3	Tramite en la certificación de hatos libres de Brucella y Tuberculosis	54
7	DISEÑO METODOLÓGICO	55
7.1	TIPO DE ANÁLISIS	55
7.2	LOCALIZACIÓN	55
7.3	CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA CON RESPECTO A LA SITUACIÓN ACTUAL DE TUBERCULOSIS BOVINA	55
7.4	METODOLOGÍA	55
7.5	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
8.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	56
8.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	56
8.1.1	Predios inscritos al programa hatos libres de tuberculosis, Predios visitados y Predios no visitados	56
8.1.2	Predios visitados por vereda	57
8.1.3	Registro de bovinos a los cuales se aplicó la segunda prueba de tuberculina.....	58
8.1.4	Número total y porcentaje de bovinos en segunda prueba de tuberculina según el sexo	59
8.1.5	Número total y porcentaje de bovinos en segunda prueba de tuberculina según la edad.....	60
8.1.6	Bovinos con medidas del espesor de la piel entre 0 - 2 mm, 2.1 – 4 mm y > a 4mm al realizar la lectura a la segunda prueba de tuberculina (PAC) para determinar la reacción	60
8.2	Dificultades detectadas en el Resguardo Indígena de Colimba	67
9	CONCLUSIONES.....	68
10	RECOMENDACIONES.....	69
	BIBLIOGRAFÍA	70
	ANEXOS	73

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipo de prueba de Tuberculina (Sensibilidad y Especificidad)	34
Tabla 2. Número total de bovinos según el sexo machos y hembras en segunda prueba de tuberculina.....	59
Tabla 3. Número total de bovinos en segunda prueba de tuberculina clasificados según la edad	60
Tabla 4. Número de bovinos con medidas del espesor de la piel entre 0 - 2 mm, 2.1 – 4 mm y > a 4mm al realizar la lectura a la segunda prueba de tuberculina (PAC) para determinar la reacción.....	61
Tabla 5. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de enero	61
Tabla 6. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de febrero	62
Tabla 7. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de marzo	63
Tabla 8. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de abril	63
Tabla 9. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de mayo.....	63
Tabla 10. Fincas libres de tuberculosis en 2010	66

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Pulmón de bovino con tuberculosis nodular	25
Figura 2. Tuberculosis perlada.....	26
Figura 3. Tuberculosis bovina	26
Figura 4. Granuloma producido por <i>Mycobacterium bovis</i>	28
Figura 5. Colonias de <i>Mycobacterium bovis</i>	28
Figura 6. Palpación del pliegue ano-caudal	31
Figura 7. Toma de medida del pliegue ano-caudal	31
Figura 8. Saneamiento de ganaderías positivas	43
Figura 9. Ubicación organismo de inspección Sanihatós.a.s	48
Figura 10. Área de atención al usuario	49
Figuras 11 y 12. Área administrativa.....	49
Figura 13. Manejo de base de datos.....	49
Figuras 14 y 15. Archivo de procesos Tuberculosis	50
Figuras 16 y 17. Archivo de procesos Brucelosis.....	50
Figura 18. Archivo general.....	50
Figura 19. Estante de almacenamiento.....	51
Figura 20. Aguja vacutainer	51
Figura 21. Tubos eppendorf.....	51
Figura 22. Chapetas	51
Figura 23. Guantes	52
Figura 24. Tubos tapa roja sin anticoagulante	52
Figura 25. Manejo de muestras	52

Figura 26. Acceso restringido	52
Figura 27. Precaución riesgo biológico	53
Figura 28. Centrifuga	53
Figura 29. Nevera para conservar muestras	53
Figura 30. Muestras en congelación	53
Figura 31. Tuberculina	53
Figura 32. Gel refrigerante	54
Figura 33. Porcentaje de predios visitados para proceso de certificación- Porcentaje de predios no visitados	57
Figura 34. Porcentaje de predios visitados por vereda	58
Figura 35. Porcentaje de bovinos por cada vereda	59
Figura 36. Porcentaje de predios certificados y predios no certificados	65

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de solicitud de ingreso al programa de fincas libres de tuberculosis bovina.....	74
Anexo B. Formato utilizado en campo para la medida inicial del grosor de pliegue de cada animal.....	75
Anexo C. Formato de emisión de resultados de la prueba ano-caudal.....	76
Anexo D. Formato de prueba comparativa de tuberculina.....	77
Anexo E. Certificado de Finca Libre de Tuberculosis Bovina	78

GLOSARIO

ANIMALES NEGATIVOS: bovino que no evidencia reacción positiva a pruebas de tuberculina o pruebas complementarias de laboratorio.

ANIMAL REACCIONANTE: bovino que evidencia una reacción positiva a pruebas oficiales de campo de tuberculosis y que es interpretada como propia de un animal infectado por *M. bovis*.

ANIMAL INFECTADO: animal en que se ha aislado *M. bovis* de tejidos o fluidos o que es reaccionante perteneciente a una ganadería declarada como infectada.

CERTIFICADO DE FINCA LIBRE DE TUBERCULOSIS BOVINA: documento expedido por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA que avala el estatus de una ganadería como libre de tuberculosis.

DIAGNÓSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA: procedimiento mediante el cual con el uso de pruebas de campo y complementarias se determina el estatus sanitario de una ganadería.

MÉDICO VETERINARIO OFICIAL: Médico Veterinario del Instituto Colombiano Agropecuario ICA

OFICINA ICA: unidad operativa territorial del ICA, en cuya jurisdicción se ubica el establecimiento pecuario y donde ejerce las funciones el Médico Veterinario del ICA.

PPD: derivado proteico purificado que se puede obtener de cultivos de diferentes especies y cepas de *M. bovis*, *M. avium*, *M. tuberculosis* y otras especies.

PRUEBAS OFICIALES DE CAMPO: pruebas diagnósticas de tuberculosis bovina que utilizan tuberculina y realizadas por funcionarios del ICA.

PRUEBA DE TUBERCULINA PLIEGUE ANO-CAUDAL (PAC): prueba diagnóstica de campo que es utilizada con fines de movilización y certificación de fincas libres de tuberculosis.

PRUEBA DE TUBERCULINA CERVICAL COMPARADA (PCC): prueba diagnóstica empleada para aclarar la condición de ganados sospechosos de estar infectados de tuberculosis.

PRUEBA CERVICAL SIMPLE (PCS): prueba diagnóstica empleada en ganaderías con exposición al *Mycobacterium* o en animales provenientes de hatos infectados. Esta prueba debe ser usada solamente en el saneamiento de rebaños infectados por *M. bovis*.

TUBERCULINA: extracto o derivado proteico purificado obtenido del crecimiento de una micobacteria en un medio de cultivo liquido¹

¹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Tuberculosis bovina. Instructivo 01. Generalidades. 2008. p.3 - 4

RESUMEN

El presente informe muestra el proceso de certificación de hatos libres de tuberculosis bovina en el resguardo indígena de Colimba en el Departamento de Nariño, durante el semestre rural comprendido entre enero a julio de 2012.

El método diagnóstico utilizado en esta zona fue la prueba de la tuberculina con derivado proteico purificado PPD bovina realizando la prueba ano-caudal y haciendo la lectura de las reacciones a las 72 horas después de la inoculación.

Según la resolución 001513 del ICA, para obtener el certificado de Hato Libre de Tuberculosis, todos los animales de un predio mayores de 45 días, deben ser negativos a 2 pruebas de tuberculina, esta última con un intervalo de 6 meses.

El anterior protocolo fue utilizado en 267 bovinos entre machos y hembras a partir de los 45 días de edad, pertenecientes a 49 predios del Resguardo indígena de Colimba registrados ante el ICA, dando como resultado 0 animales positivos y siendo certificados como hatos libres de tuberculosis 38 predios representando el 78% del total de predios visitados.

ABSTRACT

The present report shows the process of certification of herds free of bovine tuberculosis in the indigenous reserve of Colimba in Nariño Department, during rural semester from January to July 2012.

The diagnostic method used in this zone was tuberculin purified protein derivative PPD bovine performing ano-flow test reading and doing reactions at 72 hours after inoculation.

According to the decision of the ICA 001,513 to be certified TB-free herd, all animals in an area over 45 days, must be negative to two tuberculin tests, this last with an interval of 6 months.

The previous protocol was used in 267 bovines between males and females from 45 days of age, belonging to 49 indigenous lands of the Reservation Colimba registered with the ICA, resulting 0 positive animals and herds certified as being free of tuberculosis 38 holdings representing 78% of total premises visited.

INTRODUCCIÓN

La Tuberculosis bovina (TBC) es una enfermedad de carácter zoonótico de declaración obligatoria.

De acuerdo con lo anterior, los productores ganaderos cada vez tienen más conciencia de la importancia de controlar la Tuberculosis bovina para lograr obtener sanidad certificada para sus hatos, y por ende prevenir pérdidas, por: mala calidad en la leche y productos derivados de la misma; o por canales decomisadas en las plantas de beneficio, por esta razón es importante llevar a cabo un programa de vigilancia dirigido a controlar la enfermedad y ofrecer herramientas de diagnóstico temprano para tomar medidas encaminadas a la erradicación.

En el siguiente informe de Pasantía se realizó vigilancia e inspección para controlar la TBC en hatos lecheros del Resguardo Indígena de Colimba Departamento de Nariño, mediante la prueba de tuberculina, y se tuvo en cuenta algunos decretos y resoluciones referentes a esta enfermedad, las cuales apoyan los resultados obtenidos.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, los grandes y pequeños ganaderos del departamento de Nariño tienen la obligación de ofrecer productos lácteos provenientes de animales sanos y por consiguiente cumplir las exigencias de los entes gubernamentales para el control de enfermedades de vigilancia epidemiológica

La Tuberculosis bovina además de generar impacto sobre la salud pública, ha causado grandes pérdidas en la ganadería tanto regional como nacional por lo tanto se hace necesario el seguimiento al proceso de certificación como hatos libres de tuberculosis y como médicos veterinarios actualizarnos a diario acerca de la normatividad sobre el control de las enfermedades de declaración obligatoria para brindar mayor información al ganadero.

Además, es importante poner en evidencia datos que demuestren el avance en el departamento de Nariño en cuanto a la erradicación de la enfermedad.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Cuál es la importancia y como es el proceso de certificación como hatos libres de Tuberculosis bovina en el Resguardo Indígena de Colimba Departamento de Nariño durante el semestre comprendido entre Enero de 2012 a Julio de 2012.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el proceso de certificación de Hatos Libres de Tuberculosis en el Resguardo Indígena de Colimba Departamento de Nariño durante el semestre comprendido entre Enero de 2012 a Julio de 2012.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener conocimiento acerca de la normatividad y situación actual de vigilancia e inspección de la enfermedad en la región.
- A través de la prueba de tuberculina, clasificar bovinos reaccionantes y no reaccionantes en el resguardo Indígena de Colimba Departamento de Nariño.
- Exponer el avance en la erradicación de la Tuberculosis bovina mediante el análisis de resultados

4. MARCO TEÓRICO

4.1 DEFINICIÓN DE TUBERCULOSIS

The Center for Food Security and Public Health; el Institute for International Cooperation in Animal Biologics y la OIE definen, “la tuberculosis bovina es una enfermedad bacteriana crónica que, en ocasiones, afecta a otras especies de mamíferos. Es una zoonosis importante que puede afectar a los humanos en general, por inhalación de aerosoles o ingestión de leche no pasteurizada”².

Según el Centre de Recerca en Sanitat Animal CReSA “el nombre de tuberculosis proviene de los nódulos, llamados “tubérculos”, que se forman en los nódulos linfáticos del animal afectado”³.

4.2 ANTECEDENTES

Giraldo menciona:

El 24 de marzo de 1882, el bacteriólogo alemán Robert Koch anunció el valioso descubrimiento del bacilo de la tuberculosis, un paso vital en la prevención y el control de esta enfermedad, que en aquel momento era responsable de la muerte de una de cada siete personas en Estados Unidos y en Europa. Cien años más tarde, la Organización Mundial de la Salud (OMS) patrocinaba el Día Mundial de la Tuberculosis para conmemorar el descubrimiento del Biólogo. Koch y fomentar la toma de conciencia ante esta enfermedad, que aún hoy constituye una de las principales amenazas a la salud pública⁴.

² THE CENTER FOR FOOD SECURITY Y PUBLIC HEALTH; INSTITUTE FOR INTERNATIONAL COOPERATION IN ANIMAL BIOLOGICS; ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS. Tuberculosis bovina. [En línea]. 2009. p.1. [citado febrero 3, 2012]. Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/tuberculosis_bovina.pdf

³ ESPAÑA, Barcelona. CReSA. Centre de Recerca en Sanitat Animal. Tuberculosis bovina. p. 1. [En línea]. [citado febrero 3, 2012]. Disponible en: <http://158.109.105.11/granja/tuberculosis.pdf>

⁴ GIRALDO, José Darío. Universidad para la cooperación internacional. San José, Costa Rica. [En línea]. 2010. [citado febrero 3, 2012]. Determinar la sensibilidad y especificidad de la metodología de diagnóstico para la tuberculosis bovina mediante la prueba de PCR en isopados faríngeos. p. 1. Disponible en: <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA40.pdf>

4.3 GENERALIDADES

4.3.1 Etiología. Acha y Szyfre, Citados por INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA mencionan que: “los agentes etiológicos de la tuberculosis de los mamíferos son *Mycobacterium tuberculosis* (el principal causante de tuberculosis humana), *Mycobacterium bovis* (tuberculosis bovina) y *Mycobacterium africanum* (tuberculosis humana en África Tropical). Esta última especie tiene características intermedias entre *M. Tuberculosis* y *M. bovis*”⁵.

Los mismos autores afirman que:

Las micobacterias tuberculosas son bacilos alcohol-acidorresistentes, gram-positivos, no esporógenos. Estas micobacterias son resistentes a muchos desinfectantes, a la desecación y a otros factores adversos del medio, debido a que su pared tiene un alto contenido de lípidos. La tuberculosis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa cuyo agente etiológico es una bacteria (bacilo) el *Mycobacterium bovis*, siendo el bovino su reservorio natural. Otras Micobacterias como el *M. tuberculosis* (humano) y el complejo *M. avium* o MAC (aviar) pueden infectar al bovino⁶.

4.3.2 Patogenia. Jubb, Blood y col. citados por Sanabria exponen que:

La tuberculosis se propaga en el organismo en dos etapas: la del complejo primario y la de diseminación post - primaria. El complejo primario representa la lesión en la puerta de entrada y en el nódulo linfático local correspondiente. La lesión en la puerta de entrada es frecuente cuando la infección ocurre por inhalación. Cuando la infección ocurre por vía digestiva es rara la lesión en dicho punto, aunque, a veces, se observan úlceras en las amígdalas o intestinos. Con frecuencia la única lesión observable radica en los nódulos linfáticos mesentéricos o faríngeos. Se produce un foco primario visible 8 días después de la entrada de las bacterias, la calcificación de las lesiones se inicia aproximadamente 2 semanas después. Los focos necróticos en desarrollo se rodean pronto de tejido de granulación y linfocitos, se establece el “tubérculo” patognomónico. Las bacterias en el organismo animal se transmiten desde un foco primario que se localiza en las vías respiratorias, en el 90 a 95% de los casos en bovinos, hacia los nódulos regionales, donde producen lesiones semejantes. En los terneros alimentados con leche de animales tuberculosos, el foco primario tiende a formarse en los nódulos linfáticos, faríngeos o mesentéricos, y las lesiones hepáticas son la principal manifestación de la propagación post – primaria.

⁵ ACHA N, Pesro y SZYFRES, Boris. Citados por INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Tuberculosis bovina. Instructivo 01. Generalidades. 2008. p. 4

⁶ Ibid., p.4

La diseminación post – primaria de complejo primario varía considerablemente, tanto en velocidad como en la vía que sigue.

Puede adoptar las formas de tuberculosis miliar aguda, de lesiones modulares discretas en diversos órganos o de tuberculosis crónica de órganos por reinfección endógena o exógena de tejidos alérgicos a la proteína tuberculosa. En este último caso puede no existir participación de los nódulos linfáticos locales. Según el sitio de localización del proceso infeccioso varían los signos clínicos pero como la enfermedad siempre es progresiva, se observara toxemia subyacente que produce debilidad, fatiga y la muerte final del animal⁷.

4.3.3 Transmisión. Esquivel Solís y Gutiérrez Pabello afirman que:

La transmisión se realiza por vía aérea y comienza con la inhalación de aerosoles (gotitas de 1 a 2 micras) que contienen al bacilo y que fueron expectorados por un animal enfermo. Una vez alojado en los alveolos comienza la propagación a otros tejidos (p.ej. nódulos linfáticos), la formación de las lesiones y la destrucción del sitio de la lesión. En estos animales la progresión ha alcanzado sus últimas etapas y los animales pueden estar liberando bacterias a través de expectoraciones y muy raras veces en secreciones nasales. Sin embargo, los hallazgos de lesiones en nódulos mesentéricos también son frecuentes, con lo que sugieren que la ruta oral de transmisión puede ser relevante. La transmisión se da de bovino a bovino, aunque en el ciclo también suelen intervenir animales silvestres que sirven de reservorio. La severidad de las lesiones y la progresión parecen estar influenciadas por la dosis infectante; a mayor cantidad de bacilos inoculados mayor severidad. Aunque experimentalmente se ha determinado que un solo bacilo viable es capaz de provocar la enfermedad en los bovinos⁸.

De acuerdo con Hutyra y col. Citados por Sanabria “la vía digestiva es muy importante en terneros que se alimentan con leche cruda provenientes de las vacas enfermas, debido a que del 1 al 2% de las vacas infectadas eliminan el microorganismo en la leche”⁹.

⁷ JUUB; BLOOD y col. Citados por SANABRIA, José Julio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM. Santa Cruz, Bolivia [En línea]. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo 2004. p. 10. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Documentos%20novedades/Senasa/Documentos/JULIO%20SANABRIA-20101123-164341.pdf> Op. cit., p.14-15

⁸ ESQUIVEL SOLÍS, Hugo y GUTIÉRREZ PABELLO, José Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tuberculosis bovina. p.6. [En línea]. 2009. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: http://www.zoonosis.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=95

⁹ HUTYRA y col. Citado por SANABRIA, José Julio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM. Santa Cruz, Bolivia [En línea]. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo 2004. p. 10. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Documentos%20novedades/Senasa/Documentos/JULIO%20SANABRIA-20101123-164341.pdf>

El ICA sugiere otras vías de transmisión:

- Heces u orina: de animales infectados que contaminan el medio ambiente.
- Genital: los toros se enferman sirviendo vacas con metritis tuberculosa. La transmisión más importante se produce por medio de la inseminación artificial al utilizar semen de toros infectados.
- Por heridas: por introducción del bacilo en lesiones de piel con material infectado¹⁰.

4.3.4 Inmunidad. Rook; Hernández y Pando. citados por ICA afirman que:

La respuesta inmune protectora es de tipo celular, donde participan células macrófagas, linfocitos T “helper I” (LTh 1), células NK (“natural killer”) y LT CD4-CD8- principalmente. Todas estas poblaciones celulares generan un ambiente inflamatorio característico, donde predominan las citoquinas interleucina 2 (IL-2), IL-12, interferón gamma (TFN γ) y el factor de necrosis tumoral alfa (TFN α). En la infección por micobacterias tuberculosas, el tipo celular que se constituye en el efector más importante de la respuesta inmune es el macrófago, ya que es el principal encargado de fagocitar al patógeno y presentar sus antígenos a las otras poblaciones participantes de la respuesta celular. En el macrófago, el óxido nítrico parece ser una molécula de gran trascendencia, ya que participa en las cascadas de señales intracelulares como así mismo en forma citotóxica directa sobre la micobacteria fagocitada¹¹.

4.3.5 Factores de susceptibilidad. Hutyra y col. citados por Sanabria sustentan que:

- Los animales jóvenes son más propensos a adquirirla y las hembras por factores estresantes como la preñez avanzada, parición, alta producción lechera, etc.
- La frecuencia de la tuberculosis aumenta a medida que aumenta la edad
- Hutyra y col.¹² mencionan que en cuanto al sexo, la TBC es más frecuente en vacas ya que la vida productiva es más prolongada, en cambio en los toros que suelen alcanzar menos edad el número de casos es menor.

¹⁰ ICA, Op. cit., p.11

¹¹ ROOK; HERNANDEZ- PANDO. Citados por INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA, Op. cit., p.13

¹² HUTYRA y col. Citados por SANABRIA, José Julio, Op. cit., p. 13

4.3.6 Síntomas. El CReSA afirma:

La tuberculosis suele ser de curso crónico, y los síntomas pueden tardar meses o años en aparecer. Generalmente, se manifiestan signos inespecíficos (caída de la producción de leche y deterioro del estado general de salud).

Los signos clínicos que pueden manifestarse durante la enfermedad son muy variados, al igual que la gran variedad de lesiones, pudiendo observarse:

- Debilidad progresiva
- Pérdida de apetito
- Pérdida de peso
- Fiebre fluctuante
- Tos seca intermitente y dolorosa.
- Taquipnea y disnea
- Diarrea
- Nódulos linfáticos grandes y prominentes¹³.

Además, Sarmiento¹⁴, menciona que es frecuente escuchar a la auscultación del tórax de animales afectados con tuberculosis sonidos anormales como soplo tubario el cual se presenta cuando el pulmón ha cambiado su naturaleza física existiendo zonas solidas que propagan las vibraciones de un soplo laringo traqueal.

El ICA dice que “se estima que cerca de 5% de las vacas tuberculosas, sobre todo en casos avanzados, tienen lesiones del útero o metritis tuberculosas y que 1-2% tienen una mastitis tuberculosa”¹⁵.

4.3.7 Lesiones postmortem

4.3.7.1. Lesiones macroscópicas. Las lesiones pueden variar dependiendo de la puerta de entrada del agente y la etapa evolutiva de la lesión (periodo primario o secundario) encontrándose:

➤ En pulmón se observan nódulos de 2 a 3 mm de diámetro (tuberculosis miliar) ubicándose en toda la superficie, al principio son translúcidos o grisáceos luego se tornan amarillentos y opacos. Este tipo de lesión puede presentarse en otros órganos si la diseminación es intensa.

¹³ ESPAÑA, Barcelona. CReSA. Centre de Recerca en Sanitat Animal, Op. cit., p. 3

¹⁴ SARMIENTO, Rafael. Semiología clínica veterinaria. Scripto: Bogotá, Colombia. 2010. p.261

¹⁵ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA, Op cit., p. 5-6

- Pueden presentarse nódulos de diferentes tamaños desde 2mm (miliares) hasta del tamaño de una nuez (forma nodular- nodosa). Al corte predomina tejido conjuntivo fibroso, esta lesión se presenta en pulmones, hígado etc.

- En pleura se presentan lesiones nodulares pedunculadas del tamaño de una lenteja a una ciruela distribuidas tanto en la pleura parietal como visceral tienen aspecto nacarado y consistencia caseoso-calcificada (TBC perlada).

- En hígado las lesiones son miliares o formas nodulares-nodosas son prominentes en la superficie y oscilan entre 1 a 10 cm de diámetro, al corte presentan contenido amarillento y caseoso que puede o no estar calcificado¹⁶.

Figura 1. Pulmón de bovino con tuberculosis nodular

Múltiples granulomas de 1 mm hasta 3 cm de diámetro con necrosis caseosa central delimitados por cápsula fibrosa.



Fuente. Atlas de patología general y sistémica [En línea]. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/14721695/Atlas-de-Patologia-General-y-Sistematica-Veterinaria#outer_page_244

¹⁶ ARGENTINA. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentación; Instituto panamericano de protección de alimentos y zoonosis y Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria. Actualización en Tuberculosis bovina. p. 27-31. [En línea]. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File1009-6.pdf>

Figura 2. Tuberculosis perlada

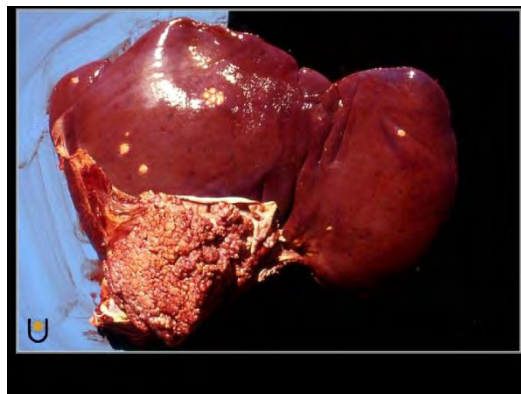
Múltiples nódulos firmes de superficie lisa y tamaño variable, semejantes a perlas, en pleura de bovino.



Fuente. Atlas de patología general y sistémica [En línea]. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/14721695/Atlas-de-Patologia-General-y-Sistemica-Veterinaria#outer_page_244

Figura 3. Tuberculosis bovina

Hepatitis granulomatosa y peritonitis granulomatosa



Fuente. Atlas de patología general y sistémica [En línea]. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/14721695/Atlas-de-Patologia-General-y-Sistemica-Veterinaria#outer_page_244

4.3.7.2 Lesiones microscópicas: las lesiones microscópicas para el caso específico de la Tuberculosis pueden ser de tipo productivo o exudativo.

➤ Lesión productiva: en el centro se encuentran células epitelioides o macrófagos modificados los cuales son macrófagos acumulados que han cambiado en su aspecto y función. Se caracterizan por su núcleo grande y vesiculoso citoplasma abundante de aspecto eosinofílico pálido. Por el gran desarrollo del retículo endoplásmico, lisosomas y aparato de Golgi poseen mayor actividad secretora, también ésta lesión presenta macrófagos y en menor cantidad las células Gigantes de Langhans que están conformadas por la unión de células epitelioides, son redondas de citoplasma eosinofílico con núcleos distribuidos en la periferia, linfocitos y plasmocitos. Es una lesión circunscripta.

➤ Lesión exudativa: exudado fibrinoso con abundantes neutrófilos además de otros tipos celulares como macrófagos y células epitelioides. Es una lesión de carácter difuso e infiltrativo.

Ambas lesiones tienden a sufrir necrosis central que puede calcificarse observándose como una masa homogénea, eosinofílica y clara y sin detalles celulares.

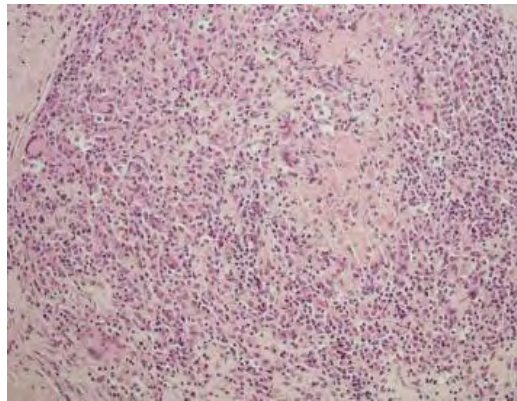
La morfología celular se observa utilizando la tinción Hematoxilina-Eosina

Se pueden detectar bacilos ácido alcohol resistentes mediante tinciones histológicas especiales (técnica de Ziehl-Neelsen) estos pueden observarse dentro de los macrófagos o libres en el espacio extracelular¹⁷.

¹⁷ ARGENTINA. Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentación; Instituto panamericano de protección de alimentos y zoonosis y Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria, Op. cit., p.26-27

Figura 4. Granuloma producido por *Mycobacterium bovis* (200X)

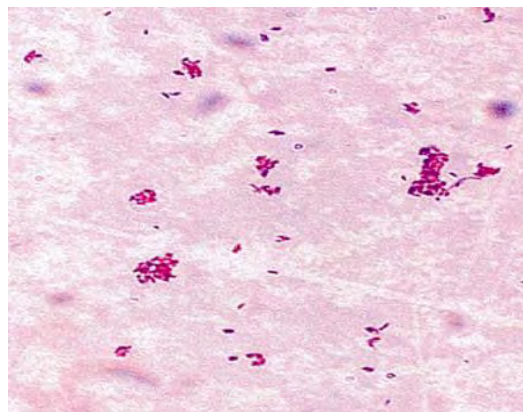
Granuloma en nódulo linfático, con presencia de zona necrótica central rodeado por macrófagos, células epitelioides, células multinucleadas tipo Langhans, linfocitos y fibroplasia periférica



Fuente: Cinzia Marianelli, et al. Un caso de Tuberculosis bovina generalizada en una oveja. 2010. [En línea]. Disponible en: <http://vdi.sagepub.com/content/22/3/445.full>

Figura 5. Colonias de *Mycobacterium bovis* (1000X)

Teñidas con la técnica de Ziehl-Neelsen



Fuente. Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de la Pampa. Argentina, 2003. Vol. 5 [En línea]. Disponible en: http://www.vet.unlpam.edu.ar/~matervet/revistanro5/Revista_Ciencia_Veterinaria_Volumen_5.pdf

4.3.8 Presentación en el hombre. El ICA afirma que:

Existen factores epidemiológicos que han provocado una disminución en el riesgo de tuberculosis en la población, como el uso masivo de la vacuna BCG (*M. bovis*) en humanos que aunque no previene la infección, sí evita la diseminación y las formas graves de la enfermedad por cualquier micobacteria.

Los factores de riesgo asociados a la infección por *Mycobacterium bovis* en humanos incluyen el riesgo laboral, donde personas que trabajan con bovinos infectados pueden contraer la Infección por vía respiratoria. Otro factor de riesgo lo constituye el consumo de leche cruda contaminada que puede provocar la Infección por vía digestiva. En esos casos las lesiones pueden presentarse en nódulos linfáticos mesentéricos, hígado, riñón y por diseminación lesiones en meninges y huesos. Es por esto, que los casos de tuberculosis por *Mycobacterium bovis* pudieran estar localizados entre los casos de tuberculosis no pulmonar, cuyo diagnóstico en el humano es complejo ya que los síntomas y signos son poco específicos¹⁸.

4.3.9 Métodos diagnósticos. Según el ICA para el diagnóstico de la Tuberculosis Bovina en el país se utilizan los siguientes métodos:

4.3.9.1 Prueba de tuberculina. La prueba de la tuberculina se utiliza para la detección de animales infectados de Tuberculosis Bovina con o sin presentación de sintomatología clínica.

La lectura de las reacciones se hace a las setenta y dos (72 +/- 6) horas después de la inyección de la tuberculina.

Las tuberculinas empleadas son:

- Derivado Proteico Purificado PPD bovina: elaborado con extracto de proteínas de filtrados de cultivos de *Mycobacterium bovis*. Es utilizada para la prueba caudal, prueba cervical simple y prueba cervical comparativa. Su concentración debe ser entre 25000 y 50000 UI por ml.

¹⁸ ICA, Op cit., p. 15

- Derivado Proteico Purificado PPD aviar: elaborado con extracto de proteínas de filtrados de cultivos de *Mycobacterium avium*. Es utilizada en la prueba cervical comparativa. Su concentración debe ser de 25000 UI por ml¹⁹.

Los tipos de prueba de tuberculina son:

a. Prueba en el pliegue caudal: implica la inyección de Tuberculina PPD Bovina con una dosis de 0.1 ml. La prueba de tuberculina básica operativa o de rutina es la intradérmica, aplicada en el tercio medio del pliegue ano-caudal interno, a unos seis (6) centímetros de la base de la cola y en el centro del pliegue. La inyección se hace con (0,1) mililitro de tuberculina PPD bovina, previa limpieza de la región, sin usar sustancias químicas irritantes. La aguja debe insertarse intradérmicamente en las capas superficiales de la piel, retirarla un poco e inyectar la tuberculina. En una inyección bien aplicada aparecerá una pápula en el sitio inoculado.

b. Prueba cervical simple: implica la inyección de Tuberculina PPD Bovina con una dosis de 0.1 ml. Esta prueba se emplea para probar ganaderías en las que se conoce la existencia de *M. bovis*; o bien, para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con hatos infectados con *M. bovis*.

La sensibilidad de la prueba cervical es superior a la del pliegue ano-caudal, ella se aplica con el fin de obtener una mayor seguridad en la eliminación de bovinos infectados en rodeos en los que ya se ha comprobado la infección. Para la prueba, el establecimiento necesita contar con instalaciones adecuadas que aseguren una correcta sujeción de los animales. Se debe rasurar el área donde se inoculara la tuberculina en el tercio medio superior del cuello. Esta prueba se aplica mediante la inoculación intradérmica de 0.1 ml de PPD bovino, haciendo la lectura el mismo

Médico Veterinario que aplico la prueba mediante la observación y palpación del sitio en donde se practicó, realizándose a las 72 +/- 6 horas posteriores a su inoculación.

- Interpretación de las reacciones para las pruebas caudal y cervical

Con el índice y el pulgar de la otra mano, se palpa el pliegue para comprobar si hay engrosamiento, tornando la medida exacta con el calibre

¹⁹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Instructivo Pruebas diagnósticas para Tuberculosis. 2008. p.1

Figura 6. Palpación del pliegue ano-caudal



Figura 7. Toma de medida del pliegue ano-caudal



- **Reacción negativa:** cuando se observe una leve inflamación, con un incremento de espesor del pliegue de la piel no superior a 2 mm, y sin signos clínicos como edema difuso o generalizado, exudación, necrosis, dolor o inflamación de los conductos linfáticos de esta zona o de los nódulos linfáticos.
- **Reacción dudosa:** cuando no se observa ninguno de los signos clínicos mencionados en el párrafo anterior y el aumento de grosor del pliegue cutáneo este comprendido entre 2 y 4 mm.
- **Reacción positiva:** cuando se observan los signos clínicos mencionados o se produce un engrosamiento del pliegue cutáneo mayor a 4 mm o más.

c. Prueba cervical comparativa: Implica una inyección de PPD Bovina y una inyección de PPD Aviar administradas simultáneamente con una dosis de 0.1 ml. respectivamente.

Rasurar el área donde se inoculara la tuberculina en el tercio medio superior del cuello. El sitio de aplicación superior será cerca de 10 cm debajo de la cresta, el sitio inferior será aproximadamente de 13 cm debajo de la anterior, esta prueba se

aplica mediante la inoculación intradérmica de 0.1 ml de PPD aviar y 0.1 ml de PPD bovino. Previo a la inoculación, se levanta un pliegue de piel en el centro de las áreas rasuradas y se procederá a medir el grosor de estos, utilizando el cutímetro, debiendo registrarse los valores en los formatos para prueba cervical comparativa.

El PPD aviar se inocula intradérmicamente en el área rasurada superior y el PPD bovino en la inferior. La lectura de esta prueba se realizara 72 horas (+ 6 horas), midiendo con el cutímetro el grosor de las reacciones, estas serán anotadas en el formato oficial de la prueba cervical comparativa, Forma 3-961A, sustrayendo el valor de la primera lectura al de la segunda; una vez realizada esta operación se procede a graficar los valores obtenidos tanto de PPD aviar como del bovino y el punto de intersección dará el resultado de la prueba.

- **Interpretación de resultados para la prueba cervical comparativa**

- **Resultado negativo:** reacción negativa a la tuberculina bovina o, aun siendo positiva, el engrosamiento es igual o menor al provocado por una reacción positiva a la tuberculina aviar.
- **Resultado dudoso:** reacción positiva a la tuberculina bovina pero el aumento del espesor es entre 1 y 4 mm superior al que produce la tuberculina aviar.
- **Resultado positivo:** reacción positiva a la tuberculina bovina y un engrosamiento provocado por esta superior a 4 mm al que produce la tuberculina aviar.

- **Elementos a considerar en el momento de la inoculación de tuberculina**

- Identificación del animal
- Sitio de inoculación
- Estado del nódulo preescapular

- **Consideraciones a las 72 horas**

- Lectura: (La misma persona)
- Tamaño de la reacción
- Edematosa dolorosa, a veces necrosis
- Inflamación del nódulo pre-escapular

- **Factores que pueden influir en la respuesta alérgica**

- Edad: Puede ser factor determinante
- Gestación: Decaimiento en la reactividad alérgica
- Sitio de inoculación
- Dosis de la tuberculina

- **Causas de pruebas de tuberculina falsas negativas**

- Infección temprana o reciente
- Animales viejos o débiles
- Animales recién paridos
- Enfermedades micobacteriales co-existentes
- Enfermedades virales que son inmunosupresoras
- Enfermedades inmunosupresoras que afectan los órganos linfáticos
- Medicamentos inmunosupresores
- Aplicación inapropiada de la prueba de la prueba

- **Causas de sensibilidad a la tuberculina**

- *Mycobacterium bovis*
- Complejo *Mycobacterium avium*
- Lesiones en la piel
- *Mycobacterium tuberculosis*
- Otros organismos de *Mycobacterium*
- Otros organismos como *Nocardia*
- Parasitismos
- Intoxicaciones²⁰

²⁰ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Instructivo Pruebas diagnósticas para Tuberculosis. 2008. p.1

Tabla 1. Tipo de prueba de Tuberculina (Sensibilidad y Especificidad)

PRUEBA	SENSIBILIDAD	RNF	ESPECIFICIDAD	RPF
PPC	85 - 90%	10 - 15%	95-98%	2 - 5%
PCC	74%	26%	98%	2%
PCS	90 - 95%	5 - 10%	90%	10%

**PPC = PRUEBA DEL PLIEGUE CAUDAL
PCC = PRUEBA CERVICAL COMPARATIVA
PCS = PRUEBA CERVICAL SIMPLE
RNF = REACTOR NEGATIVO FALSO
RPF = REACTOR POSITIVO FALSO**

Fuente: Tuberculosis bovina. [En línea]. Disponible en:
<http://www.encolombia.com/veterinaria/Tuberculosisbovina.htm>

4.3.9.2 Análisis histopatológico. El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA afirma lo siguiente:

Para el análisis histopatológico se debe enviar material tomado de nódulos o trozos de órganos afectados o sospechosos de estarlo. Las muestras obtenidas son fijadas en formol al 10% y sometidas a un proceso de deshidratación, aclaración e inclusión para la preparación de los cortes histopatológicos, para ser coloreados con hematoxilina-eosina y el método de Ziehl-Neelsen modificado para tejidos²¹.

Continuando con los métodos diagnósticos para Tuberculosis bovina referenciados por el ICA están los siguientes:

4.3.9.3 Análisis bacteriológico

Es el diagnóstico más preciso de todos. Puede hacerse por examen directo o por cultivo. El material para realizar el diagnóstico debe ser tomado de nódulos, pulmones, hígado, bazo, riñón, pleura o cualquier otro tejido donde se aprecien las lesiones características.

²¹ ARGENTINA. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, SENASA. 2001. Citado por SANABRIA, José Julio Op. cit. p.21

- Examen directo: se realiza mediante un extendido con el material sospechoso coloreado y observado mediante microscopia 9/20.
- Examen por cultivo: El material debe enviarse al laboratorio acondicionado de acuerdo a las pruebas a realizar:

Según el tiempo entre la extracción de la muestra y el procesamiento de la misma, si es menor de 24 horas enviar con hielo, si es mayor en solución sobresaturada de borato de sodio al 3%. El tiempo mínimo que demora el diagnóstico es de 60 días.

- **Cultivo e identificación de *Mycobacterium bovis***

Las micobacterias son bacilos pequeños Gram positivos que tiñen muy débilmente, ácido alcohol - resistentes, aerobios estrictos, no móviles, ni productoras de esporas. Crecen muy bien en los medios de cultivo orgánicos como Lowenstein-Jensen cuya preparación tiene como base huevos homogenizados.

Las especies de bacilos tuberculosos de los mamíferos crecen a temperaturas entre 33 y 39°C, mientras que el *Mycobacterium avium* y las micobacterias de esa familia crecen a temperaturas entre los 25°C y los 45°C.

4.3.9.4 Diagnóstico no tradicional, ensayo de interferón gamma (TFN γ) bovino y reacción en cadena de la polimerasa. Según el ICA describe lo siguiente:

- **Ensayo de Interferón Gamma (TFN γ) Bovino:** En esta prueba se cultiva la sangre entera con PBS (control), PPD bovino y PPD aviar durante un periodo de 16 a 24 horas.

Posteriormente se extrae el plasma y se somete a un ensayo inmunoenzimático (ELISA) de captura para TFN γ bovino utilizando anticuerpos monoclonales contra esta citoquina.

La infección se determina cuando el pocillo con PPD bovino estimula más TFN γ que el pocillo control y que el pocillo con PPD aviar.

- **Reacción en Cadena de la Polimerasa:** esta técnica ha demostrado los mejores resultados en el diagnóstico y tipificación de las cepas de *M. bovis* que afectan al ganado bovino en diversos países del mundo²².

²² ICA, Op. cit., p.1

4.4 EPIDEMIOLOGÍA E IMPACTO ECONÓMICO

Blood y col. citados por Sanabria sostienen que:

Se observa tuberculosis bovina en todos los países del mundo y adquiere importancia especial en el ganado lechero. Puede ocurrir el padecimiento en todas las especies incluyendo el hombre, y es de suma importancia en la salud pública, al considerarla como una zoonosis. El animal infectado es la principal fuente de infección, aunque puede ocurrir contagio mediato. Los microorganismos se eliminan en el aire espirado, esputo y heces procedentes de lesiones intestinales y del esputo deglutido, que a su vez deriva de degluciones pulmonares, leche, orina, secreciones vaginales, uterinas y de nódulos linfáticos periféricos abiertos²³.

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA manifiesta que “la transmisión al hombre puede evitarse casi por completo mediante la pasteurización de la leche, pero solo la erradicación de la enfermedad de los bovinos hace desaparecer este tipo de riesgo. Entre los bovinos para la producción de carne el grado de infección es casi siempre menor debido a las condiciones de libertad que viven estos animales”²⁴.

Según el Centre de Recerca en Sanitat Animal CReSA “la tuberculosis tiene importantes repercusiones económicas, debido a las pérdidas en la producción de leche, los decomisos de animales en mataderos, la prohibición del movimiento de los animales y por las campañas de control y erradicación”²⁵.

A propósito de los efectos que causa la Tuberculosis bovina el ICA señala lo siguiente:

1. Disminuye la fertilidad hasta un 6%
2. Las vacas en ordeño disminuyen la producción láctea en un 10% del total de la producción lechera.
3. La duración de las lactancias disminuye a la mitad en la séptima lactancia. El promedio de 270 días en la primera lactancia se reduce a la mitad en la séptima lactancia (131) días.
4. Se produce un lento aumento del peso del animal o disminución gradual del mismo (caquexia). Se pierde en promedio el 15% del peso normal.

²³ BLOOD y col. Citados por SANABRIA, José Julio, Op cit., p.11-12

²⁴ ARGENTINA. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, SENASA. 2001. Citado por SANABRIA, José Julio Op. cit. p.12

²⁵ ESPAÑA, Barcelona. CReSA. Centre de Recerca en Sanitat Animal, Op. Cit. p. 3

5. Como efecto secundario causa reducción de la inmunidad, aumentando la susceptibilidad a otras enfermedades.
6. La esterilidad en vacas tuberculosas aumenta entre el 5 y 10%
7. Disminución en la producción carnea en bovinos y porcinos
8. Pérdida de parición de terneros y lechones en hembras tuberculosas²⁶.

4.5 NORMATIVIDAD COLOMBIANA RELACIONADA CON ZONOSIS

La importancia de la normatividad relacionada con zoonosis radica en que en el Resguardo Indígena de Colimba la producción de leche representa la principal actividad económica pero también un riesgo en salud pública si ésta proviene de hatos aun no certificados como libres de Tuberculosis bovina, por esta razón se cita lo siguiente:

4.5.1 Decreto 2838 de 2006 (Agosto 24)

Del Ministerio de la Protección Social, reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano.

Se hace énfasis en el capítulo III Artículo 10 del presente decreto sobre la ***procedencia de la leche***.

- **Capítulo III.** Especificaciones técnicas de la leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo en las excepciones contempladas en el presente decreto

- **Artículo 10. Procedencia de la leche.** La leche cruda y leche cruda enfriada que se comercialice para consumo humano directo, deberá proceder de ganaderías inscritas en programas de saneamiento establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, las cuales han cumplido con procesos de vigilancia epidemiológica de brucelosis y **tuberculosis bovina**²⁷.

²⁶ ICA, Op cit., p.13

²⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2838 (24, agosto, 2006). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones. CAPITULO III Especificaciones técnicas de la leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo en las excepciones contempladas en el presente decreto. Artículo 10, p.2-3. [en línea]. [Citado marzo 28, 2012]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2198>

4.5.2 Resolución 001513 de julio 15 de 2004 del INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Es la más importante debido a que especifica las medidas de prevención, control y erradicación de tuberculosis bovina y por ende describe el proceso para certificación de hatos libres de la enfermedad.

EL GERENTE GENERAL DEL ICA, En uso de sus facultades legales y en especial de las que le confieren los Decretos 2645 de 1993, 1840 de 1994, y CONSIDERANDO:

- Que es deber del Gobierno Nacional proteger la sanidad agropecuaria con el fin de evitar pérdidas económicas, perjuicios a la salud humana y restricción en la comercialización de animales o sus productos.
- Que la Tuberculosis Bovina produce pérdidas económicas a la ganadería del país.
- Que la Tuberculosis Bovina en Colombia se ha diagnosticado esporádicamente en las cuencas lecheras de los departamentos de Atlántico, Boyacá, Norte de Santander, Caquetá, Cundinamarca, **Nariño** y Valle del Cauca.
- Que la Tuberculosis Bovina es una grave zoonosis.
- Que en el marco de la apertura económica y la globalización, ante la eliminación de las barreras arancelarias, las barreras de carácter sanitario adquieren mayor vigencia.
- Que de acuerdo con las políticas gubernamentales y la misión del ICA de proteger la salud de la ganadería de Colombia, la Tuberculosis Bovina ha sido catalogada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria.
- Que es necesario eliminar los factores de riesgo de diseminación de la Tuberculosis Bovina.
- Que es necesaria la participación directa de las entidades públicas y privadas del sector pecuario y de salud, de los productores y sus agremiaciones y de los médicos veterinarios debidamente autorizados.
- Que el Instituto Colombiano Agropecuario ICA es el responsable de establecer, reglamentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de prevención, control y erradicación de la Tuberculosis de los animales domésticos en el territorio nacional.

Resuelve:

➤ **Generalidades**

- **Artículo primero.-** Establecer medidas sanitarias para la Prevención, el Control y la Erradicación de la Tuberculosis Bovina en Colombia.

- **Artículo segundo.-** Definir en el país como zonas de erradicación de la Tuberculosis Bovina, las cuencas lecheras de los departamentos de:
 - ✓ **Atlántico**, municipio de: Sabanalarga.
 - ✓ **Boyacá**, municipios de: Arcabuco, Belén, Buenavista, Caldas, Cerinza, Chiquinquirá, Chivata, Ciénega, Combita, Cucaita, Duitama Firavitoba, Floresta,

Gachantiva, Iza, Motavita, Nobsa, Nuevo Colón, Oicata, Pesca, Saboya, Samacá, San Miguel de Sema, Santa Rosa de Viterbo, Siachoque, Sogamoso, Sora, Sotaquirá, Soracá, Tibasosa, Toca, Tota, Tunja y Ventaquemada.

- ✓ **Caquetá**, municipio de: San Vicente del Caguan.
- ✓ **Cundinamarca**, municipios de: Bogotá, Bojacá, Cajicá, Chía, Chocontá, Cogua, Cota, Cucunubá, El Rosal, Facatativá, Funza, Fúquene, Gachancipá, Guachetá, Guasca, Guatavita, La Calera, Lenguaque, Madrid, Mosquera, Nemocón, Sesquilé, Simijaca, Soacha, Sopó, Subachoque, Suesca, Susa, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tenjo, Tocancipá, Ubaté, Villapinzón, Zipacón y Zipaquirá.
- ✓ **Nariño**, municipios de: Aldana, Cumbal, **Guachucal**, Ipiales, Pasto, Pupiales, Sapuyes, Tangua y Tuquerres
- ✓ **Norte de Santander**, municipio de: Pamplona.
- ✓ **Valle del Cauca**, municipio de: Palmira.

- **Parágrafo.** Además de las zonas de Erradicación establecidas en el presente Artículo, el ICA adicionará mediante Resolución los municipios en donde se diagnostique Tuberculosis Bovina.

• **Artículo tercero.** Definir en el país como zonas indemnes de Tuberculosis Bovina, a aquellas en las cuales no se ha detectado la presencia de la enfermedad durante un lapso de cinco años y que corresponden a los siguientes departamentos: Amazonas, Antioquia, Arauca, Bolívar, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Sucre, Tolima, Vaupés y Vichada y a los municipios no relacionados en las cuencas lecheras de los departamentos que conforman las zonas de erradicación.

Los artículos cuarto y quinto de la presente resolución hacen referencia al diagnóstico de tuberculosis el cual se describió en la página 26

4.5.2.1 Saneamiento de predios con ganaderías infectadas.

• **Artículo sexto.** Los predios con animales positivos a Tuberculosis Bovina, serán cuarentenados a través de Resolución expedida por la Coordinación Seccional del Instituto Colombiano Agropecuario ICA del área de jurisdicción donde se encuentre ubicada la finca y serán sometidas a control sanitario por parte del Instituto.

- **Parágrafo primero.** Todos los animales positivos a tuberculosis serán identificados por el ICA, y únicamente podrán ser movilizados con destino a matadero amparados con la guía sanitaria de movilización interna, y su sacrificio será supervisado por funcionarios del Servicio de Salud.

- **Parágrafo segundo.** De los predios cuarentenados por Tuberculosis Bovina queda prohibido movilizar animales, aun cuando se trate de animales negativos a la prueba de la tuberculina, hasta tanto el ICA no haya levantado la cuarentena del predio. El único destino de todos los animales de este tipo de predios serán los mataderos definidos por el ICA, en donde se realizará la inspección de las canales como parte integral de la vigilancia epidemiológica de los focos.

- **Parágrafo tercero.** Se prohíbe el uso y comercialización de semen de toros de fincas con ganaderías infectadas.

• **Artículo séptimo.** El propietario de los animales que deban ser sacrificados por Tuberculosis Bovina, tendrá derecho a recibir indemnización de acuerdo con las características del animal (raza, sexo, edad, potencial de producción, condiciones fisiológicas y valor genético) equivalente al 60% del valor del mismo, sin exceder la suma de tres salarios mínimos mensuales vigentes de acuerdo con lo establecido en la Resolución 00043 del 18 de Febrero de 2002 emanada del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

- **Parágrafo.** El avalúo de los animales a sacrificar será realizado por una comisión conformada por un funcionario designado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, un funcionario del ICA designado por el Gerente General de la Institución y por el propietario o su delegado.

• **Artículo octavo.** El propietario deberá llevar a sacrificio los animales afectados y objeto de avalúo, dentro de los siguientes cuarenta y cinco (45) días calendario, contados a partir de la fecha de expedición de la Resolución de sacrificio emitida por el Gerente General del ICA

- **Parágrafo.** El destino de las canales de los animales sacrificados por Tuberculosis Bovina, será definido por el funcionario del Servicio de Salud encargado de la supervisión del faneamiento, y de acuerdo a su dictamen, éstas podrán ser utilizadas en la fabricación de embutidos o productos de salsamentaría, en cuyo caso serán comercializadas por el propietario, o en su defecto las canales deberán ser incineradas o desnaturalizadas y enterradas.

• **Artículo noveno.** Los mataderos y plantas de sacrificio públicas o privadas, permitirán y colaborarán con las autoridades sanitarias en el faneamiento de los animales que deban ser sacrificados por Tuberculosis Bovina.

- **Parágrafo.** En caso que el ICA compruebe la violación de las normas sanitarias sobre la prevención y el control de la enfermedad, no habrá lugar a indemnización alguna por concepto de sacrificio de animales declarados positivos a Tuberculosis Bovina.

- **Artículo décimo.** Para el levantamiento de la cuarentena en los predios con ganaderías que se encuentren en proceso de control sanitario, los bovinos mayores de 6 semanas, deben resultar negativos a dos pruebas de tuberculina en el pliegue cervical, efectuadas por lo menos con 6 meses de intervalo, la primera mínimo 6 semanas después del sacrificio del último animal afectado. Posteriormente, se debe realizar anualmente la prueba de tuberculina en el pliegue caudal a todos los bovinos mayores de seis (6) semanas para comprobar la ausencia de Tuberculosis Bovina.

- **Parágrafo primero.** Todos los animales de especies susceptibles a Tuberculosis Bovina que se encuentren en los predios con ganaderías infectadas, deberán ser sometidos a la prueba de la tuberculina de acuerdo a los procedimientos establecidos para cada una de ellas.

- **Parágrafo segundo.** El ICA se reserva el derecho de repetir las pruebas cuando lo considere necesario.²⁸

❖ **Recomendaciones de bioseguridad para predios en los cuales se ha detectado reactores.**

El ICA hace las siguientes recomendaciones cuando en una ganadería se detectan animales positivos:

➤ **Las instalaciones.**

- Lavar, cepillar y enjuagar con agua limpia y desinfectar las instalaciones. Realizar la desinfección con productos a base de fenol al 5%.
- Se debe realizar una limpieza general y raspada a fondo de todas las instalaciones usadas por los bovinos, seguida de lavado con agua caliente y desinfección. Este proceso de desinfección se repetirá a los 7 días.
- Identificar el equipo o instalaciones (sala de ordeño, bebederos etc.), que son compartidas por los animales, las cuales deberán ser limpiadas y desinfectadas en cada actividad.

²⁸ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. RESOLUCIÓN 1513 (15, Julio, 2004). Por la cual se establecen medidas sanitarias para la Prevención, el control y erradicación de la Tuberculosis Bovina en Colombia, p.1-4. [En línea]. [Citado marzo 20, 2012]. Disponible en: http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2004/45616/r_ica_1513_2004.html

Estas rutinas de limpieza y desinfección se mantendrán mientras se permanezcan animales reactivos.

➤ **Prevención**

- Comprar animales en establecimientos oficialmente libres de tuberculosis.
- Cuando la ganadería requiera de reemplazos externos u otras categorías de animales, éstos deberán provenir sólo de predios certificados oficialmente libres de la enfermedad. Queda prohibido el ingreso temporal de animales.
- Separar las crías de las vacas positivas, suministrar calostro de vacas negativas. Posteriormente se debe alimentar con lactoreemplazador, leche en polvo o leche hervida.
- Controlar la introducción de animales al predio mediante la cuarentena (aislamiento) realizando en ella una prueba tuberculínica.
- Separar en los establecimientos en saneamiento las distintas categorías de animales, separando las novillas de las vacas viejas.
- Evitar el uso común de bebederos y comederos por animales enfermos y sanos.
- Realizar un examen preventivo de tuberculosis a todo el personal del predio que está en contacto con los animales.
- Se prohíbe el consumo de leche cruda y sus subproductos.

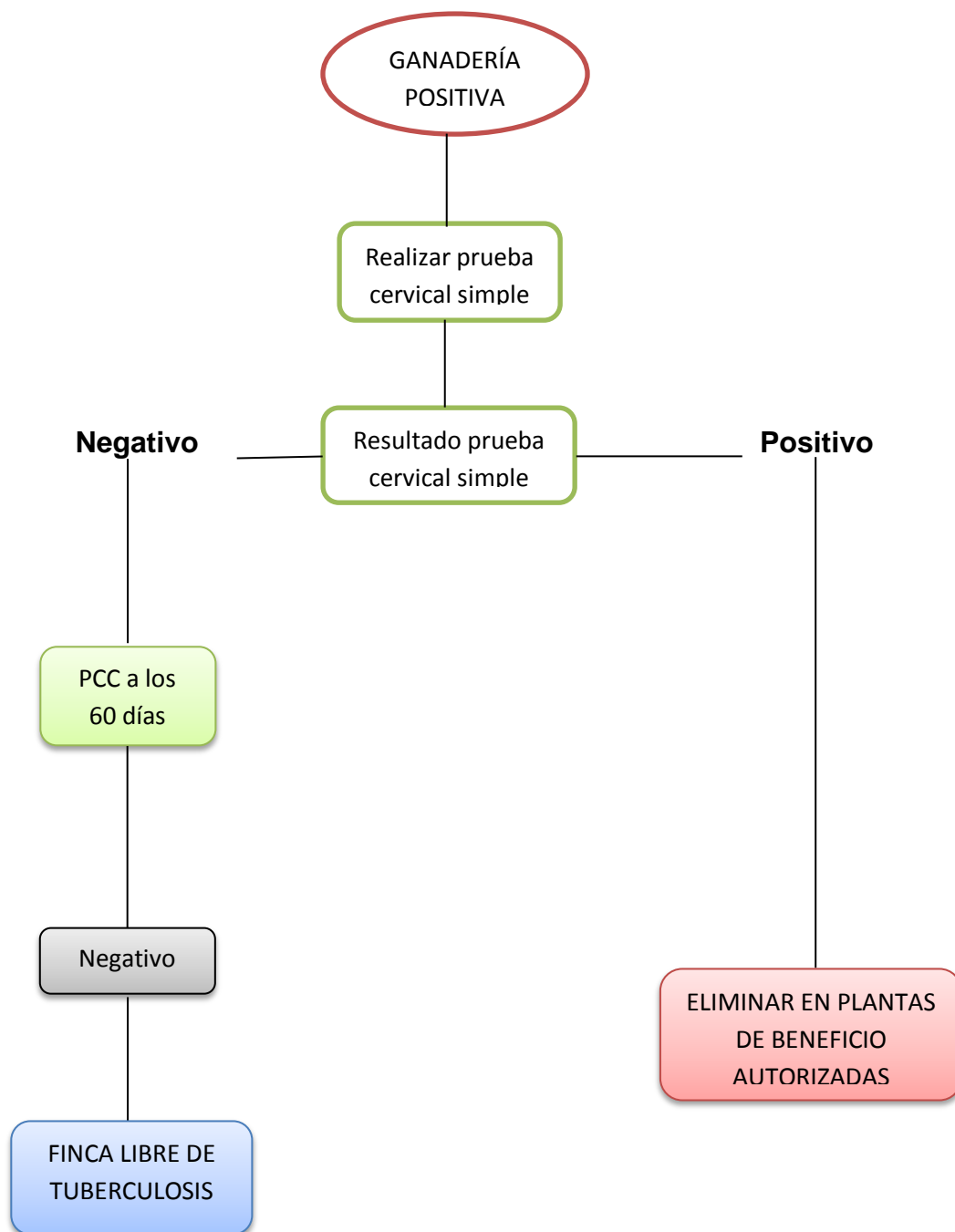
➤ **Manejo ambiental del predio**

- El estiércol. Debe ser sometido a procesos que aseguren la destrucción del *M.bovis*, tales como compostaje, fermentación. Si es utilizado como fertilizantes debe usarse en tierras de cultivo, y praderas que no estén expuestas a consumo directo por animales, al menos durante 2 meses.
- Las fuentes de agua deben estar libres de contaminación por heces, leche, calostro, cadáveres y otros desechos orgánicos.
- Todos los animales clasificados como reactivos deberán utilizar un área de pastoreo exclusiva.
- No se deberá utilizar restos de alimentación (concentrados, ensilaje, henolaje) de animales reactivos en animales negativos.
- Evitar que perros y gatos tengan acceso a instalaciones utilizadas por los bovinos y que consuman leche, calostro o suero crudo²⁹.

A continuación se cita el siguiente diagrama en donde se describe el saneamiento de ganaderías positivas:

²⁹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA Sistema de autorización. Tuberculosis Bovina, Instructivo Saneamiento de ganaderías. 2008, p.2-3.

Figura 8. Saneamiento de ganaderías positivas



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Saneamiento de ganaderías positivas a Tuberculosis bovina.

4.5.2.2 Control de movilización de animales. Continuando con la resolución 001513 del ICA en cuanto al control de movilización de animales establece que:

- **Artículo décimo primero.** Todos los bovinos mayores de 6 semanas de edad que se vayan a movilizar hacia las zonas indemnes de Tuberculosis Bovina en el país desde las zonas de erradicación descritas en el Artículo Segundo de la presente Resolución deberán presentar resultado negativo a la prueba diagnóstica de la tuberculina con validez no mayor a ciento veinte (120) días.

- **Parágrafo primero.** No se exigirán pruebas de tuberculina a los bovinos que se vayan a movilizar desde los departamentos definidos en el Artículo Tercero y desde los municipios no incluidos de los departamentos de Atlántico, Boyacá, Caquetá, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander y Valle del Cauca, definidos en el Artículo Segundo de la presente Resolución.

- **Parágrafo segundo.** No se exigirán pruebas de Tuberculina a los ganados de lidia a muerte y a los bovinos que se movilen con destino a matadero.

- **Parágrafo tercero.** Para las movilizaciones de bovinos que se realicen entre predios de las zonas de erradicación de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, las pruebas de tuberculina se empezarán a exigir tan pronto se disponga de Médicos Veterinarios y Médicos Veterinarios Zootecnistas Autorizados por el ICA para la realización de las mismas.

- **Artículo décimo segundo.** Todo bovino mayor de 6 semanas de edad de cualquier departamento del país que vaya a participar en ferias exposiciones y remates de ganados para reproducción y/o mejoramiento genético deberá ser negativo a la prueba oficial de la tuberculina. Los bovinos provenientes de Fincas o Áreas Libres de Tuberculosis Bovina estarán exentos de este requisito.

- **Artículo décimo tercero.** Los bovinos importados deberán ser sometidos a la prueba cervical simple de tuberculina. En caso de presentarse casos positivos, se les practicará la prueba cervical comparativa, la cual deberá dar resultados negativos para el levantamiento de la cuarenta de importación.

4.5.2.3 Certificación de fincas libres de la enfermedad

- **Artículo décimo cuarto.** Se establece como estratégico el Programa de Fincas Libres de Tuberculosis Bovina en las zonas de erradicación de los departamentos definidos en el Artículo Segundo de la presente Resolución.

- **Artículo décimo quinto.** Se considerará una Finca Libre de Tuberculosis Bovina, cuando el 100% de los bovinos mayores de 6 semanas resulten negativos a dos (2) pruebas consecutivas de tuberculina en el pliegue caudal practicadas con un intervalo de seis (6) meses.

- **Parágrafo.** El certificado de Finca Libre de Tuberculosis Bovina tendrá inicialmente validez por un (1) año y podrá ser renovado mediante la realización de una prueba de tuberculina en el pliegue caudal a todos los bovinos mayores de 6 semanas de edad con resultados negativos. La renovación podrá ser solicitada cada 2 años.

- **Artículo décimo sexto.** Las ganaderías localizadas en el área de jurisdicción de las zonas de erradicación definidas en el Artículo Segundo de la presente Resolución que se encuentren registradas en asociaciones de razas puras; fincas que asistan a exposiciones y remates de ganados puros y las destinadas a: Reproducción para mejoramiento genético, recolección y comercialización de semen o embriones, deberán ser libres de Tuberculosis Bovina y certificadas por el ICA.

- **Parágrafo.** Las ganaderías objeto del presente Artículo, tendrán plazo de 3 años para ser declaradas y certificadas como Fincas Libres de Tuberculosis Bovina, contados a partir de la fecha de expedición de esta Resolución.

- **Artículo décimo séptimo.** El proceso de certificación de Finca Libre de Tuberculosis Bovina de las fincas inscritas y registradas en el ICA para exportación de animales y sus productos ubicadas en cualquier región del país, se adelantará cuando sea requerido por el país importador y los propietarios deberán coordinar el proceso con los Médicos Veterinarios del Instituto o Médicos Veterinarios o Médicos Veterinarios Zootecnistas autorizados por el ICA.

- **Parágrafo.** Las ganaderías localizadas en las áreas indemnes que se encuentran en proceso de certificación de Finca Libre de Tuberculosis Bovina y que no tengan propósito de exportación de animales y subproductos, se podrán certificar con el resultado negativo a una prueba de tuberculina en el pliegue caudal realizada a todos los bovinos mayores de seis semanas de edad.

- **Artículo décimo octavo.** Para efectos de bonificaciones las industrias pasteurizadoras y procesadoras de productos lácteos y cárnicos, están en libertad de exigir a sus proveedores el certificado de Finca Libre de Tuberculosis Bovina otorgado por el ICA.³⁰

³⁰ ICA. Resolución 1513, Op. cit., p.4

4.6 Requisitos y documentos necesarios para el establecimiento de fincas libres de Tuberculosis Bovina. Algunos puntos de esta parte del documento ya han sido descritos anteriormente en el parágrafo del artículo décimo quinto de la resolución 001513.

La persona natural o jurídica interesada en ingresar al programa de Fincas Libres de Tuberculosis Bovina debe acudir a una oficina local del ICA y:

- Solicitar el ingreso al programa de finca libre de Tuberculosis
- Verificar que el predio se encuentre registrado y consultar sobre la viabilidad del predio para ingresar al programa.
- Requerir y diligenciar para la firma del propietario de los animales la solicitud de ingreso al programa de Fincas Libres de Tuberculosis (forma 3-945 Anexo A) a través del cual el interesado se compromete a cumplir con las medidas establecidas por el ICA en la resolución 001513 del 2004 o la que llegase a modificar. Esta forma abre la carpeta de la ganadería en el programa de Fincas Libres de Tuberculosis Bovina y debe reposar en la oficina del ICA.

El Médico Veterinario del ICA debe ir al predio y verificar que:

❖ **La finca**

- Este totalmente alambrada o cercada con el fin de evitar el contacto de los animales con otros semovientes de fincas vecinas y la entrada o salida de animales sin control.
- Disponga de instalaciones para el manejo de los animales (corral de encierro o embudo, manga, brete).
- Lleve registros sanitarios

❖ **Los bovinos**

- Todos deben estar identificados con placas plásticas o metálicas, tatuajes, hierro candente u otro método que garantice la legibilidad para la trazabilidad de los mismos.

Si cumple, se da comienzo al desarrollo del programa, para lo cual debe:

- Programar la primera prueba de tuberculina
- Realizar en las fechas establecidas la prueba de tuberculina en el pliegue ano-caudal; diligenciar forma 3-691 (Anexo C) de acuerdo con los parámetros especificados..... PRUEBA DIAGNÓSTICA DE TUBERCULOSIS.
- Realizar la lectura de la prueba 72 +/- 6 horas
- Si los resultados son negativos, programar la segunda prueba a los meses siguientes.

Cumplidos todos los requisitos, el Médico Veterinario de la oficina local debe enviar al líder del programa de Tuberculosis bovina en la seccional, los resultados que sustenten la expedición del certificado de finca libre por parte de él y el coordinador seccional³¹.

³¹ Ibid., p.4-5.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD ORGANISMO DE INSPECCIÓN PARA CERTIFICACIÓN DE HATOS LIBRES DE BRUCELLA Y TUBERCULOSIS Y ASESORÍA EN SANIDAD ANIMAL SANIHATO S.A.S

Es una entidad privada del sector pecuario y organismo de inspección para certificación de hatos libres de Brucella y Tuberculosis autorizado por el ICA

5.1 UBICACIÓN

El organismo de inspección para certificación de hatos libres de Brucella y tuberculosis y asesoría en sanidad animal SANIHATO s.a.s, se encuentra ubicado en el departamento de Nariño municipio de Pasto en la carrera 14 No. 12 – 90.

Figura 9. Ubicación organismo de inspección Sanihato s.a.s



5.2 INSTALACIONES

5.2.1 Oficina

5.2.1.1 Atención al usuario: en esta área se brinda información al ganadero interesado en ingresar al Programa de certificación de finca libre de Brucella y Tuberculosis.

Figura 10. Área de atención al usuario



5.2.1.2 Área Administrativa. En este lugar se programa las visitas a fincas para la toma de muestras sanguíneas y pruebas de tuberculina|

Figuras 11 y 12. Área administrativa



Figura 13. Manejo de base de datos



5.2.1.3 Archivo. El área de archivo es donde se guarda en forma ordenada los datos y documentos de los ganaderos como: ingreso al programa de certificación de Brucella y Tuberculosis, registro de vacuna del predio, fotocopia de cedula del propietario y los resultados de las pruebas aplicadas. El registro también se guarda en forma computarizada en base de datos.

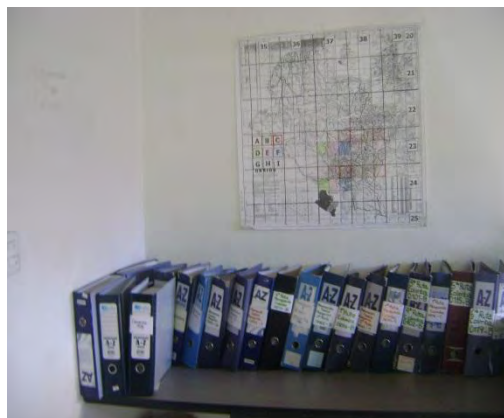
Figuras 14 y 15. Archivo de procesos Tuberculosis



Figuras 16 y 17. Archivo de procesos Brucelosis



Figura 18. Archivo general



5.2.1.4 Almacenamiento de materiales. En este sitio se almacena los materiales tanto para Brucella (agujas vacutainer, tubos tapa roja sin anticoagulantes, guantes de nitrilo, y microtubos eppendorf de 1.5 ml) como para tuberculosis (jeringas insulnicas, guantes, agujas calibre 28 y guantes de nitrilo), además de otros elementos necesarios como chapetas pie de rey y chapeteadora.

Figura 19. Estante de almacenamiento



Figura 20. Aguja vacutainer



Figura 21. Tubos eppendorf



Figura 22. Chapetas



Figura 23. Guantes



Figura 24. Tubos tapa roja Sin anticoagulante



5.2.2 Manejo de muestras: en este lugar se lleva a cabo la separación de sueros de las muestras sanguíneas. El suero se deposita en un tubo eppendorf, se identifica con el número y nombre del bovino, posteriormente se diligencia el formato de solicitud de análisis serológico para brucelosis y se envían en una cava de icopor con gel refrigerante para ser procesadas en un laboratorio autorizado para diagnóstico de brucelosis como LDVPA ICA. En este lugar también se encuentra la centrifuga, nevera en donde se conservan las muestras, la tuberculina bovina y aviar, y geles refrigerantes utilizados en las salidas a campo.

Figura 25. Manejo de muestras



Figura 26. Acceso restringido



Figura 27. Precaución riesgo biológico



Figura 28. Centrifuga



Figura 29. Nevera para conservar muestras



Figura 30. Muestras en congelación



Figura 31. Tuberculina



Figura 32. Gel refrigerante



6 INDICADORES BÁSICOS

6.1 Asesoría en sanidad animal

El organismo de inspección Sanihato brinda capacitación a pequeños y grandes ganaderos de la región respecto al control y erradicación de enfermedades que afecten el ganado bovino y que produzca impacto en la salud pública e impacto económico.

6.2 Toma de muestras sanguíneas y aplicación de pruebas de tuberculina

Se realiza a través de los veterinarios autorizados por el ICA vinculados a Sanihato s.a.s.

6.3 Tramite en la certificación de hatos libres de Brucella y Tuberculosis

Esta entidad se encarga de tramitar documentos para que los ganaderos obtengan el certificado de hato libre de Brucella y Tuberculosis.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 TIPO DE ANÁLISIS

Estudio de carácter descriptivo en donde se ordena y se analiza datos cuantitativos necesarios para interpretación de los resultados

7.2 LOCALIZACIÓN

El desarrollo del trabajo se llevó a cabo en el Resguardo Indígena de Colimba el cual pertenece principalmente a las veredas de **Colimba**, **Quetambud** y **Chimangual** del municipio de Guachucal departamento de Nariño. “El municipio de Guachucal está situado al sur del departamento de Nariño a 99 km de la ciudad de Pasto, su capital. Su piso térmico es propiamente páramo y está a una altura de 3.180 msnm y una latitud norte de 0° 57' 50" y a 77° 43' 50" de longitud al oeste”³².

7.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA CON RESPECTO A LA SITUACIÓN ACTUAL DE TUBERCULOSIS BOVINA

Según la resolución 001513 del ICA, en el artículo segundo ya descrito, se define como zona de erradicación de Tuberculosis bovina a la cuenca lechera del municipio de Guachucal lo cual apoya la importancia de la certificación de Hatos Libres de Tuberculosis Bovina en el Resguardo Indígena de Colimba ubicado en este municipio

7.4 METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló durante enero de 2012 a julio de 2012
Las actividades desarrolladas en el proyecto fueron:

- Programación de visitas a predios para segunda prueba de tuberculina en Resguardo Indígena de Colimba para la certificación de estos predios
- Asistencia a Médico Veterinario autorizado en campo para aplicación de tuberculina

³² Museo Virtual Guachucal. [En Línea]. Aspectos geográficos del municipio de Guachucal. [Citado 20 de julio 2012]. Disponible en: <http://museovirtualguachucal.blogspot.com/2009/04/resultados-los-estudiantes-valoran-la.html>

- Expedición de resultados de la segunda prueba de tuberculina en los predios visitados del resguardo indígena de Colimba.
- Trámite de los certificados de Finca Libre de Tuberculosis ante el ICA para el resguardo indígena de Colimba.
- Labores administrativas

7.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó mediante la base de datos de predios inscritos al programa Hatos Libres de Tuberculosis en el Resguardo Indígena de Colimba; del registro de los animales a los que se realizó la prueba de tuberculina en cada predio y del informe mensual del SEAL presentado al ICA.

8 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los datos obtenidos y analizados que se presentan a continuación, corresponden a 49 predios del Resguardo Indígena de Colimba departamento de Nariño inscritos al programa de Hatos Libres de Tuberculosis del ICA a través del organismo de inspección SANIHATO S.A.S.

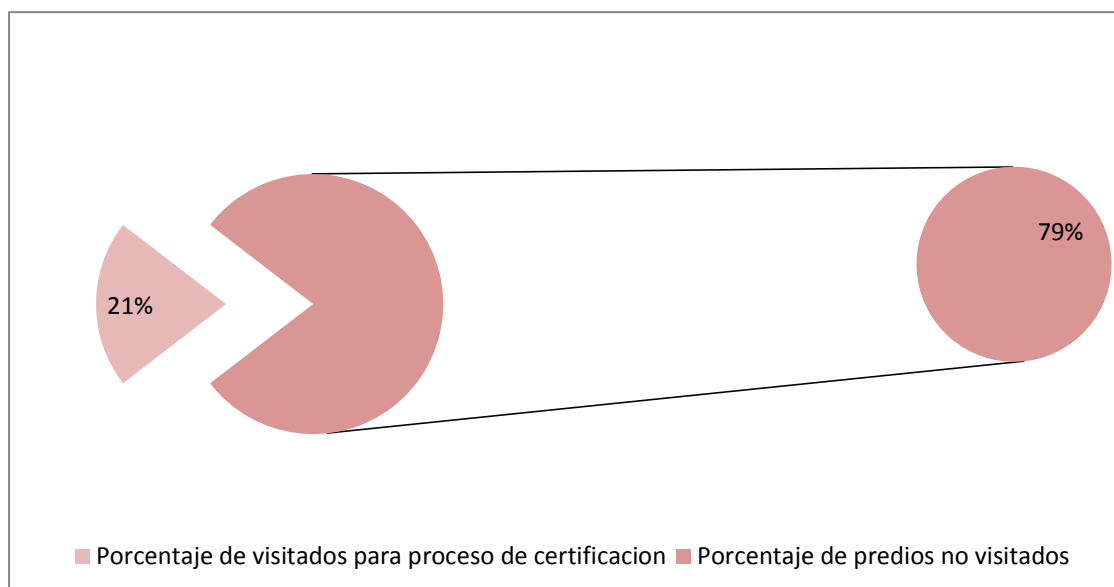
Como anteriormente se describió para la certificación de Finca Libre de Tuberculosis, es indispensable 2 pruebas de tuberculina a intervalo de 6 meses, en este caso los datos presentados corresponden a la segunda prueba de tuberculina la cual se realizó en el periodo de Enero de 2012 a julio de 2012, por Médicos Veterinarios autorizados por el ICA.

Todos los animales a los cuales se aplicó la segunda PAC estaban identificados con placas plásticas (chapetas), requisito que exige el ICA para certificación de un predio.

8.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS

8.1.1 Predios inscritos al programa hato libre de tuberculosis, Predios visitados y Predios no visitados. El total de predios inscritos en el programa hato libre de Tuberculosis fueron 235, de estos se visitó 49 predios para continuar con el proceso después de la primera visita, es decir 186 predios no continuaron. A continuación se representa en porcentaje los predios visitados y no visitados.

**Figura 33. Porcentaje de predios visitados para proceso de certificación-
Porcentaje de predios no visitados**

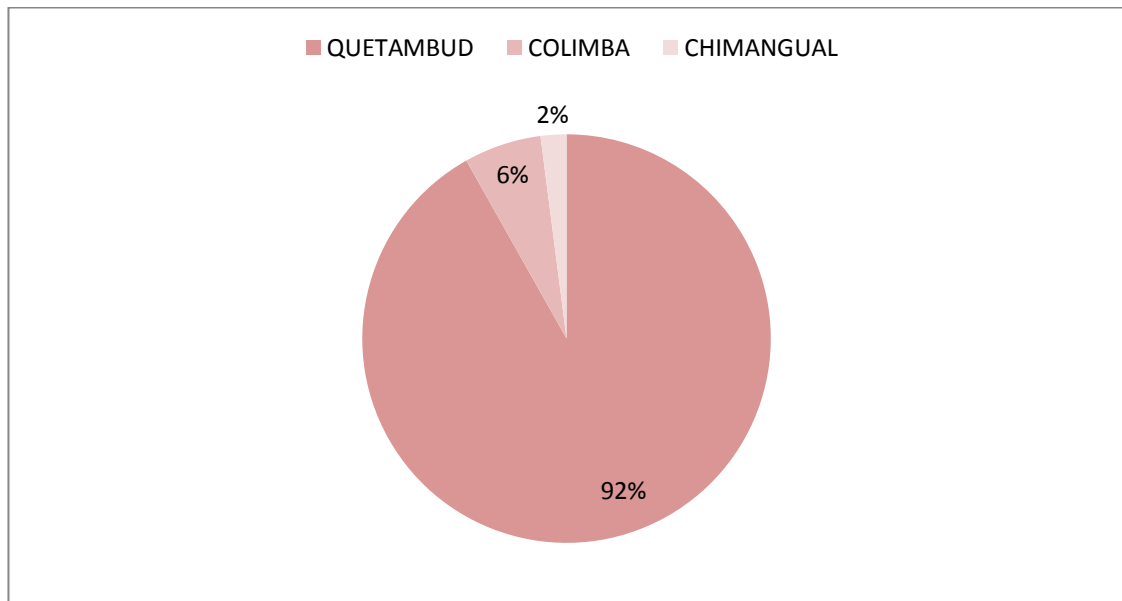


El seguimiento de certificación de hatos libres de tuberculosis en el Resguardo Indígena de Colimba se realizó al 21% del total de predios inscritos al programa, el 79% restante corresponde a predios en los cuales aún no se cumplía el tiempo reglamentario para una segunda tuberculinización y predios cuyos propietarios decidieron no continuar con el proceso por costos, en estos casos deberán iniciar desde la primera prueba de tuberculinización.

El municipio de Guachucal por ser una zona ganadera y donde el Resguardo Indígena de Colimba tiene gran participación en la actividad pecuaria tanto en la producción lechera y sus derivados como en la comercialización de ganado, está en constante riesgo de diseminar la Tuberculosis bovina, por este motivo es una zona que está en la obligación de continuar con el proceso y ya que generaría sanciones como no permitir la movilización de animales y por parte de las industrias pasteurizadoras y procesadoras de productos lácteos rechazar el producto a los proveedores propietarios de predios aún no certificados Libres de Tuberculosis. Además en el parágrafo del artículo décimo sexto de la resolución 001513 del ICA se define un plazo de 3 años a partir de la expedición de ésta que fue en el año 2004, para que las ganaderías de las zonas de erradicación de la enfermedad se certifiquen, sin embargo en esta zona hay dilatación del tiempo reglamentado.

8.1.2 Predios visitados por veredas. Se tuvo en cuenta 3 veredas: 45 predios en Quetambud, 3 predios en Colimba y 1 predio en Chimangual.

Figura 34. Porcentaje de predios visitados por veredas

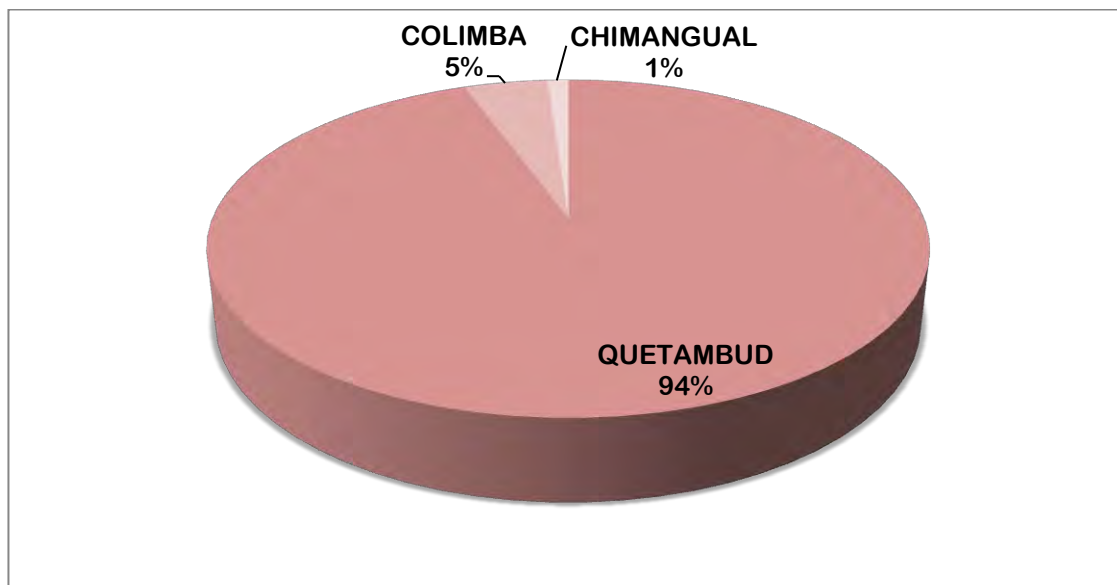


La mayor cantidad de predios visitados para la aplicación de la segunda prueba de tuberculina pertenecieron a la vereda Quetambud representando un 92% con respecto a la cantidad de predios de la vereda Chimangual representando el 2%, lo que evidencia que en la vereda Quetambud hay más interés en el programa Hato libre de TBC, debido a beneficios a los cuales los ganaderos son acreedores teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 000017³³ de enero de 2012 sobre el sistema de pago de leche cruda mencionando las bonificaciones obligatorias otorgadas por calidad higiénica, por buenas prácticas ganaderas (BPG) y calidad sanitaria. Haciendo referencia a la calidad sanitaria en el artículo sexto de la resolución 000017, los ganaderos que presenten el certificado de Finca Libre de TBC tendrán derecho a 10 pesos por litro mejorando su economía y lo más importante contribuyendo a la erradicación de la enfermedad.

8.1.3 Registro de bovinos a los cuales se aplicó la segunda prueba de tuberculina en cada vereda. En la vereda Quetambud se tuberculinizaron 255 animales mayores de 6 semanas, en la vereda Colimba 12 animales y en Chimangual 3 animales. A continuación se presenta el porcentaje de animales en cada vereda.

³³ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Resolución 000017 (20 enero, 2012). [En línea] Por el cual se establece el pago de leche cruda al proveedor. Capítulo I. p.7. [Citado octubre 2012]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=def3be8c-7678-4ef8-bb7d-cb8643c3f07d&groupId=10157 leche

Figura 35. Porcentaje de bovinos por cada vereda



La vereda Quetambud represento el 94% del total de bovinos que se les aplico la segunda prueba de tuberculina para certificación, dato que concuerda con el porcentaje de predios visitados en la vereda Quetambud (Figura 34). Teniendo en cuenta que la población de bovinos en el municipio de Guachucal según la Universidad Mariana de Pasto³⁴ es 9.200, esta vereda contribuye con el 3% de bovinos tuberculinizados para detectar posibles reactores.

8.1.4 Número total y porcentaje de bovinos en segunda prueba de tuberculina según el sexo.

Tabla 2. Número total de bovinos y porcentaje según el sexo machos y hembras en segunda prueba de tuberculina

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hembras	258	97%
Machos	9	3%
TOTAL	267	100%

³⁴ COLOMBIA. UNIVERSIDAD MARIANA. [En línea]. Conozcamos Nariño. 2012. [citado 20 de julio 2012]. Disponible en: www.umariana.edu.co/Guachucal.htm

En la población estudiada las hembras representaron el 97% de la mayoría de bovinos respecto a los machos 3%. Se debe dar importancia a la cantidad de machos y hembras a los cuales se les realiza la prueba de tuberculina ya que un factor de susceptibilidad es la preñez en donde las hembras pueden representar un considerable porcentaje en caso de obtener reactores a la PAC.

De igual forma es importante resaltar que en las veredas ya mencionadas, la movilización de hembras es más frecuente que la de machos ya que como muestra la tabla no. 5 la población de hembras es mayor y la posibilidad de entrada del agente causante de la TBC a otros hatos en caso de que existieran focos, es alta por este motivo.

8.1.5 Número y porcentaje de bovinos en segunda prueba de tuberculina según la edad

Tabla 3. Número total y porcentaje de bovinos en segunda prueba de tuberculina clasificados según la edad

EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
45 días - 12 meses	42	16%
13 meses - 36 meses	76	28%
37 meses - 60 meses	93	35%
61 meses - 84 meses	47	18%
85 meses – 96 meses	5	2%
mayores de 96 meses	4	1%
TOTAL	267	

Según los datos de este trabajo los bovinos entre los 37 a 60 meses de edad representaron el 35% de la mayoría de bovinos tuberculinizados respecto a los bovinos mayores de 96 meses de edad representando únicamente el 1%. Aunque para realizar la prueba de tuberculina se exige que los animales sean animales mayores de 45 días y no existen más especificaciones respecto a la edad, es importante tenerla en cuenta como factor de susceptibilidad y en caso de animales reaccionantes determinar la edad de presentación de la enfermedad y las pérdidas económicas de acuerdo con el estado de producción del animal.

8.1.6 Bovinos con medidas del espesor de la piel entre 0 - 2 mm, 2.1 – 4 mm y > a 4mm al realizar la lectura de la segunda prueba de tuberculina (PAC) para determinar la reacción. Después de aplicar la tuberculina en el pliegue ano-caudal, se realizó la lectura a las 72 horas y se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 4. Número de bovinos con medidas del espesor de la piel entre 0 - 2 mm, 2.1 – 4 mm y > a 4mm al realizar la lectura a la segunda prueba de tuberculina (PAC) para determinar la reacción

MEDIDA DEL ESPESOR DE LA PIEL	CANTIDAD DE BOVINOS
0 - 2 mm	267
2.1 - 4 mm	0
> 4 mm	0
TOTAL	267

De acuerdo con el **artículo V** (párrafo primero) de la resolución 001513 del ICA la medida del grosor del pliegue ano-caudal entre 0-2 mm sin la presencia de signos como edema difuso o generalizado, exudación, necrosis, dolor o inflamación de los conductos linfáticos de esta zona o de los nódulos linfáticos se interpreta como animal negativo a tuberculosis por lo que la totalidad de los animales sometidos a la segunda prueba de tuberculina resultaron negativos es decir el 100%.

Lo anterior contrasta con los datos presentados por el ICA en las siguientes tablas en donde se reportan los predios en los cuales se han detectado enfermedades granulomatosas y los que son afectados por tuberculosis en Colombia de enero a mayo de 2012 y donde el departamento de Nariño presento 3 predios reportados, únicamente en el mes de enero.

Tabla 5. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de enero.

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	EN PROCESO PG
ANTIOQUIA	1	1	0	0
DISTRITO CAPITAL	2	1	0	1
NARIÑO	3	0	3	0
TOTAL ENERO 2012	6	2	3	1

COMPARATIVO AÑO 2011

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS
TOTAL ENERO 2011	16	6	10

Fuente: Boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatorias, Colombia 2012. Dirección técnica vigilancia epidemiológica. [En línea]. [Citado octubre 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/47e2b664-e7ae-4b5e-b86a-422f37a51a17/Enero.aspx>

Analizando los anteriores datos, en Nariño se presentaron 3 predios positivos a TBC y pese al desconocimiento de la(s) zona(s) exacta(s) afectadas, se puede concluir que el Resguardo Indígena de Colimba no se encuentra afectado ya que para esta época se dio inicio a la segunda PAC y en la primera prueba que se realizó no se presentaron animales sospechosos que posiblemente resultarían positivos a la prueba cervical comparativa (PCC) para el mes de enero. También se puede observar en el comparativo de enero de 2011 que los predios positivos a Tuberculosis fueron 10 es decir que en este año la presentación se ha reducido en un 70%.

Siguiendo con la presentación de la TBC en Colombia tenemos lo siguiente:

Tabla 6. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de febrero.

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	EN PROCESO PG
BOYACA	2	2	0	0
CALDAS	1	0	1	0
TOLIMA	1	1	0	0
TOTAL FEBRERO 2012	4	3	1	0
ACUMULADO FEBRERO 2012	10	5	4	1

COMPARATIVO AÑO 2011

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	PATOLOGIA GRANULOMATOSA
TOTAL FEBRERO 2011	5	2	3	0
ACUMULADO FEBRERO 2011	21	8	13	0

Fuente: Boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatorias, Colombia 2012. Dirección técnica vigilancia epidemiológica. [En línea]. [Citado octubre 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/47e2b664-e7ae-4b5e-b86a-422f37a51a17/Febrero.aspx>

En el mes de febrero el departamento de Caldas resultó afectado con un predio confirmado a la presencia de TBC, teniendo una reducción del 66% con respecto al anterior mes y para el trabajo realizado en el Resguardo Indígena de Colimba se destaca que en este mes en el departamento de Nariño no fueron reportados animales sospechosos o confirmados a la enfermedad lo que concuerda los resultados obtenidos después de la prueba de tuberculina.

Caso contrario en el comparativo del mismo mes en el 2011 los predios con TBC fueron 3 más que en enero de 2011.

En marzo, abril, mayo y junio de 2012, en Colombia no se reportaron predios afectados por TBC como lo demuestra el ICA en las siguientes tablas:

Tabla 7. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de marzo.

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	EN PROCESO PG
TOTAL MARZO 2012	0	0	0	0

COMPARATIVO AÑO 2011

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	PATOLOGIA GRANULOMATOSA
TOTAL MARZO 2011	2	1	1	0

Fuente: Boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatorias, Colombia 2012. Dirección técnica vigilancia epidemiológica. [En línea]. [Citado octubre 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/47e2b664-e7ae-4b5e-b86a-422f37a51a17/Marzo.aspx>

Tabla 8. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de abril.

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	EN PROCESO PG
TOTAL ABRIL 2012	0	0	0	0

COMPARATIVO AÑO 2011

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	PATOLOGIA GRANULOMATOSA
TOTAL ABRIL 2011	1	1	0	0

Fuente: Boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatorias, Colombia 2012. Dirección técnica vigilancia epidemiológica. [En línea]. [Citado octubre 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/47e2b664-e7ae-4b5e-b86a-422f37a51a17/Abril.aspx>

Tabla 9. Predios reportados con presencia de TBC en Colombia en el mes de mayo.

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	EN PROCESO PG
TOTAL MAYO 2012	0	0	0	0

COMPARATIVO AÑO 2011

DEPARTAMENTO	PREDIOS REPORTADOS	NEGATIVO TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS	PATOLOGIA GRANULOMATOSA
TOTAL MAYO 2011	0	0	0	0

Fuente: Boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatorias, Colombia 2012. Dirección técnica vigilancia epidemiológica. [En línea]. [Citado octubre 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/47e2b664-e7ae-4b5e-b86a-422f37a51a17/Mayo.aspx>

Con los resultados obtenidos en el presente informe y corroborando con la información del boletín epidemiológico mensual de ocurrencia de enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatoria, se afirma que el programa Hato Libre de Tuberculosis en Colombia y en Nariño, gracias a los beneficios que éste otorga, es estratégico para lograr la erradicación de la enfermedad. No obstante pese a los casos esporádicos de TBC reportados en el departamento, estos han reducido teniendo en cuenta también los casos del año pasado.

Ya analizados los datos característicos que se presentaron en la zona objeto de éste trabajo, en cuanto al número de predios y su ubicación, y las características de los animales (edad, sexo y reacción a la PAC) en seguida se describe las acciones realizadas en el organismo de inspección Sanihato para lograr la certificación de los predios pertenecientes al Resguardo.

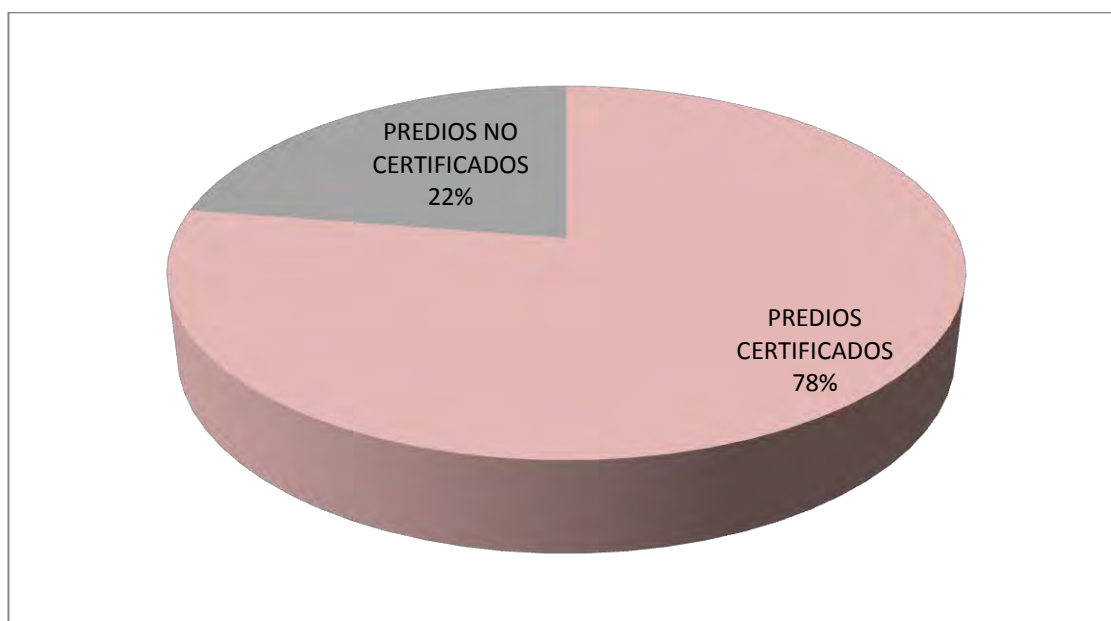
En primer lugar se revisó los documentos de cada propietario en el siguiente orden:

1. Solicitud de ingreso al programa de fincas libres de Tuberculosis bovina: este documento fue diligenciado antes de realizar la primera prueba de tuberculina de los predios reportados en el presente informe.
2. Documento de identificación y Registro Único de Vacuna del predio: los propietarios de los predios entregaron estos documentos en el momento de la solicitud de ingreso al programa. Son importantes y requisito para obtener el certificado dado que en el ICA cuentan con base de datos en donde verifican la información de cada predio incluyendo cuantos animales fueron vacunados.
3. Resultados de la primera y la segunda PAC: el primer resultado emitido después de la lectura de la tuberculinización, fue revisado para verificar si los animales eran negativos o si en el caso de registrar animales reaccionantes halla resultado de la PCC para anexarlo a los demás documentos. Sin embargo ningún predio presentó en la primera PAC algún caso sospechoso.

De esta manera se envía los documentos ICA para obtener el certificado.

Se logró la certificación de 38 predios, los 11 predios restantes no obtuvieron el certificado dentro del desarrollo de este trabajo ya que el Líder del programa de Tuberculosis bovina del ICA tiene un plazo de 15 días a partir de la radicación de los documentos, con este dato el porcentaje de Hatos Libres de TBC en el Resguardo fue:

Figura 36. Porcentaje de predios certificados y predios no certificados



El 78% de los predios reportados en la segunda prueba de tuberculina fueron certificados. A partir de este resultado y aunque no todos los propietarios siguieron con el proceso de certificación es importante el número de predios los cuales obtuvieron certificado ya que el ICA registra que en el 2010 la cantidad de predios certificados por departamento fueron:

Tabla 10. Fincas libres de tuberculosis en 2010

FINCAS LIBRES DE TUBERCULOSIS 2010	
Departamento	No. fincas
Amazonas	7
Antioquia	1022
Arauca	0
Atlántico	10
Bolívar	0
Boyacá	51
Caldas	58
Caquetá	47
Casanare	41
Cauca	15
Cesar	9
Córdoba	18
Cundinamarca	838
Guainía	0
Guaviare	0
Huila	27
La Guajira	0
Magdalena	0
Meta	19
Nariño	99
Norte de Santander	5
Putumayo	38
Quindío	765
Risaralda	80
San Andrés	0
Santander	158
Sucre	4
Tolima	365
Valle del Cauca	29
Vichada	0
TOTAL	3705

Fuente: <http://www.ica.gov.co/getdoc/e3fc207f-c332-4e38-a50d-de61c338ace6/Campana-de-erradicacion.aspx>

De acuerdo con la anterior tabla es significativo el avance en el departamento de Nariño en la certificación de Fincas Libres de Tuberculosis dado que hace dos años las fincas certificadas fueron 99 en todo el departamento, es decir solo en el municipio de Guachucal, el Resguardo Indígena de Colimba aporta 38 predios libres de Tuberculosis durante el primer semestre del 2012.

8.2 Dificultades detectadas en el Resguardo Indígena de Colimba. Algunos propietarios no continuaron con el proceso principalmente por:

➤ Falta de programas de capacitación en donde se informe a los ganaderos la importancia del programa Hato Libre de TBC en el municipio de Guachucal, tocando 4 puntos primordialmente:

1. Porque existe una normatividad la cual no solo tiene el objetivo de vigilar, controlar y erradicar la enfermedad sino que además genera mayores ingresos por la comercialización de leche y productos lácteos con calidad sanitaria.
2. Porque es una enfermedad zoonótica y de declaración obligatoria especificando en este punto la forma de transmisión y las consecuencias a corto plazo en salud pública.
3. Porque el municipio de Guachucal se encuentra en zona de frontera con Ecuador, por lo cual pueden adquirir fácilmente animales infectados que no son controlados al ingresar a Colombia.
4. Porque retardaría el objetivo de lograr el estatus sanitario para declarar al departamento de Nariño zona libre de TBC y por ende competir frente a otros mercados.

CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos en este informe se demuestra que el programa Hato Libre de Tuberculosis cada vez es más importante en las ganaderías no solo de Nariño sino de los demás departamentos contemplados en el artículo 2 de la resolución 001513 del ICA como zonas de erradicación de la enfermedad.

- Se obtuvo el certificado del 78% de los predios los cuales siguieron con el proceso.

- No se presentaron reacciones sospechosas o positivas a la prueba de tuberculina en los predios visitados.

- Es necesario realizar un estudio en los demás municipios del departamento de Nariño en donde se demuestre los avances para llegar a constituirse como zona indemne de tuberculosis.

- Los predios que no fueron visitados son el 79%, y aunque el aporte de esta zona a la erradicación de la enfermedad fue sobresaliente, es significativo también la cantidad de predios que no siguieron el proceso.

- Se detectó las dificultades en la certificación en esta zona, permitiendo plantear las soluciones las cuales también serían aplicadas en otras zonas.

RECOMENDACIONES

- Es importante tener en cuenta la zona noroccidental del departamento de Nariño para la certificación de hatos libres de tuberculosis, porque hay movilizaciones de animales desde la cuenca lechera considerada de erradicación (sur del departamento) hacia esta parte.
- Se debe involucrar a los propietarios que lograron certificación, para la divulgación de la importancia de ésta.
- Reiniciar el proceso de certificación con los predios que no se realizó la segunda PAC, sobre todo porque se constituyen como un riesgo para los predios ya certificados.
- Realizar a través de los organismos de inspección, una investigación epidemiológica acerca del número de casos positivos o sospechosos, y proyectar a corto plazo el control y erradicación de reactores.

BIBLIOGRAFÍA


- ACHA N, Pesro y SZYFRES, Boris. Citados por INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Tuberculosis bovina. Instructivo 01. Generalidades. 2008
- ARGENTINA. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentación; Instituto panamericano de protección de alimentos y zoonosis y Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria. Actualización en Tuberculosis bovina. p. 27-31. [En línea]. Disponible en: <http://www.senasa.gov.org/Archivos/File/File1009-6.pdf>
- ARGENTINA. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, SENASA. 2001. Citado por SANABRIA, José Julio
- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Decreto 2838 (24, agosto, 2006). CAPITULO III Especificaciones técnicas de la leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo en las excepciones contempladas en el presente decreto. Artículo 10, p.2-3. [En línea]. [Citado marzo 28, 2012]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2198>
- ESPAÑA, Barcelona. CReSA. Centre de Recerca en Sanitat Animal. Tuberculosis bovina. p. 1. [En línea]. [Citado febrero 3, 2012]. Disponible en: <http://158.109.105.11/granja/tuberculosis.pdf>
- ESQUIVEL SOLÍS, Hugo y GUTIÉRREZ PABELLO, José Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tuberculosis bovina. p.6. [En línea]. 2009. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: http://www.zoonosis.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=95

- GIRALDO, José Darío. Universidad para la cooperación internacional. San José, Costa Rica. [En línea]. 2010. [Citado febrero 3, 2012]. Determinar la sensibilidad y especificidad de la metodología de diagnóstico para la tuberculosis bovina mediante la prueba de PCR en isopados faríngeos. p. 1. Disponible en: <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA40.pdf>
- HUTYRA y col. Citado por SANABRIA, José Julio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM. Santa Cruz, Bolivia [En línea]. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo 2004. p. 10. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Documentos%20novedades/Senasa/Documentos/JULIO%20SANABRIA-20101123-164341.pdf>
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Tuberculosis bovina. Instructivo 01. Generalidades. 2008.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Sistema de autorización. Instructivo Pruebas diagnósticas para Tuberculosis. 2008.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. RESOLUCIÓN 1513 (15, Julio, 2004). Por la cual se establecen medidas sanitarias para la Prevención, el control y erradicación de la Tuberculosis Bovina en Colombia, p.1-4. [En línea]. [Citado marzo 20, 2012]. Disponible en: http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2004/45616/r_ica_1513_2004.html
- JUUB; BLOOD y col. Citados por SANABRIA, José Julio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UAGRM. Santa Cruz, Bolivia [En línea]. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo 2004. p. 10. [Citado febrero 15, 2012]. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Documentos%20novedades/Senasa/Documentos/JULIO%20SANABRIA-20101123-164341.pdf> Op. cit., p.14-15
- Museo Virtual Guachucal. [En línea]. Aspectos geográficos del municipio de Guachucal. [Citado 20 de julio 2012]. Disponible en: <http://museovirtualguachucal.blogspot.com/2009/04/resultados-los-estudiantes-valoran-la.html>

- COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Resolución 000017 (20 enero, 2012). [En línea] Por el cual se establece el pago de leche cruda al proveedor. Capítulo I. p.7. [Citado octubre 2012]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=def3be8c-7678-4ef8-bb7d-cb8643c3f07d&groupId=10157
- TUBERCULOSIS BOVINA. [En línea]. [Citado marzo 15, 2012]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/tubo/tubo.shtml>
- THE CENTER FOR FOOD SECURITY Y PUBLIC HEALTH; INSTITUTE FOR INTERNATIONAL COOPERATION IN ANIMAL BIOLOGICS; ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS. Tuberculosis bovina. [En línea]. 2009. p.1. [Citado febrero 3, 2012]. Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/tuberculosis_bovina.pdf
- SARMIENTO, Rafael. Semiología clínica veterinaria. Scripto: Bogotá, Colombia. 2010.

ANEXOS

Anexo A. Formato de solicitud de ingreso al programa de fincas libres de tuberculosis bovina

 **PROGRAMA NACIONAL DE TUBERCULOSIS BOVINA EN COLOMBIA**

SOLICITUD No. _____ DE INGRESO AL PROGRAMA DE FINCAS LIBRES DE TUBERCULOSIS BOVINA

Fecha de la solicitud: D _____ M _____ A _____

Oficina ICA _____ Departamento _____

Municipio _____

Señores ICA _____

Yo, _____, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. _____ expedida en _____ en calidad de propietario (a) de la finca _____ ubicada en la vereda _____ municipio _____ departamento _____, atentamente solicito que los animales de mi finca sean incorporados al Programa de Fincas Libres de Tuberculosis, comprometiéndome en forma obligatoria a dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la Subgerencia de Protección y Regulación Pecuaria del ICA para tal fin. El suscrito acepta desde ya para que se efectúen las actividades relacionadas con este programa en la forma y oportunidad concertada.

Firma del solicitante _____

Dirección: _____

Teléfono / fax: _____

Nombre del Médico Veterinario _____

Nombre del Organismo de Inspección: _____

Dirección: _____

Teléfono/ fax: _____

Anexo B. Formato utilizado en campo para la medida inicial del grosor de pliegue de cada animal



FECHA: _____

FINCA: _____ PROPIETARIO: _____

MUNICIPIO: _____ PROCESO: _____

VEREDA: _____ FECHA ULTIMO CHEQUEO: _____

Craa	Novillas	Novillos	Vacas	Toros	TOTAL	Perúcos	Asnos	Equinos	otros caprinos

No.	IDENTIFICACION	RAZA	EDAD	SEXO	0 HORAS	72 HORAS	DIFERENCIA	RESULTADO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								




TOTAL BRUCELAS: _____

TOTAL TBC: _____

CHAPETAS: _____

_____ M. V. AUTORIZADO

Anexo C. Formato de emisión de resultados de la prueba ano-caudal

				FECHA					
CN No. 053-2011		Crr 14 # 12-90 PASTO		Hoja 1 DE 1					
FINCA:		PROPIETARIO		DIREC-TELEFONO					
DEPARTAMENTO		MUNICIPIO		VEREDA		CUADRANTE			
POBLACION ANIMAL EXISTENTE									
No. CATEGORIAS ETÉREAS BOVINOS					TOTAL OTRAS ESPECIES				
CRÍAS	NOVILLAS	NOVILLOS	VACAS	TCROS	TOTAL	PORCINOS	AVES	EQUINOS	CYNOCAPRIN
Médico Veterinario Autorizado						Fecha último Chequeo			
OBJETO DEL EXAMEN									
PREVALENCIA		SANEAMIENTO DE PREDIOS			CERTIFICACION		X		
MOVILIZACIÓN		SIGNOS CLINICOS			CUARENTENA				
					MEDIDA GROSORES				
No.ORDEN	IDENTIFICACION	RAZA	EDAD	SEXO	INICIAL.	FINAL	DIFERENCIA	RESULTADO	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
Forma 3-691									
<hr/> FIRMA M.V. AUTORIZADO									

Anexo E. Certificado de Finca Libre de Tuberculosis Bovina


SUBGERENCIA DE PROTECCION Y REGULACION PECUARIA
PROGRAMA NACIONAL DE ERRADICACION DE LA TUBERCULOSIS BOVINA

Seccional: _____
CERTIFICACION

EL PREDIO _____ LOCALIZADO EN LA VEREDA _____
MUNICIPIO _____
PROPIEDAD DE _____

HA CUMPIDO CON TODOS LOS REQUISITOS EXIGIDOS EN LAS NORMAS SANITARIAS VIGENTES Y SE ENCUENTRA REGISTRADO
BAJO EL NUMERO _____ COMO:

FINCA LIBRE DE TUBERCULOSIS BOVINA

LA PRESENTE CERTIFICACION TIENE UNA VIGENCIA DE UN AÑO HASTA EL:
DÍA MES AÑO

DADA EN _____ A LOS _____ DIAS DEL MES DE _____ DE _____

Coordinador Seccional

Lider Departamental Programa Tuberculosis