



136
2es.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**MANUAL DE INSPECCION EN RASTRO DE BOVINOS
REACTORES A LAS PRUEBAS DE TUBERCULINA, TOMA Y
ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO.**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Luisa Ibarra Lemas**

Asesores:

**MVZ. Gilberto Chávez Gris
MVZ. Francisco Suárez Güemes
MVZ. Francisco J. Gurría Treviño.**

México, D.F.

1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mis padres que fueron ejemplo y motivo para mi superación.

A mis hijas por su apoyo y cariño

A todos mis amigos que me brindaron su estímulo y comprensión

En forma muy especial dedico este manual a todos aquellos Médicos Veterinarios que van a realizar inspección en rastros, recordándoles que en su mente debe prevalecer siempre su gran responsabilidad frente al consumidor.

A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo expresar mi gratitud por todo el apoyo brindado para la realización de este manual:

A mis asesores.

Al Honorable Jurado

Al Comité de Campaña de Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis del estado de Sonora.

A la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y la Brucelosis.

A la Dirección de Campañas Zoonosanitarias.

A la Planta de sacrificio TIF - 70 de Hermosillo Sonora.

CONTENIDO

	PAGINA
1.0 RESUMEN.....	1
2.0 INTRODUCCION.....	2
2.1 Importancia de la tuberculosis bovina.....	2
2.2 Control y erradicación de tuberculosis bovina.....	4
2.3 Pruebas de tuberculina.....	5
3.0 INSTALACIONES, EQUIPO Y VESTUARIO.....	8
4.0 INSPECCION ANTE-MORTEM.....	10
5.0 INSPECCION POST-MORTEM.....	11
5.1 Método de examen.....	12
5.2 Inspección de la cabeza.....	13
5.3 Inspección de vísceras.....	15
5.4 Inspección de la canal.....	19
5.5 Inspección <i>post-mortem</i> de terneros.....	22
5.6 Resumen de los requerimientos mínimos en la inspección <i>post - mortem</i> en bovinos reactivos.....	23
6.0 LESIONES MACROSCOPICAS.....	25
6.1 Vías de entrada más comunes del bacilo tuberculoso.....	25
6.2 Desarrollo de la lesión granulomatosa o tubérculo.....	26
7.0 TOMA, CONSERVACION Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO.....	29
7.1 Proyecto de formato de reporte de lesiones tuberculosas.....	32
8.0 INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LABORATORIO.....	37
8.1 Examen Histopatológico.....	37
8.2 Examen Bacteriológico.....	38
9.0 LITERATURA CITADA.....	41
10.0 RELACION DE FIGURAS.....	45

RESUMEN

IBARRA LEMAS, LUISA. Manual de inspección en rastro de bovinos reactivos a las pruebas de tuberculina, toma y envío de muestras a laboratorio (bajo la dirección de Gilberto Chávez Gris, Francisco Suárez Güemes y Francisco J. Gurría Treviño).

Con el fin de controlar y erradicar la tuberculosis bovina en nuestro país, dadas las pérdidas económicas que produce en la ganadería nacional y ser una fuente de infección para el humano, se implementa la Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina, en la cual los procedimientos operativos están orientados al saneamiento de los hatos bovinos, mediante el diagnóstico a través de pruebas intradérmicas de tuberculina y la eliminación de los animales positivos. Para confirmar el diagnóstico se realiza la inspección *post-mortem*, buscándose la presencia de lesiones sugestivas de tuberculosis, con la consiguiente toma de muestras y envío de estas al laboratorio. Esta actividad resulta esencial para establecer comparaciones con la prueba tuberculínica, evaluar el avance de la campaña y a la vez tomar las medidas de control más adecuadas. Este manual servirá de material de consulta o entrenamiento para aquellos médicos veterinarios dedicados a la inspección en rastros. Se presenta una descripción de los principales aspectos relacionados con la enfermedad, tales como su etiología, patogenia, métodos de diagnóstico, su importancia económica y en salud pública; asimismo, se describe el método de inspección, la localización anatómica de los nódulos linfáticos y vísceras que en forma rutinaria deberán examinarse. Se presentan fotografías de lesiones sugestivas de tuberculosis con el propósito de familiarizar al médico veterinario con el aspecto macroscópico de la enfermedad, dándose los procedimientos de toma y envío de muestras a laboratorio y los referentes a la interpretación de los resultados bacteriológicos e histopatológicos.

RESUMEN

IBARRA LEMAS, LUISA. Manual de inspección en rastro de bovinos reactivos a las pruebas de tuberculina, toma y envío de muestras a laboratorio (bajo la dirección de Gilberto Chávez Gris, Francisco Suárez Güemes y Francisco J. Gurría Treviño).

Con el fin de controlar y erradicar la tuberculosis bovina en nuestro país, dadas las pérdidas económicas que produce en la ganadería nacional y ser una fuente de infección para el humano, se implementa la Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina, en la cual los procedimientos operativos están orientados al saneamiento de los hatos bovinos, mediante el diagnóstico a través de pruebas intradérmicas de tuberculina y la eliminación de los animales positivos. Para confirmar el diagnóstico se realiza la inspección *post-mortem*, buscándose la presencia de lesiones sugestivas de tuberculosis, con la consiguiente toma de muestras y envío de estas al laboratorio. Esta actividad resulta esencial para establecer comparaciones con la prueba tuberculínica, evaluar el avance de la campaña y a la vez tomar las medidas de control más adecuadas. Este manual servirá de material de consulta o entrenamiento para aquellos médicos veterinarios dedicados a la inspección en rastros. Se presenta una descripción de los principales aspectos relacionados con la enfermedad, tales como su etiología, patogenia, métodos de diagnóstico, su importancia económica y en salud pública; asimismo, se describe el método de inspección, la localización anatómica de los nódulos linfáticos y vísceras que en forma rutinaria deberán examinarse. Se presentan fotografías de lesiones sugestivas de tuberculosis con el propósito de familiarizar al médico veterinario con el aspecto macroscópico de la enfermedad, dándose los procedimientos de toma y envío de muestras a laboratorio y los referentes a la interpretación de los resultados bacteriológicos e histopatológicos.

I. INTRODUCCION

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa, de curso crónico, caracterizada por la presentación de inflamaciones granulomatosas llamadas tubérculos, los cuales son provocados por la infección de gérmenes ácido-alcohol resistentes, pertenecientes al género Mycobacterium (12). Resultan particularmente importantes por su patogenicidad el Mycobacterium tuberculosis responsable de la enfermedad en el hombre, Mycobacterium bovis, el cual tiene el más amplio espectro de huéspedes ya que afecta a la gran mayoría de las especies domésticas y silvestres, incluyendo al humano y el Mycobacterium avium que produce la enfermedad en aves y que últimamente ha cobrado mayor importancia en vista del aumento de infecciones por este agente en humanos que padecen el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, que posteriormente desarrollan la infección por Mycobacterium avium-intracellulare (MAI), (1,4,11,13,19,23).

2.1 Importancia de la tuberculosis bovina.

La tuberculosis bovina en México y en un gran número de países del mundo, es considerada como una de las enfermedades de mayor importancia en virtud al impacto económico que ocasiona, ya que produce pérdidas directas tanto en el ganado lechero como en el de carne. La pérdida en la producción de leche por tuberculosis se calculó en 10 % en Estados Unidos. En Argentina, en un estudio en el año 1989, se encontró que las pérdidas llegaban al 18 % como consecuencia de los retrasos de la primera lactancia y a la disminución en la duración de cada lactancia entre el 5 y el 20 % con respecto a los animales sanos. La producción de carne también es menor, ocurriendo pérdidas directas en todo tipo de ganado, por los decomisos de órganos y canales afectadas. Por otro lado esta enfermedad representa una barrera no arancelaria de tipo sanitario que influye de manera negativa en el comercio de animales y sus productos con otros países (10,20).

I. INTRODUCCION

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa, de curso crónico, caracterizada por la presentación de inflamaciones granulomatosas llamadas tubérculos, los cuales son provocados por la infección de gérmenes ácido-alcohol resistentes, pertenecientes al género Mycobacterium (12). Resultan particularmente importantes por su patogenicidad el Mycobacterium tuberculosis responsable de la enfermedad en el hombre, Mycobacterium bovis, el cual tiene el más amplio espectro de huéspedes ya que afecta a la gran mayoría de las especies domésticas y silvestres, incluyendo al humano y el Mycobacterium avium que produce la enfermedad en aves y que últimamente ha cobrado mayor importancia en vista del aumento de infecciones por este agente en humanos que padecen el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, que posteriormente desarrollan la infección por Mycobacterium avium-intracellulare (MAI), (1,4,11,13,19,23).

2.1 Importancia de la tuberculosis bovina.

La tuberculosis bovina en México y en un gran número de países del mundo, es considerada como una de las enfermedades de mayor importancia en virtud al impacto económico que ocasiona, ya que produce pérdidas directas tanto en el ganado lechero como en el de carne. La pérdida en la producción de leche por tuberculosis se calculó en 10 % en Estados Unidos. En Argentina, en un estudio en el año 1989, se encontró que las pérdidas llegaban al 18 % como consecuencia de los retrasos de la primera lactancia y a la disminución en la duración de cada lactancia entre el 5 y el 20 % con respecto a los animales sanos. La producción de carne también es menor, ocurriendo pérdidas directas en todo tipo de ganado, por los decomisos de órganos y canales afectadas. Por otro lado esta enfermedad representa una barrera no arancelaria de tipo sanitario que influye de manera negativa en el comercio de animales y sus productos con otros países (10,20).

La presencia de esta enfermedad en los hatos lecheros representa un riesgo de Salud Pública considerable, a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados y por el contacto con animales infectados de personal que labora en el campo, rastros y frigoríficos. En 1992 la producción nacional de leche fresca fue de 7,000 millones de litros aproximadamente, de los que solo el 20 % fue pasteurizada, 40% fue consumida como leche bronca y el resto de la producción se destinó a la industria de derivados (20).

En México, durante los últimos 3 años (1991-1993) se han confirmado un total de 29,251 casos de tuberculosis en humanos. Este número se consideró subestimado en un 30% indicando claramente la magnitud del problema. Cabe aclarar que históricamente entre el 5 y 8 % de los casos se deben a Mycobacterium bovis y el resto a Mycobacterium tuberculosis (1,10,20).

En nuestro país el control de la tuberculosis bovina se inició en forma organizada en 1972, debido a las exigencias sanitarias del gobierno de los Estados Unidos para la importación de becerros, situación que dió lugar a la instrumentación de la Campaña Nacional contra Tuberculosis Bovina, cuyo principal enfoque estuvo orientado al diagnóstico de tuberculosis mediante la tuberculinización de animales para exportación. Sin embargo también se dirigieron importantes esfuerzos hacia la certificación de hatos libres y el diagnóstico epizootiológico en los principales estados ganaderos del país. No obstante, es a partir de 1990 cuando se aprecia una creciente participación de productores, comités estatales de fomento y protección pecuaria, gobiernos estatales y se inicia el proceso de acreditación de Médicos Veterinarios para el apoyo de la campaña (10).

Lo anterior dió lugar a la creación de la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis en México (C.O.N.E.T.B.), constituida el 6 de septiembre de 1993 y tiene como propósito fundamental ser un órgano de concertación y consecución de recursos financieros de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.). El 18 de marzo de 1994 se publicó en el Diario Oficial de la

Federación la Norma Oficial Mexicana de Emergencia (NOM-EM-002-SARH/1994) para la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina, la cual señala como objetivo: "establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias, técnicas y características para la prevención, control y erradicación de la tuberculosis bovina, lo que llevará a elevar la producción y mejorar la calidad sanitaria de los productos de origen animal y eliminar esta fuente de infección para el humano" (21,22).

2.2 Control y erradicación de tuberculosis bovina.

Los procedimientos generales para el control y erradicación de la tuberculosis bovina, se basan en tres fases operativas, las cuales se llevan a cabo en forma secuencial y tienen como propósito el saneamiento de los hatos hasta alcanzar la condición de hatos libres de la enfermedad.

La primera fase, consiste en la aplicación de pruebas de tuberculina al ganado, con el objetivo de identificar a los animales que reaccionen positivamente a estas pruebas, los cuales se envían al sacrificio. Mediante este procedimiento, es factible caracterizar la prevalencia de reactores, sin tener la seguridad de que las reacciones se deban a M. bovis.

La segunda fase, motivo principal del presente manual, consiste en la inspección en rastros de los animales sacrificados por haber sido reactores a las pruebas tuberculínicas. El objetivo de la inspección, consiste en identificar lesiones compatibles con tuberculosis, la toma de muestra y su envío a los laboratorios especializados en el diagnóstico histopatológico y bacteriológico de esta enfermedad. Esta fase tiene una gran importancia en virtud a que de acuerdo con los resultados obtenidos, es factible conocer con precisión la existencia o no de M. bovis, lo cual es relevante en la toma de decisiones sobre el manejo sanitario de los hatos de origen.

La tercera fase comprende, una vez que se ha diagnosticado M. bovis, las acciones de rastreo (TRACE-BACK) y cuarentena de los hatos de origen y sus contactos, así como la aplicación de pruebas tuberculínicas. La identificación y sacrificio de animales reactivos, nos brindan la seguridad de actuar en forma objetiva, lograr el control de la enfermedad y eventualmente erradicarla.

A continuación se presenta un resumen de las acciones anteriormente descritas:

Primera fase: Tuberculinización ---> Identificación de reactivos ---> Sacrificio de reactivos.

Segunda fase: Inspección en rastros ---> Toma y envío de muestras ---> Diagnóstico de laboratorio.

Tercera fase: Rastreo ---> Cuarentena ---> Tuberculinización ---> Identificación de reactivos ---> Sacrificio de reactivos ---> Saneamiento

2.3 Pruebas de tuberculina.

Para el diagnóstico de tuberculosis en los bovinos, la prueba de inoculación intradérmica de tuberculina continúa siendo el método que ofrece las mayores ventajas (1,5,14,15,) y su empleo en México se ha realizado en forma extensiva, obteniéndose resultados favorables para el desarrollo de la campaña.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina, para la realización de la prueba de tuberculina, se emplean el PPD (Derivado Proteico Purificado) bovino, y el PPD aviar, elaborados a partir de M. bovis y M. avium respectivamente.

Se reconocen oficialmente tres pruebas:

1. Pliegue caudal.- Se utiliza el PPD bovino y es la prueba básica operativa de rutina, para hatos en los que se desconoce su situación zoonosanitaria con respecto a tuberculosis bovina.
2. Cervical comparativa.- En esta prueba se emplean el PPD bovino y el PPD aviar y es la única prueba autorizada para confirmar o descartar animales reactivos a la prueba del pliegue caudal. Se aplica en hatos ubicados en zonas en las que se conoce o se sospecha la existencia de M. paratuberculosis y/o M. avium.
3. Cervical simple.- Se hace uso del PPD bovino y su empleo está indicado para probar hatos en los que se conoce la existencia de M. bovis o bien para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con animales infectados con M. bovis (22).

La Norma Oficial Mexicana para la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina señala que, todos los animales reactivos a las pruebas de tuberculina, deben ser marcados a fuego con la letra "T" en el masetero izquierdo y además para su clara identificación deberán ser aretados con un arete metálico rojo (Fig. 1). Estos animales solo podrán ser movilizados directamente a rastro para su sacrificio con el certificado zoonosanitario correspondiente, para su posterior inspección *post-mortem* (22).

Las pruebas tuberculínicas, a pesar de presentar las limitaciones técnicas derivadas de su sensibilidad (0.72 a 0.96 %), especificidad (0.70 a 0.99 %) y de la necesidad de realizar dos veces el manejo de los animales, durante la aplicación de la prueba y durante su lectura a las 72 hrs., son las pruebas oficiales reconocidas a nivel mundial (14,15). Con el propósito de mejorar el sistema de diagnóstico, actualmente se está desarrollando investigación sobre nuevos métodos, sobresaliendo aquellos basados en la respuesta humoral, como es el caso de la prueba de ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay),

o en la respuesta celular, mediante la prueba de Interferón gamma (14). Estas pruebas resultan útiles en hatos donde la incidencia de la enfermedad ha disminuido y aumenta el número de falsos positivos a la prueba intradérmica. Así mismo se ha demostrado que son una herramienta importante en la detección de animales anérgicos. Ambas pruebas tienen como principal inconveniente el de requerir para su realización, de equipo y personal especializado lo que limita su uso a nivel masivo (3,5,14).

Posteriormente a la evaluación de un hato mediante la aplicación de la prueba de tuberculina, la identificación de los animales reactivos y su envío a sacrificio juegan un papel fundamental en el proceso de saneamiento (14).

3.0 INSTALACIONES, EQUIPO Y VESTUARIO

A) Instalaciones.

Además de las facilidades estructurales y mecánicas corrientes que proporcionan unas buenas condiciones de trabajo y permiten que las cabezas, vísceras y canales se presenten para la inspección de forma satisfactoria, cada punto de inspección dispondrá de un sistema de iluminación bien distribuido y que no distorsione los colores.(9). Para ver granulomas pequeños se requieren al menos 50 bujías de luz natural ó artificial (6).

El equipo debe estar fabricado en metal resistente a la corrosión, como el acero inoxidable, para que pueda ser higienizado apropiadamente; deberá contarse con un estante para la colocación de las cabezas para su inspección, carretillas para la inspección de vísceras o en su defecto mesas o charolas destinadas para tal fin. Habrá también uno o mas lavabos con agua corriente caliente y fría, una llave o válvula mezcladora, jabón líquido y toallas de un solo uso. Son indispensables los esterilizadores para la completa inmersión de cuchillos, sierras, etc., así como mangueras con vapor para esterilizar superficies contaminadas.

Estas necesidades se extienden a los puntos de inspección corrientes de la línea de matanza y a la zona de "detención", donde se realiza una inspección más detallada.

Es importante la coordinación entre los puntos de inspección y también a lo largo de la línea de carnización para permitir una identificación correcta de todas las partes del animal, para anotar los detalles de las lesiones observadas y para la toma de muestras. (9).

Debe contarse con controles de identificación de todas las partes separadas de un animal, para que en caso de detectar lesiones sugestivas de tuberculosis en algún punto de la inspección, puedan localizarse las partes restantes y realizárseles una inspección cuidadosa o ser retenidas o decomisados cuando así proceda. (5,9).

B) Equipo.

Para la disección de los órganos y nódulos linfáticos es necesario:

- un cuchillo recto
- un cuchillo curvo
- un gancho
- una chaira (o barra afiladora)
- una funda metálica porta cuchillos
- guantes de látex gruesos
- guante metálico.- (opcional). Debe colocarse sobre el guante de látex y es muy útil para sostener en la palma de la mano nódulos linfáticos pequeños que requieren cortes minuciosos.

(Fig. 2).

C) Vestuario.

El vestuario mínimo necesario consta de:

- overol o bata
- mandil impermeable
- botas de hule
- Cofia (gorra para cubrir el cabello)
- casco plástico
- mascarilla. El uso de la misma es necesario para evitar aspirar aerosoles potencialmente peligrosos de estar contaminados con micobacterias patógenas.

(Fig. 3).

Después de llevar a cabo la inspección, debe realizarse la desinfección de vestuario, equipo e instalaciones que estuvieron en contacto con el animal sospechoso.

4.0 INSPECCION ANTE-MORTEM

El médico veterinario responsable en el rastro, podrá percatarse de la llegada de un animal reactor a las pruebas de tuberculina mediante la verificación de los datos de identificación del animal contenidos en el certificado zoosanitario, así como por la apreciación visual de la "T" que presentará en el masetero izquierdo y el arete metálico rojo (22) (Fig. 1).

En el rastro una vez que el animal ha sido reconocido como reactor, deberá ser alojado en el corral de aislamiento, donde deberá permanecer hasta su sacrificio (9). En este corral el médico veterinario le practicará la inspección *ante-mortem*, en la cual pueden estar presentes algunos de los siguientes signos: debilidad, anorexia, pérdida de peso, caquexia, fiebre en grado bajo, tos débil, intermitente y seca. Los nódulos linfáticos superficiales pueden sentirse a la palpación aumentados de tamaño (2,3,9,17.) (Fig. 4). Por desgracia la mayoría de los animales afectados no muestran anomalías clínicas lo que representa un riesgo para la salud de otros animales y para el humano (1,17,23).

Sin embargo la inspección *ante-mortem* adquiere especial relevancia en el diagnóstico de meningitis tuberculosa en el ganado vacuno joven, que es difícil de diagnosticar en la inspección *post-mortem*; la signología típica de esta presentación de la enfermedad consiste en manifestaciones de tipo neurológico, similares a rabia (2,9).

5.0 INSPECCION POST-MORTEM

Una reacción positiva a la prueba de tuberculina puede corresponder a que un animal padezca una infección por Mycobacterium bovis o bien, que ha estado expuesto a algun otro bacilo ácido-alcohol-resistente o alguna otra micobacteria relacionada con esta (1,25).

Se requiere de un minucioso examen *post-mortem* para detectar la presencia o ausencia de granulomas que son lesiones sugestivas de tuberculosis (1,11,25).

Las lesiones causadas por Mycobacterium avium se ven raramente y generalmente están localizadas en nódulos linfáticos mesentéricos (1,11,13,24,25) (Fig. 34 y 35).

En este manual se describen los requerimientos mínimos necesarios que deberán llevarse a cabo para una adecuada inspección en animales reactivos a pruebas de tuberculina, con el propósito de asegurar su inspección uniforme. Hay que recordar que estos requerimientos son adicionales al examen *post-mortem* de rutina (9,25).

Los nódulos linfáticos de la cabeza, vísceras y canal son los sitios de elección para la inspección y búsqueda de lesiones sugestivas (9,25), pero esto no quiere decir que el médico deberá sujetarse solo a los aquí mencionados ya que a su juicio puede examinar otros nódulos linfáticos o sitios que considere convenientes.

La terminología usada al nombrar los nódulos linfáticos ó linfonódulos, se adhiere a la última nomenclatura de la Nómina Anatómica Veterinaria (Viena 1973) (8,16,18).

Es particularmente importante el cuidado que debe tenerse cuando se sacrifican, desuellan y evisceran animales reactivos a las pruebas de tuberculina, por lo que deben adoptarse normas adecuadas de prevención e higiene personal. Al respecto, cabe señalar lo más importante:

- a) El manejo y sacrificio de los animales reactivos, debe realizarse por separado del resto de los animales. y de preferencia al final de la matanza regular.
 - b) Los matarifes y demás personal deberán utilizar el vestuario adecuado y realizar el lavado de manos y antebrazos repetidamente.
 - c) Deberán evitar hacerse heridas y contaminarse las mucosas oculares con líquidos orgánicos.
 - d) No deberán manipular órganos ni tejidos con las manos desnudas, debiendo hacerlo utilizando guantes y con la ayuda de ganchos.
 - e) Solicitar consejo médico en caso de exposición a cualquier agente causante de zoonosis.
- (2,9).

5.1 Método de examen.

El método de examen se basa principalmente en la inspección de nódulos linfáticos, para lo cual es necesario trabajar en forma independiente con la cabeza, la canal y las vísceras. En cada uno de los casos, el objetivo fundamental consiste en la búsqueda y exposición de los nódulos linfáticos para lo cual es necesario familiarizarse con su ubicación.

Después de que los nódulos linfáticos han sido expuestos, se coloca el gancho tan cercano al nódulo como sea posible en el extremo distal del mismo, para sujetarlo y efectuar una apropiada incisión. Debe aplicarse ligera tensión con el gancho para tener una buena sujeción y visión del nódulo linfático, de manera tal que los cortes se inicien en el extremo opuesto al sitio de inserción del gancho (Figs. 5 y 12).

Es conveniente limpiar la grasa de cubierta para posteriormente seccionar totalmente el nódulo linfático en sentido transversal y en fragmentos delgados de 2 mm de espesor

(laminado de nódulos), haciendo un movimiento de rotación de la muñeca para que queden expuestas más superficies de corte para su observación. No son aceptables los cortes de tajo, burdos o macerado de nódulos linfáticos (2,5,25) (Fig. 5 y 12).

Los nódulos linfáticos de las vísceras pueden ser incididos y examinados mejor sin el uso del gancho.

Algunos nódulos linfáticos de la canal se examinan mejor si estos son retirados de la misma y en la palma de la mano, usando un guante metálico se les realizan los cortes.

Los cuchillos deberán esterilizarse después de cada unidad inspeccionada, ya sea canal, cabeza o vísceras. Los cortes hechos sin tomar precauciones pueden extender la contaminación por la canal lo que puede requerir decomisos parciales innecesarios e incluso decomisos totales (9).

5.2 Inspección de la cabeza.

Rutinariamente deberán inspeccionarse en la cabeza 4 pares de nódulos linfáticos. Dependiendo del método utilizado en el rastreo, las cabezas pueden ser presentadas para su inspección con la lengua dentro o fuera (Fig. 6).

1.- Nódulos linfáticos retrofaríngeos laterales. Estos se localizan a ambos lados de la línea media entre la laringe y el foramen magnum y son visibles sin tener que cortar, cuando la cabeza se coloca sobre la percha de inspección, son usualmente de apariencia discoide y de 4 a 5 cm de largo, además pueden existir cerca de estos, uno o dos linfonódulos pequeños.

Usualmente estos nódulos linfáticos permanecen en la cabeza durante las operaciones del faenado pero algunas veces se quedan adheridos al cuello de la canal y esto debe de considerarse cuando los mismos no se localizan en la cabeza (Fig. 6).

2.- Nódulos linfáticos mandibulares. Se localizan a cada lado de la cabeza, lateralmente a la laringe y bajo la glándula salival mandibular y miden de 4 a 5 cm de longitud. Después de examinar estos nódulos debe observarse el área en busca de linfonódulos pequeños, que algunas veces están presentes (Fig. 6)

3.- Nódulos linfáticos parotídeos. Se localizan a cada lado de la cabeza bajo la glándula salival parotídea. Pueden localizarse trazando una línea entre el proceso paramastoideo del hueso occipital y el canto lateral del ojo en la región del meato auditivo. Los nódulos linfáticos parotídeos miden alrededor de 7.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho y en algunos casos existen 2 nódulos linfáticos pequeños en lugar de un nódulo linfático parotídeo grande (Fig. 6).

4.- Nódulos linfáticos retrofaríngeos medios. Estos usualmente son 2 y miden de 3 a 6 cm de largo y en algunos casos existe uno adicional. Están situados aproximadamente a 3 cm de distancia uno del otro, ubicados en la parte media del asta grande del hueso hioides y entre la faringe y los músculos rectos ventrales de la cabeza. Para exponerlos, el cuchillo debe sujetarse en posición vertical y hacerse una incisión profunda, entre el asta grande del hueso hioides cerca de 5 cm del proceso paramastoideo. Cuando se hace esta incisión, el tejido enganchado arriba del nódulo linfático debe ser jalado hacia arriba y en dirección hacia el inspector, este procedimiento permite exponer los nódulos linfáticos para su inspección (8,25) (Fig. 5).

De la figura 16 a la 19 se presenta lesiones tuberculosas en linfonódulos de la cabeza.

5.3 Inspección de vísceras.

Las vísceras pueden ser inspeccionadas en una mesa, suficientemente amplia para permitir exponer todos los nódulos linfáticos y órganos viscerales que se requieran examinar.

a) Vísceras Torácicas.

Es común en rastros llamar a estas como "vísceras rojas".

1.- Nódulo linfático traqueobronquial derecho. Este puede exponerse levantando la tráquea hacia arriba y hacia el inspector, entonces el tejido conectivo que cubre el bronquio derecho principal se incide entre el pulmón y la tráquea. Este nódulo linfático es más pequeño que el nódulo linfático traqueobronquial izquierdo y ocasionalmente puede estar ausente. En algunos casos se encuentran dos nódulos linfáticos en su lugar (8,25).

2.- Nódulo linfático traqueobronquial izquierdo. Para localizar este nódulo el inspector debe primero asir el lóbulo apical del pulmón izquierdo, levantarlo hacia arriba y hacia sí mismo, entonces el tejido conectivo que cubre el bronquio izquierdo principal debe ser incidido entre el pulmón izquierdo y la tráquea, este nódulo tiene cerca de 4 cm de largo y 2 5 cm. de ancho y su forma es muy irregular (8,25).

3.- Nódulos linfáticos mediastínicos craneales. Estos se encuentran en la masa de tejido localizada entre los pulmones en su parte anterior. Varían en número, tamaño y disposición, a menudo se encuentran en su periferia numerosos nódulos hemales (8,25) (Fig. 7).

4.- Nódulos linfáticos mediastínicos medios. Estos están situados dorsalmente o a la derecha del arco aórtico y pueden extenderse a la cara derecha del esófago. Con frecuencia sucede que no pueden fácilmente distinguirse de los nódulos linfáticos mediastínicos craneales y caudales. Su número varía de uno a cinco y tienen de 0.5 a 5 cm de longitud (8, 25) (Fig. 7).

5.- Nódulos linfáticos mediastínicos caudales. Se localizan en el mediastino caudal, posteriores al arco aórtico, ventrales a la aorta y a lo largo de las caras dorsal y lateral del esófago. Normalmente uno de los linfonódulos mide de 5 a 10 cm de longitud y se extiende hasta el diafragma. Este linfonódulo esta acompañado de otros mas pequeños de 1 a 4 cm de longitud. Se localizan fácilmente incidiendo la grasa y el tejido conectivo que se encuentra entre los pulmones y se examinan mediante cortes laminados (2,8,25) (Fig. 7).

De la figura 20 a la 27 se presentan lesiones tuberculosas en linfonódulos mediastínicos y traqueobronquiales.

6.- Pulmones. La pleura pulmonar se debe examinar visualmente y luego palpar firmemente el pulmón con los dedos para buscar pequeños granulomas. Los pulmones deben ser incididos repetidamente y examinarse las superficies de corte (2,9) (Fig. 7).

De la figura 28 a la 31 se presentan lesiones tuberculosas en pulmón.

7.- Corazón. Primero se examinará el pericardio, luego se incide el tabique interventricular para observarse el miocardio y las superficies de corte (9).

b) Vísceras Abdominales.

Estas son comunmente llamadas en rastro "vísceras verdes".

1.- Linfocentros mesentéricos (craneal y caudal). Comprende una larga cadena de nódulos linfáticos los cuales reciben linfa del tracto intestinal.

Los intestinos, delgado y grueso se examinarán mejor extendiéndolos de tal manera que el páncreas quede a la derecha y el intestino grueso se localice lejos del inspector. Cuando los intestinos están en esta posición los nódulos linfáticos mesentéricos son fácilmente expuestos y examinados. A la izquierda del páncreas en la grasa adherida al intestino delgado y grueso están localizados cinco o seis linfonódulos, los cuales pueden ser expuestos para su examen separando la grasa de los intestinos, empezando en el páncreas y siguiendo a la válvula ileo-cecal y luego a lo largo del intestino grueso en esa área (Fig 8).

Procediendo de esta manera quedan expuestos para la inspección no solo los nódulos linfáticos mesentéricos craneales y caudales sino también los nódulos linfáticos pancreáticos, duodenales, celiacos, yeyunales, cecales y cólicos (2,8,16,25) (Fig. 8).

De la figura 32 a la 35 se presentan lesiones tuberculosas en linfonódulos mesentéricos.

2.- Nódulos linfáticos hepáticos. Son en promedio de 10 a 15 y su longitud varía de 1 a 7 cm, están agrupados alrededor de la vena porta, la arteria hepática y el conducto biliar en el hígado; en ocasiones durante la evisceración algunos de los nódulos linfáticos quedan adheridos a la víscera en el área del páncreas (8,9,16) (Fig 9).

3.- Hígado. Debe examinarse visualmente y por palpación. Se le harán varios cortes al parénquima en forma transversal y oblicua para examinar visualmente las superficies de corte. (2,9) (Fig. 9).

En la figura 36 se observan lesiones tuberculosas en hígado.

4.- Bazo. Se examina visualmente y por palpación. Las lesiones tuberculosas en el bazo con frecuencia se encuentran adheridas a la cápsula esplénica. Si se considera necesario se realizarán cortes en el parénquima (2, 9).

En la figura 37 se observa una lesión tuberculosa en bazo.

5.- Ovarios, oviductos y útero. Se realizará un examen visual de estos órganos; si se detectan anomalías se deberán examinar por palpación y hacerse cortes para una inspección completa (9).

6.- Riñones.- Son órganos fáciles de inspeccionar y generalmente se dejan adheridos a la canal; se les practicarán cortes laminados y deberán observarse las superficies de corte. La infección de estos órganos se debe a una diseminación hematógena y cuando están afectados, usualmente muestran granulomas caseosos pequeños, pero puede ocurrir que lóbulos enteros estén afectados (9) (Fig 13).

7.- Testículos.- Se han reportado granulomas en estos órganos por lo que deberán inspeccionarse (2,9,19).

8.- Adrenales.- Se examinan cuando se inspeccionan los riñones (9).

9.- Esófago, estómago e intestinos.- Observar y palpar estos órganos, la superficie serosa puede presentar lesiones tuberculosas (9).

3.- Hígado. Debe examinarse visualmente y por palpación. Se le harán varios cortes al parénquima en forma transversal y oblicua para examinar visualmente las superficies de corte. (2,9) (Fig. 9).

En la figura 36 se observan lesiones tuberculosas en hígado.

4.- Bazo. Se examina visualmente y por palpación. Las lesiones tuberculosas en el bazo con frecuencia se encuentran adheridas a la cápsula esplénica. Si se considera necesario se realizarán cortes en el parénquima (2, 9).

En la figura 37 se observa una lesión tuberculosa en bazo.

5.- Ovarios, oviductos y útero. Se realizará un examen visual de estos órganos; si se detectan anomalías se deberán examinar por palpación y hacerse cortes para una inspección completa (9).

6.- Riñones.- Son órganos fáciles de inspeccionar y generalmente se dejan adheridos a la canal; se les practicarán cortes laminados y deberán observarse las superficies de corte. La infección de estos órganos se debe a una diseminación hematógena y cuando están afectados, usualmente muestran granulomas caseosos pequeños, pero puede ocurrir que lóbulos enteros estén afectados (9) (Fig 13).

7.- Testículos.- Se han reportado granulomas en estos órganos por lo que deberán inspeccionarse (2,9,19).

8.- Adrenales.- Se examinan cuando se inspeccionan los riñones (9).

9.- Esófago, estómago e intestinos.- Observar y palpar estos órganos, la superficie serosa puede presentar lesiones tuberculosas (9).

5.4 Inspección de la Canal.

Esta se realiza regularmente cuando la canal ya ha sido seccionada a la mitad y se encuentra colgando de los ganchos, por lo que deberán inspeccionarse ambas mitades.

Los nódulos linfáticos que deberán inspeccionarse en la canal en forma rutinaria en animales reactivos serán:(9,25) (Fig. 10).

1.- Nódulos linfáticos poplíteos profundos. Existe uno de cada lado, miden de 2.5 a 3 cm, localizados en una masa de grasa sobre el músculo gastrocnemio entre los músculos bíceps femoral y el semitendinoso y cerca de el punto de bifurcación del gastrocnemio. Para localizarlos en cada cuarto trasero, los músculos bíceps femoral y el semitendinoso deberán separarse por una disección roma.

Este nódulo linfático se encuentra a 10 cm de profundidad en la línea media entre la tuberosidad isquiática y la tuberosidad calcánea del peroné.

Con la experiencia es posible localizar este nódulo sin necesidad de mutilar la canal (8, 25) (Fig. 11).

2.- Nódulos linfáticos cervicales superficiales- Pueden ser localizados en cada cuarto anterior, sobre una línea entre la articulación del hombro y el atlas, a un tercio de distancia del hombro. En este punto deberá hacerse el corte de los músculos superficiales para exponerlo enganchandolo y jalandolo de la incisión para examinarlo. Estos nódulos linfático están rodeados de un cojín de grasa así que pueden ser removidos de la incisión como se explicó antes. Son de forma alargada y pueden medir de 11 a 13 cm de largo y 3 cm o más de ancho. Usualmente pueden sentirse presionando los dedos enérgicamente en el hueco del hombro enfrente del cuello de la escápula (25) (Fig. 12).

3.- Nódulos linfáticos inguinales superficiales. En las hembras se consideran como nódulos linfáticos mamarios y se localizan por encima del borde caudal de la base de la ubre. Normalmente son 2 y en ocasiones existen otros más pequeños, localizados dorsomedial o cranealmente, midiendo entre 6 y 10 cm de longitud.

En el macho los nódulos linfáticos inguinales superficiales se consideran como nódulos linfáticos escrotales. Están situados por debajo del tendón prepubiano y asientan en la masa de grasa que existe alrededor del cuello del escroto. Están cubiertos, en parte, por el músculo retractor del prepucio, su número varía de uno o varios en cada lado del pene y su tamaño es de 3 a 6 cm de longitud.

Durante las operaciones de faenado, estos nódulos linfáticos deben quedar adheridos a la canal cuando es retirada la ubre o el pene (8,25) (Fig. 13).

4.- Nódulos linfáticos ilíacos medios - Están situados cerca del origen de los vasos circunflejos ilíacos profundos. Pueden palpase fácilmente poniendo la mano en la parte interna del fleo cerca del tercio superior del borde del arco pélvico (8,25) (Fig. 13)

5.- Nódulos linfáticos subilíacos En una canal de tamaño medio (de 250 Kg aprox.), están situados aproximadamente a 30 cm. debajo de la rodilla en la grasa de cada flanco. La distancia a la rodilla se incrementa cuando se incrementa también el tamaño de la canal. Tiene un contorno alargado y en general es plano, con una longitud de 8 a 10 cm y una anchura de 2.5 cm (8, 25) (Fig. 10).

6.- Nódulos linfáticos cervicales profundos craneales, medios y caudales.- Los nódulos cervicales profundos caudales deben ser incididos, los craneales y medios pueden ser examinados visualmente, y su incisión es opcional. a) Los nódulos linfáticos cervicales profundos craneales están situados a lo largo de la parte anterior de la tráquea sobre el curso de la arteria carótida. Cuatro o cinco linfonódulos pueden estar presentes y pueden

variar en longitud de 1 a 2.5 cm. b) Los nódulos linfáticos cervicales profundos medios pueden localizarse en el tercio medio del cuello, sobre cualquier lado de la tráquea. Estos también varían en posición, número y tamaño, y pueden extenderse desde el grupo craneal hasta por la parte posterior alcanzar a los nódulos linfáticos cervicales caudales; su número varía de uno a siete en cualquiera de los dos lados y su tamaño puede ser de 0.5 a 3 cm de largo o más. c) Los nódulos linfáticos cervicales profundos caudales están localizados en la base del cuello cerca de la entrada del tórax o quedan sobre la canal como resultado de las operaciones del faenado. Son en número de dos o tres y su tamaño varía de 1 a 5 cm de longitud (8, 25) (Fig. 14).

Otros requisitos de Inspección de la canal:

Pleura parietal y peritoneo abdominal. Deben examinarse visualmente. Palparse la pleura parietal sobre el diafragma para asegurarse de que las lesiones que pudieran existir en esta área no se han pasado por alto. El diafragma debe desplazarse hacia arriba para buscar lesiones tuberculosas que pueden estar escondidas entre el diafragma y la pared torácica (9,25) (Fig. 14).

Huesos. Las superficies de corte de todas las vértebras y las del esternón, así como el cordón espinal y sus meninges, se deben observar para buscar lesiones. En bovinos cuando existe tuberculosis ósea, esta se encuentra comunmente localizada en las vértebras donde se pueden observar granulomas. Si se requiere se pueden hacer cortes transversales en las costillas (9) (Fig. 14).

De la figura 38 a la 41 se presentan lesiones tuberculosas en la canal.

5.5 Inspeccion *Post-mortem* en Terneros.

El examen *post-mortem* ordinario de los terneros es prácticamente igual que en los bovinos adultos. Para descartar la posibilidad de una tuberculosis congénita se inspeccionará cuidadosamente los lugares en donde se han reportado con mayor frecuencia lesiones tuberculosas como son en el hígado, nódulos linfáticos portales (Fig. 9) y nódulos linfáticos mediastínicos caudales (Fig. 7) (9,13,17,26).

La lesión primaria suele asentarse en los nódulos linfáticos mesentéricos, sin que esté afectada la mucosa intestinal (1,13,17) (Fig. 8).

5.6.- Resumen de los requerimientos mínimos en la inspección *post - mortem* en bovinos reactivos.

Nódulos linfáticos que requieren incisión:

Cabeza

- Retrofaríngeos laterales
- Mandibulares
- Parotídeos
- Retrofaríngeos medios

Visceras:

- Traqueobronquial izquierdo
- Traqueobronquial derecho
- Mediastínicos craneales, medios y caudales
- Hepáticos

Canal:

- Poplíteo profundo
- Subilíaco
- Mamario y escrotal
- Ilíaco medio
- Cervical superficial
- Cervical profundo, caudal
- Cervical profundo, medio y craneal

Otros procedimientos requeridos:

- **Pulmones - palpación e incisión**
- **Hígado - palpación e incisión**
- **Bazo - palpación - (incisión opcional)**
- **Ovarios, oviducto y útero - observación**
- **Pleura parietal - observación y palpación**
- **Peritoneo abdominal - observación y palpación**
- **Vértebra y esternón - observación**

6.- LESIONES MACROSCOPICAS

La aparición y localización de las lesiones macroscópicas está relacionada con la vía de entrada del agente y la resistencia del huésped a la infección (2,7,11,13,19).

6.1.- Vías de entrada mas comunes del bacilo tuberculoso:

1) **Respiración.-** Esta es la ruta más común de infección en los bovinos. Una vaca afectada de tuberculosis pulmonar (abierta) puede infectar rápidamente a todas las demás en el hato. Cuando un bovino se infecta por esta vía, las lesiones primarias aparecen en el parénquima pulmonar y/o en los linfonódulos de los pulmones o en los de la cabeza.

2.- **Ingestión.-** Esta es la segunda ruta de importancia para la infección en los bovinos. La infección penetra a través de la boca y las lesiones primarias se localizan en tonsilas, linfonódulos de la cabeza, intestino y linfonódulos mesentéricos.

3).- **Inoculación.-** Esta es una ruta de infección relativamente rara pero puede ocurrir en casos como:

a).- Cuando material tuberculosos se pone en contacto con una herida.

b).- Cuando en las vacas se usan instrumentos de ordeña contaminados.

4).- **Congénita.-** Esta se presenta en becerros provenientes de vacas con tuberculosis del útero.

5).- **Genital.-** Esta es transmitida y adquirida durante la copulación, tanto del toro a la vaca como de la vaca al toro. También se puede transmitir por el uso de instrumentos uterinos contaminados. (2,7,11,13,19).

6.2.- Desarrollo de la lesión granulomatosa o tubérculo.

Cuando el bacilo tuberculosos penetra en el animal, produce una lesión primaria generalmente en el tracto respiratorio o digestivo, seguidamente las lesiones aparecen en los linfonódulos regionales. La lesión primaria puede ser difícil de encontrar especialmente en el intestino. En el pulmón la lesión está generalmente en el parénquima al final de un bronquiolo. Los tejidos del cuerpo generalmente tienen reacciones específicas para diferentes bacilos. En el caso del bacilo tuberculoso, las células fagocíticas (neutrófilos, macrófagos y células epitelioides) proliferan alrededor del bacilo lo que da por resultado la formación de un granuloma ó tubérculo. Aparecen células gigantes multinucleadas (ó de Langhans) y la lesión aumenta de tamaño con la consecuente destrucción del tejido normal y la fusión de tubérculos adyacentes. Las lesiones son microscópicas en un principio y normalmente son visibles macroscópicamente a las 3 semanas de iniciado el proceso infeccioso. Primariamente tienen una apariencia grisácea y puede verse como una tuberculosis miliar del pulmón. Las lesiones toman una apariencia necrótica y opaca o de un color blanco - amarillento. La necrosis producida en el centro de la lesión es seguida por un proceso de caseificación en el cual el tejido necrótico se vuelve con una textura de "queso", algunas veces en la periferia de la lesión se forma una cápsula de tejido fibroso limitando la diseminación local del proceso infeccioso, entonces puede ocurrir la calcificación de la lesión por la deposición de calcio (Fig. 15).

En este estado, las defensas del cuerpo pueden ser capaces de localizar la infección y esta no se disemine, sin embargo, si las defensas no detienen este proceso, la diseminación de las lesiones puede ocurrir de diferentes maneras:

1).- Por contacto local.- Por ejemplo del pulmón a la pleura visceral y de esta a la pleura parietal.

2).- Por pasajes naturales del cuerpo.- Por ejemplo del pulmón al intestino a través del esputo que al toser es expelido a la tráquea por donde llega a la faringe, de ahí a la boca donde al deglutirlo llega al intestino.

3).- Por diseminación linfática.- a través de los vasos linfáticos llega el bacilo de un linfonódulo infectado a otros por el flujo de la linfa.

4).- Por diseminación hematógena.- Esto ocurre cuando una lesión tuberculosa erosiona un vaso sanguíneo o cuando un tubérculo es transportado dentro del sistema sanguíneo venoso por la linfa. La tuberculosis miliar resulta cuando un gran número de bacilos entran al torrente sanguíneo, estas lesiones se caracterizan por la apariencia de granos de mijo y se localizan en diferentes órganos del cuerpo, especialmente en pulmones, riñones, hígado y bazo. Si la cantidad de bacilos que penetran al torrente sanguíneo son pocos, entonces es posible encontrar lesiones muy alejadas de la lesión principal, por ejemplo, se pueden encontrar lesiones secundarias en el linfonódulo poplíteo como resultado de una diseminación hematógena de una lesión tuberculosa del pulmón.

Si el animal no muere por una tuberculosis miliar aguda, entonces la condición se vuelve crónica, en tal caso la enfermedad involucra la pleura y el peritoneo (tuberculosis "perlada" o apariencia de "racimos de uvas") (Fig. 40 y 41) y varios órganos en los cuales las lesiones son de naturaleza caseosa (apariencia de "queso") o calcificada (sensación arenosa al corte). Las defensas del cuerpo pueden ser adecuadas y la enfermedad puede volverse muda o curarse. Sin embargo, puede darse una reinfección y suceder una enfermedad explosiva o algunas de las lesiones pueden abrirse y resultar una tuberculosis miliar aguda. La reinfección o el colapso pueden ocurrir cuando el cuerpo está debilitado por alguna razón, por ejemplo, por desnutrición o preñez. (1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 19, 24, 26)

2).- Por pasajes naturales del cuerpo.- Por ejemplo del pulmón al intestino a través del esputo que al toser es expelido a la tráquea por donde llega a la faringe, de ahí a la boca donde al deglutirlo llega al intestino.

3).- Por diseminación linfática.- a través de los vasos linfáticos llega el bacilo de un linfonódulo infectado a otros por el flujo de la linfa.

4).- Por diseminación hematológica.- Esto ocurre cuando una lesión tuberculosa erosiona un vaso sanguíneo o cuando un tubérculo es transportado dentro del sistema sanguíneo venoso por la linfa. La tuberculosis miliar resulta cuando un gran número de bacilos entran al torrente sanguíneo, estas lesiones se caracterizan por la apariencia de granos de mijo y se localizan en diferentes órganos del cuerpo, especialmente en pulmones, riñones, hígado y bazo. Si la cantidad de bacilos que penetran al torrente sanguíneo son pocos, entonces es posible encontrar lesiones muy alejadas de la lesión principal, por ejemplo, se pueden encontrar lesiones secundarias en el linfonódulo poplíteo como resultado de una diseminación hematológica de una lesión tuberculosa del pulmón.

Si el animal no muere por una tuberculosis miliar aguda, entonces la condición se vuelve crónica, en tal caso la enfermedad involucra la pleura y el peritoneo (tuberculosis "perlada" o apariencia de "racimos de uvas") (Fig. 40 y 41) y varios órganos en los cuales las lesiones son de naturaleza caseosa (apariencia de "queso") o calcificada (sensación arenosa al corte). Las defensas del cuerpo pueden ser adecuadas y la enfermedad puede volverse muda o curarse. Sin embargo, puede darse una reinfección y suceder una enfermedad explosiva o algunas de las lesiones pueden abrirse y resultar una tuberculosis miliar aguda. La reinfección o el colapso pueden ocurrir cuando el cuerpo está debilitado por alguna razón, por ejemplo, por desnutrición o preñez. (1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 19, 24, 26)

En el examen *post - mortem* otras condiciones pueden ser confundidas con tuberculosis por presentar granulomas como por ejemplo: coccidiomicosis, micomicosis, neocardiosis, linfoadenitis caseosa, actinobacilosis, tumores de las glándulas adrenales que tengan textura calcificada dando aspecto arenoso, ciertos adenocarcinomas, linfoma maligno, algunos abscesos, así como mesoteliomas. Por esto, resulta muy importante tomar muestras de lesiones sugestivas de tuberculosis para ser enviados a laboratorio y obtener un diagnóstico acertado (2, 7).

Para familiarizar al médico veterinario con el aspecto macroscópico de las lesiones tuberculosas se presentan de la Fig. 16 a la Fig 41, fotografías mostrando diferentes tipos de lesiones, las cuales fueron tomadas por la autora en rastros de Sonora dentro del Programa de Seguimiento de Animales Reactores que lleva a cabo el Comité de Campaña de Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis del Estado de Sonora.

7.- TOMA CONSERVACION Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO.

Una vez que se han identificado lesiones macroscópicas sugestivas de tuberculosis, se llevará a cabo la toma de muestras para su envío a laboratorio.

Para la toma de la muestra se seguirán los siguientes pasos:

- 1.- **Remover el exceso de grasa para prevenir cualquier contaminación y facilitar su manipulación en el laboratorio.**
- 2.- **Dividir la lesión, incluido el tejido normal, en 2 secciones de aproximadamente 1.5 cm de grueso.**
- 3.- **Depositar la mitad del tejido en formalina amortiguada al 10% para histopatología.**
- 4.- **Depositar el resto del tejido en una Solución saturada de Borato de Sodio para el examen bacteriológico. Esta solución es supersaturada por lo que es normal que presente cristales en el fondo del frasco.**

La cantidad máxima de tejido en relación al líquido utilizado como conservador será:

Para la formalina 1 : 10

Para el borato 1 : 1

- 5.- **Sellar las tapaderas de los frascos con cinta adhesiva para evitar derrames.**
- 6.- **Anotar en las etiquetas de los frascos, el órgano que se envía y todos los datos de identificación de la muestra. (Fig. 42).**

(5, 25).

Observaciones.

a) Si no existe suficiente tejido mande solamente la muestra en formalina o consulte con el laboratorio a donde enviará la muestra sobre el particular, dadas las opciones de diagnóstico de que disponga dicho laboratorio.

b) Cuando se trate de animales reactivos a la prueba de la tuberculina y no se detecten lesiones macroscópicas se recomienda : Tomar una muestra de cada una de los siguientes nódulos linfáticos: Retrofaríngeos, mediastínicos, traqueobronquiales izquierdo y derecho, mesentéricos y cervicales superficiales. Se enviarán al laboratorio tanto en formalina como en solución de borato, haciendo la anotación en el formato de envío a laboratorio en la sección de comentarios, de que se trata de un animal reactor en el cual no se detectaron lesiones macroscópicas (Formato de Reporte de Lesiones Tuberculosas).

Envío:

Para el adecuado envío de las muestras colectadas se observará lo siguiente:

- 1.- Por cada animal se deberán: Usar dos frascos especiales para el envío de muestras, uno contiene la muestra en formalina y el otro en solución de borato.
- 2.- Se colocarán los 2 frascos conteniendo las muestras en el empaque especialmente diseñada para ello.
- 3.- Deberá cerciorarse de que no existe goteo, si lo hay, verifique que el frasco este bien tapado y póngale cinta adhesiva alrededor de la tapa, puede como precaución adicional colocar una esponja entre los frascos para absorber cualquier derrame.

4.- Las identificaciones del animal se colocarán en una bolsa plástica y se enviarán al laboratorio junto con las muestras.

5.- Coloque el empaque en una bolsa de plástico

6.- Anexe el formato de "Reporte de lesiones tuberculosas o granulomas torácicos en matanza regular" el cual deberá estar correctamente llenado en todas sus partes, anotando en la sección de comentarios toda información que considere útil para el diagnóstico de laboratorio (ver formato anexo) (Fig. 42).

7.- Las muestras una vez depositados en los frascos, no requieren refrigeración ni congelación. La congelación arruina las muestras.

8.- Las muestras deberán ser enviadas a laboratorio lo más rápidamente posible.

4.- Las identificaciones del animal se colocarán en una bolsa plástica y se enviarán al laboratorio junto con las muestras.

5.- Coloque el empaque en una bolsa de plástico

6.- Anexe el formato de "Reporte de lesiones tuberculosas o granulomas torácicos en matanza regular" el cual deberá estar correctamente llenado en todas sus partes, anotando en la sección de comentarios toda información que considere útil para el diagnóstico de laboratorio (ver formato anexo) (Fig. 42).

7.- Las muestras una vez depositados en los frascos, no requieren refrigeración ni congelación. La congelación arruina las muestras.

8.- Las muestras deberán ser enviadas a laboratorio lo más rápidamente posible.

7.1.- Proyecto de formato de reporte de lesiones tuberculosas o granulomas torácicos en matanza regular.



Comisión Nacional para la Erradicación de la
Tuberculosis bovina y Brucelosis



REPORTE DE LESIONES TUBERCULOSAS O GRANULOMAS TORACICOS EN MATANZA REGULAR		1.- TIPO DE INSPECCION <input type="checkbox"/> MUNICIPAL <input type="checkbox"/> FEDERAL		2.- CASO No. (DEL RASTRO)														
		3.- ESPECIE <input type="checkbox"/> Bovino <input type="checkbox"/> Porcino <input type="checkbox"/> Caprino		Otro (especifique)														
4.- FECHA DE SACRIFICIO		5.- LOTE N.º		6.- No. EN EL LOTE		7.- No. CON LESIONES												
8.- NOMBRE Y DIRECCION DEL RASTRO				9.- NOMBRE Y DIRECCION DEL DUEÑO														
10.- NOMBRE Y DIREC. DEL INTRODUCUTOR				11.- NOMBRE Y DIREC. DEL COMPRADOR														
12.- IDENTIFICACION DEL ANIMAL (Ponga en la caja todas las identificaciones del animal para enviarse al laboratorio)																		
A.- ARETE	B.- FIERRO	C.- No. DE GUIA ORIGINAL	D.- No. DE GUIA INTRODUC.	E.- OTRAS IDENTIFICAC.	F.- EDAD	G.- SEXO	H.- RAZA O COLOR	I.- Nº DE TARJETA DE RETENIDA	J.- CANAL Nº									
13.- REPORTE POST MORTEM							PESO	BALANZA	ESTIMADO									
CLAVE: <input checked="" type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Bien marcado <input checked="" type="checkbox"/> Extensivo CS-Casoso CL-Calificado							14											
							15											
CERVI- CAL (A)	BRON- QUIAL (B)	MEDIASTINO (C)		PULMON (D)		PLEURA (E)	PORTAL (F)	MESENTERICO (G)	HIGADO (H)	BAZO (I)	OTRAS LESIONES (J)			14a				
CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL	15.- VIVO
16.- COMENTARIOS																		
_____ _____																		
17.- ANOTE SI LA CANAL ESTA RETENIDA EN ESPERA DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO										TELEFONO (Incluya Lado)				TELEFONO DE ALGUNA OTRA PERSONA				
18.- NOMBRE DEL INSPECTOR							19.- NOMBRE DEL VETERINARIO							20.- FECHA EN QUE SE COMPLETO LA INF.				
PARA USO EXCLUSIVO DE LABORATORIO																		
21.- FECHA DE RECEPCION			22.- CLAVE OTORGADA			23.- INCLUYO IDENTIFICACIONES			24.- CONSERVADA EN			25.- DISTRIBUCION			26.- RECIBIDA POR			

PARTE 1.- ORIGINAL - Acompañar a la muestra al laboratorio.

1ª COPIA - Conaht

2ª COPIA - Rastro

Instructivo para el llenado del formato:

- 1.- **TIPO DE INSPECCION.-** Cruzar con una "X" si la inspección se realizó en un rastro municipal o federal.
- 2.- **CASO No.-** Número de caso consecutivo del rastro.
- 3.- **ESPECIE.-** Cruzar con una "X" la especie que corresponda, o especificar si se trata de otra no anotada en el formato.
- 4.- **FECHA DE SACRIFICIO.-** Anotar día, mes y año en que se sacrificó el animal cuya muestra se remite.
- 5.- **LOTE No.-** Anotar el número de lote con el que entró el animal a rastro.
- 6.- **No. EN EL LOTE.-** Número de animales que formaban ese lote.
- 7.- **No. CON LESIONES.-** Número de animales de ese lote que presentaron lesiones granulomatosas.
- 8.- **NOMBRE Y DIRECCION DEL RASTRO.-** Anotar nombre del rastro y dirección completa.
- 9.- **NOMBRE Y DIRECCION DEL DUEÑO.-** Anotar nombre, dirección y teléfono del dueño, o en su defecto anotar los datos del rancho de origen del animal en cuestión.
- 10.- **NOMBRE Y DIRECCION DEL INTRODUTOR.-** Anotar nombre, dirección y teléfono del introductor
- 11.- **NOMBRE Y DIRECCION DEL COMPRADOR.-** Anotar nombre dirección y teléfono del comprador.

12.- **IDENTIFICACION DEL ANIMAL.-** Se deberá contar con una caja o empaque especial conteniendo las soluciones de formalina y borato donde se depositan las muestras colectadas y en esta se incluirán los aretes de identificación del animal sacrificado.

- A.- **ARETE.-** Anotar el número de arete metálico que porte el animal.
- B.- **FIERRO.-** Dibujar en este espacio el o los fierros que el animal muestre sobre la piel.
- C.- **No. DE GUIA ORIGINAL.-** Número de guía o certificado zoosanitario con la que el animal se movilizó del rancho al corral de engorda o al lugar de acopio.
- D.- **No. DEL INTRODUTOR.-** Número de guía o certificado zoosanitario con la que el animal se movilizó al rastro.
- E.- **OTRAS IDENTIFICACIONES.-** Anotar todas aquellas identificaciones que pudieran ser útiles, por ejemplo: Otros aretes metálicos o plásticos.
- F.- **EDAD.-** Anotar la edad aproximada del animal (calcularla mediante la inspección de la dentadura).
- G.- **SEXO.-** Anotar el sexo del animal.
- H.- **RAZA O COLOR.-** Anotar la raza y el color del animal.
- I.- **No. DE TARJETA DE RETENIDA.-** Si la canal quedo retenida anotar el número de la tarjeta de retención.
- J.- **CANAL.No.-** Anotar el número de canal que le correspondió en el orden consecutivo de la matanza el día del sacrificio.

13.-**REPORTE POST - MORTEM.-** Marque en los espacios el tipo de muestra que esta enviando y el tipo de lesión según las claves: Si es caseosa anotar en el espacio marcado como CS, si es calcificada, anotar en el espacio marcado como CL; si es una lesión ligera anotar , si es una lesión bien marcada anotar y si

corresponde a una lesión extensiva anotar ; estas claves se anotarán en los espacios que correspondan al órgano del cual se tomó la muestra.

- 14.- PESO.- Anotar el peso en canal del animal, ya sea tomado de la balanza o estimado.
- 15.- PESO.- Anotar el peso del animal vivo, ya sea tomado de la balanza o estimado.
- 16.- COMENTARIOS.- Anotar toda información que considere útil para el diagnóstico de laboratorio por ejemplo, anotar hallazgos en la inspección *ante - mortem*, *post - mortem* y si la muestra corresponde a un animal reactor.
- 17.- ANOTE SI LA CANAL ESTA RETENIDA EN ESPERA DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO.- Cruzar con una "X" la opción que corresponda y anotar el nombre de la persona a la que se le pueden dar los resultados de laboratorio por vía telefónica. Anotar el teléfono de la persona, incluyendo la clave lada y además proporcionar el nombre y el teléfono de una segunda persona a quien darle los resultados en caso de no localizar a la primera.
- 18.- NOMBRE DEL INSPECTOR.- Anotar el nombre de la persona que realizó la inspección.
- 19.- NOMBRE DEL VETERINARIO.- Nombre del médico veterinario responsable del rastro.
- 20.- FECHA EN QUE SE COMPLETO LA INFORMACION.- Anotar la fecha que corresponda.

PARA USO EXCLUSIVO DE LABORATORIO

- 21.- FECHA DE RECEPCION.- En el laboratorio se anotará la fecha en que fué recibida la muestra.

- 22.- **CLAVE OTORGADA.-** Se anotará la clave de registro que otorga el laboratorio al ingresar la muestra.
- 23.- **INCLUYO IDENTIFICACIONES.-** Se anotará si se anexaron o no aretes de identificación con la muestra.
- 24.- **CONSERVADA EN.-** Anotar el tipo de conservador usado en la muestra por ejemplo: Formalina, borato, congelación, refrigeración, etc.
- 25.- **DISTRIBUCION.-** Anotar a que departamento dentro del laboratorio fue remitida la muestra, por ejemplo: bacteriología, histopatología, etc.
- 26.- **RECIBIDA POR.-** Anotar el nombre de la persona que recibió la muestra en el laboratorio.

8.- INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO.

Una vez que las muestras llegan al laboratorio estas seran trabajadas por 2 áreas de examen: **Histopatología y Bacteriología.**

8.1 Examen Histopatológico.

La muestra enviada en formalina se procesa por la técnica de inclusión en parafina o congelación para obtener cortes histológicos que se colorean por el método de Hematoxilina - eosina y Ziehl - Neelsen y se observan al microscopio. Los resultados emitidos pueden ser:

- 1.- **Negativo a tuberculosis.-** Cuando no se observan lesiones granulomatosas típicas de tuberculosis ni micobacterias.
- 2.- **Compatible con tuberculosis -** Cuando se observan lesiones granulomatosas típicas de tuberculosis y bacterias ácido - alcohol - resistentes.
- 3.- **Sugestivas de tuberculosis -** Cuando se observan granulomas típicos de tuberculosis pero no se encuentran bacterias ácido - alcohol - resistentes.

Se considera que por medio de este examen, es posible determinar la presencia de tuberculosis cuando existen lesiones macroscópicas o microscópicas en la muestra.

Este examen puede tardar una semana, lo cual debe tomarse en cuenta cuando se tiene una canal retenida en rastro en espera de resultados de laboratorio. (1, 5, 25)

8.2 Examen Bacteriológico

A la muestra enviada en solución de borato de sodio se le practicarán los exámenes de baciloscopía y cultivo.

Baciloscopía:

Este examen es poco específico y se recomienda usarlo solo como una orientación para el diagnóstico y no como un diagnóstico definitivo.

Se realiza un frotis directo con el material sospechoso el cual se tiñe con la técnica de Ziehl - Neelsen; cuando es positiva la muestra, se observarán bacilos teñidos de color rojo que se destacan bien sobre un fondo azul. Otra tinción utilizada es la de auramina - rodamina ó auramina - fenol que al observarse en el microscopio de fluorescencia, la bacteria se aprecia de color verde limón brillante.

El resultado de este examen se reporta como BAAR (Bacilos Acido - Alcohol Resistentes) positiva, cuando en la muestra se observan bacilos ácido - alcohol - resistentes. Por este método no es posible diferenciar los bacilos tuberculosos patógenos de los microorganismos ácido resistentes que están ampliamente difundidos en la naturaleza.

Los resultados BAAR negativos, son particularmente importantes en aquellos casos en que se observan lesiones macroscópicas sugestivas a Tuberculosis en animales sacrificados con antecedentes de haber sido reactores o sospechosos a alguna de las pruebas de tuberculina, por lo que en estos casos no deberá determinarse que un animal es negativo a tuberculosis ante un resultado BAAR negativo, ya que se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- 1.- En granulomas muy calcificados es común que no se observen bacilos ácido - alcohol - resistentes.

2.- Si la porción de la muestra que se maceró para hacer el frotis no contenía bacilos, resultará negativo a baciloscopia; sin embargo cuando se toma otra porción de la misma muestra que si contiene bacilos, esta resultará BAAR positiva.

3.- De muestras reportadas como baciloscopías negativas, se han tenido aislamientos y tipificaciones de M. bovis.

Un resultado negativo a este examen se tomará con mucha reserva y no se recomienda usarlo como base para liberar en rastro las canales de animales que presentaron lesiones macroscópicas sugestivas de tuberculosis y cuya procedencia sea:

- a).- Animales reactivos a pruebas de tuberculina.
- b).- Animales procedentes de hatos confirmados infectados por M. bovis.
- c).- Animales expuestos a la infección por M. bovis.

Cultivo

La muestra es triturada, descontaminada y sembrada en medios de cultivos especiales como Herrolds con ó sin huevo, Middle Brook, Stonebrink, Petraghani, ATS y Lowenstein - Jensen.

Los tubos se someten a incubación durante 9 semanas a una temperatura de 37°C y semanalmente se realizan las lecturas para anotar los tiempos de crecimiento y la formación de pigmentos. Las micobacterias atípicas crecen por lo general entre 7 y 21 días, mientras que Mycobacterium bovis tiene un crecimiento a partir de la cuarta semana. Este hecho no significa que puede establecerse la clasificación micobacteriana a partir de estos elementos, pues es necesario tipificarlas empleando métodos bioquímicos y enzimáticos, tales como las pruebas de catalasa, niacina, peroxidasa, reducción de nitritos, BACTEC, fotocromogenicidad y otras pruebas de laboratorio (5).

El examen de cultivo y la tipificación son procedimientos muy útiles en el esclarecimiento de la causa de sensibilidad específica y para-específica en el ganado reactor a la prueba de tuberculina (5).

El resultado de este examen se emite como aislamiento positivo cuando hay crecimiento de micobacterias y cuando se tipifica se emite el resultado sobre la especie de micobacteria de que se trata, así puede decirse si existe infección por M. bovis o por alguna otra micobacteria que se haya identificado (5).

9.0 LITERATURA CITADA.

- 1- Acha N. P. y Szyfres B.: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y los Animales. 2ª ed. Publicación científica N° 503. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D. C., 1992.
- 2- Bartels H.: Inspección Veterinaria de la Carne. 1ª Reimpresión. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1980.
- 3- Blood D. C., Henderson J.A., et al : Medicina Veterinaria. Nueva Editorial Interamericana. México, 1987.
- 4- Carlyle J. T.: Veterinary Pathology, 5th. ed. Lea Febiger, Philadelphia, U.S.A., 1975.
- 5- Cotrina N.: Epizootiología de la Tuberculosis Bovina. Edit. Científica Técnica, La Habana, Cuba, 1987.
- 6- Fullenkamp S. M.: Tuberculosis Sample Submission, Manual for Meat Inspection Personnel. USDA: APHIS. U. S. A., 1989.
- 7- Gazquez O. A.: Patología Veterinaria. Interamericana Mc Graw-Hill. Madrid, España, 1991.
- 8- Getty R.: Anatomía de los Animales Domésticos. 5ª ed. Salvat Editores, S. A., México, 1990.
- 9- Gracey J. F.: Higiene de la Carne. Interamericana Mc Graw-Hill, España, 1989.

- 10- Gurría T. F.: Campaña Nacional Contra la Tuberculosis bovina y Brucelosis en México. Memorias de la Primera Reunión Anual del Consejo Nacional de Sanidad Animal. México D.F., 1992. 107 - 116. Constelación Foto offset. México D.F.. (1992).
- 11- Gyles C. L. and Thoen Ch. O.: Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. 2nd. ed. Iowa State University Press. Ames, U. S. A. 1992.
- 12- Infante G. J. and Costa D. J.: A colour Atlas of Meat Inspection. Wolfe Publishing Ltd. London, England, 1990.
- 13- Jubb K. V. F., Kennedy P. C. and Palmer N.: Pathology of Domestic Animals. 4th. ed. Academic Press, Inc. U. S. A., 1993.
- 14- Kantor I. N.: Situación de la Tuberculosis bovina en América Latina y el Caribe, 1990. Publicación especial N° 10. Centro Panamericano de Zoonosis, Buenos Aires, 1990.
- 15- Organización Panamericana de la Salud: Diagnóstico de la Salud Animal en las Américas. Publicación Técnica N° 452. Organización Panamericana de la Salud, Washington D. C., 1983.
- 16- Popesko P.: Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos. Salvat Editores, S. A., Barcelona España, 1990.
- 17- Preub B. y Kröll H.: Fundamentos de la Inspección de Carnes. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España, 1991.

- 10- Gurría T. F.: Campaña Nacional Contra la Tuberculosis bovina y Brucelosis en México. Memorias de la Primera Reunión Anual del Consejo Nacional de Sanidad Animal. México D.F., 1992. 107 - 116. Constelación Foto offset. México D.F.. (1992).
- 11- Gyles C. L. and Thoen Ch. O.: Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. 2nd. ed. Iowa State University Press. Ames, U. S. A. 1992.
- 12- Infante G. J. and Costa D. J.: A colour Atlas of Meat Inspection. Wolfe Publishing Ltd. London, England, 1990.
- 13- Jubb K. V. F., Kennedy P. C. and Palmer N.: Pathology of Domestic Animals. 4th. ed. Academic Press, Inc. U. S. A., 1993.
- 14- Kantor I. N.: Situación de la Tuberculosis bovina en América Latina y el Caribe, 1990. Publicación especial N° 10. Centro Panamericano de Zoonosis, Buenos Aires, 1990.
- 15- Organización Panamericana de la Salud: Diagnóstico de la Salud Animal en las Américas. Publicación Técnica N° 452. Organización Panamericana de la Salud, Washington D. C., 1983.
- 16- Popesko P.: Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos. Salvat Editores, S. A., Barcelona España, 1990.
- 17- Preub B. y Kröll H.: Fundamentos de la Inspección de Carnes. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España, 1991.

18- Rayas A. R.: Adaptación al Español de la Nómina Anatómica Veterinaria. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.

19- Rosenberger G.: Enfermedades de los bovinos. Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires, Argentina, 1989.

20- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Programa para la Erradicación de la Tuberculosis bovina y Brucelosis (Plan Quinquenal). Dirección General de Salud Animal. México D. F., 1993.

21- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Informe Anual (1994) de la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis. Dirección General de Salud Animal, México D. F., 1994.

22- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Norma Oficial Mexicana de Emergencia para la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 1994.

23- Smith, B.P.: Large Animal Internal Medicine. The C.V. Mosby Company, Missouri, U.S.A., 1990

24.-Thompson R. G.: Special Veterinary Pathology. B. C. Decker Inc., Philadelphia, U. S. A., 1988.

25- U. S. D. A.: Inspection of Tuberculin Reactors. MPI Guideline N° 4. Food Safety and Inspection Service, U. S. A., 1988.

18- Rayas A. R.: Adaptación al Español de la Nomenclatura Anatómica Veterinaria. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1983.

19- Rosenberger G.: Enfermedades de los bovinos. Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires, Argentina, 1989.

20- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Programa para la Erradicación de la Tuberculosis bovina y Brucelosis (Plan Quinquenal). Dirección General de Salud Animal. México D. F., 1993.

21- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Informe Anual (1994) de la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis. Dirección General de Salud Animal, México D. F., 1994.

22- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Norma Oficial Mexicana de Emergencia para la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina. Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 1994.

23- Smith, B.P.: Large Animal Internal Medicine. The C.V. Mosby Company, Missouri, U.S.A., 1990

24.-Thompson R. G.: Special Veterinary Pathology. B. C. Decker Inc., Philadelphia, U. S. A., 1988.

25- U. S. D. A.: Inspection of Tuberculin Reactors. MPI Guideline N° 4. Food Safety and Inspection Service, U. S. A., 1988.

26- Wilson A.: Practical Meat Inspection. 5th. ed. Blackwell Scientific Publications,
Oxford, London, 1991.

10. RELACION DE FIGURAS	PAGINA
Fig. 1	Bovino reactor a las pruebas de tuberculina..... 48
Fig. 2	Equipo necesario para la inspección..... 49
Fig. 3	Vestuario..... 49
Fig. 4	Nódulos linfáticos superficiales..... 50
Fig. 5	Método de examen..... 51
Fig. 6	Inspección de la cabeza..... 52
Fig. 7	Nódulos linfáticos mediastínicos..... 53
Fig. 8	Localización de los nódulos linfáticos del tracto intestinal..... 54
Fig. 9	Localización de los nódulos linfáticos hepáticos..... 55
Fig. 10	Nódulos linfáticos de la canal..... 56
Fig. 11	Inspección del nódulo linfático poplíteo profundo..... 57
Fig. 12	Inspección del nódulo linfático cervical superficial..... 57
Fig. 13	Canal bovina (vista interna, región posterior)..... 58
Fig. 14	Canal bovina (vista interna, región anterior)..... 59
Fig. 15	Representación esquemática de la formación de un granuloma... 60
Fig. 16	Tuberculosis en linfonódulo retrofaríngeo..... 61
Fig. 17	Tuberculosis en linfonódulo retrofaríngeo..... 61
Fig. 18	Tuberculosis en linfonódulos retrofaríngeos..... 62

Fig. 19	Tuberculosis en linfonódulos retrofaringeos.....	62
Fig. 20	Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos medios.....	63
Fig. 21	Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos caudales.....	63
Fig. 22	Tuberculosis en linfonódulo mediastínico.....	64
Fig. 23	Tuberculosis en linfónodulo mediastínico.....	64
Fig. 24	Tuberculosis en nódulos linfáticos mediastínicos caudales.....	65
Fig. 25	Tuberculosis en nódulos linfáticos mediastínicos medios.....	65
Fig. 26	Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos.....	66
Fig. 27	Tuberculosis en linfónodulos mediastínicos traqueobronquiales..	66
Fig. 28	Tuberculosis en pulmón.....	67
Fig. 29	Tuberculosis en pulmón.....	67
Fig. 30	Tuberculosis miliar.....	68
Fig. 31	Tuberculosis pulmonar.....	68
Fig. 32	Tuberculosis en linfonódulos mesentéricos.....	69
Fig. 33	Tuberculosis en linfonódulos mesentéricos.....	69
Fig. 34	Tuberculosis en linfonódulo mesentérico.....	70
Fig. 35	Tuberculosis en linfonódulo mesentérico.....	70
Fig. 36	Tuberculosis del hígado (miliar).....	71
Fig. 37	Tuberculosis en bazo.....	71

Fig. 38	Tuberculosis en la canal.....	72
Fig. 39	Tuberculosis en la canal.....	72
Fig. 40	Tuberculosis perlada.....	73
Fig. 41	Tuberculosis perlada.....	73
Fig. 42	Envío de las muestras.....	74



Fig. 1 Bovino reactor a las pruebas de tuberculina.
Notese la "T" marcada a fuego en el masetero izquierdo y el arete metálico rojo.

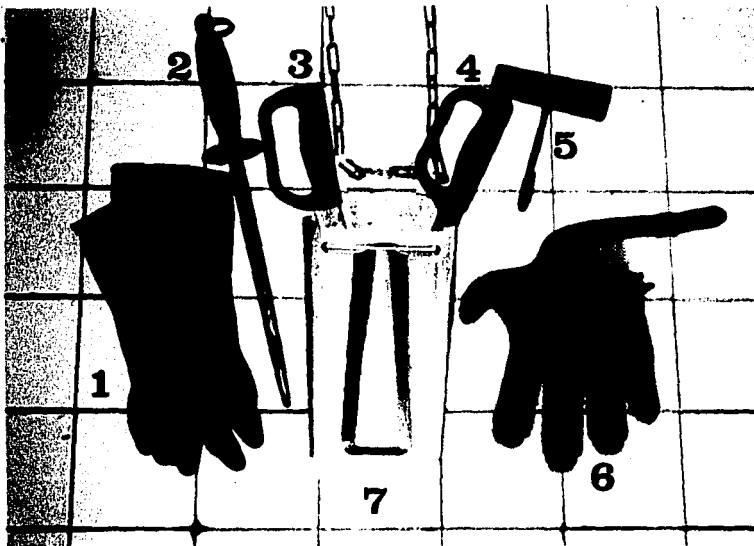


Fig. 2 Equipo necesario para la inspección.

1.- Guantes de látex, 2.- Chaira, 3.- Cuchillo curvo, 4.- Cuchillo recto, 5.- Gancho, 6.- Guante metálico, 7.- Funda metálica portacuchillos.



Fig. 3 VESTUARIO.

Médico veterinario adecuadamente vestido para la inspección.

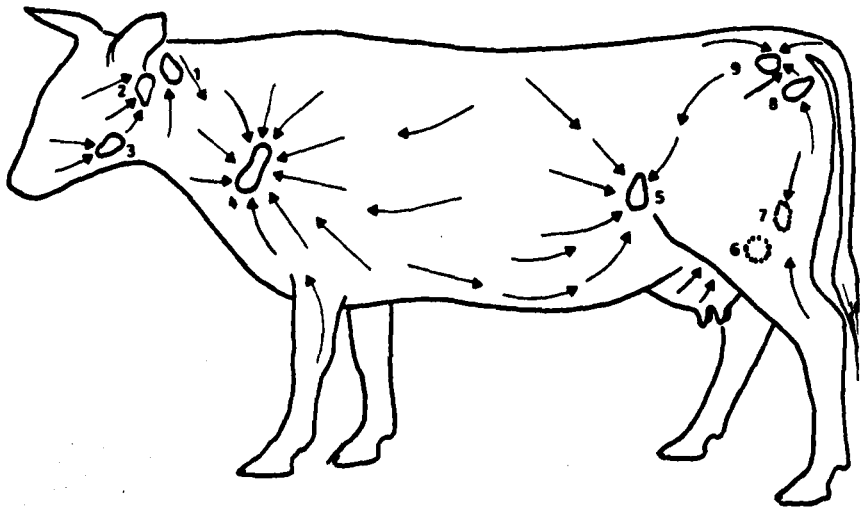


Fig. 4
Nódulos linfáticos superficiales.
 (Las flechas muestran el flujo de la linfa)

- 1.- Retrofaringeo lateral
- 2.- Parotídeo
- 3.- Mandibular
- 4.- Cervical superficial
- 5.- Subiliaco
- 6.- Inguinal superficial (mamario o escrotal)
- 7.- Poplíteo profundo
- 8.- Tuberal
- 9.- Glúteo.



(A)

**Fig. 5
(A y B)
Método
de
examen.**

Deberán hacerse cortes
laminados en los nódulos
linfáticos

A).- Protección inadecuada: No
se recomienda hacerlo sin
guantes

B).- Protección adecuada.

(B)





Fig. 6 Inspección de la Cabeza.

- 1.- Foramen magnum
- 2.- Proceso paramastoideo
- 3.- Nódulos linfáticos parotídeos
- 4.- Nódulos linfáticos retrofaríngeos
- 5.- Nódulos linfáticos mandibulares
- 6.- Laringe.



Fig. 7 Nódulos linfáticos mediastínicos.

- 1.- Craneales
- 2.- Medios
- 3.- Caudales
- 4.- Pulmones

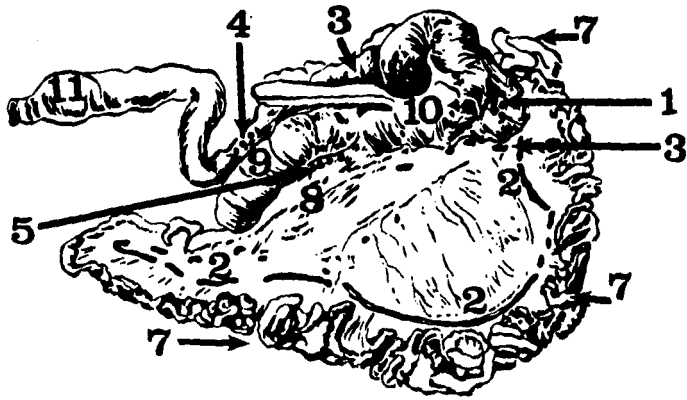


Fig. 8 Localización de los nódulos linfáticos del tracto intestinal.

1.- Nódulos linfáticos mesentéricos craneales, 2.- Nódulos linfáticos yeyunales, 3.- Nódulos linfáticos cólicos, 4.- Nódulos linfáticos mesentéricos caudales, 5.- Nódulos linfáticos cecales, 6.- Duodeno, 7.- Yeyuno, 8.- Ileon, 9.- Ciego, 10.- Colon, 11.- Recto.

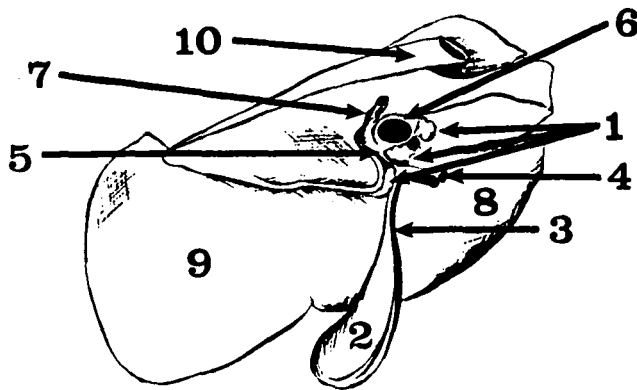


Fig. 9 Localización de los nódulos linfáticos hepáticos.

1.- Nódulos linfáticos hepáticos, 2.- Vesícula biliar, 3.- Conducto cístico, 4.- Conducto colédoco, 5.- Conducto hepático, 6.- Vena porta, 7.- Arteria hepática, 8.- Lóbulo hepático derecho, 9.- Lóbulo hepático izquierdo, 10.- Vena cava caudal

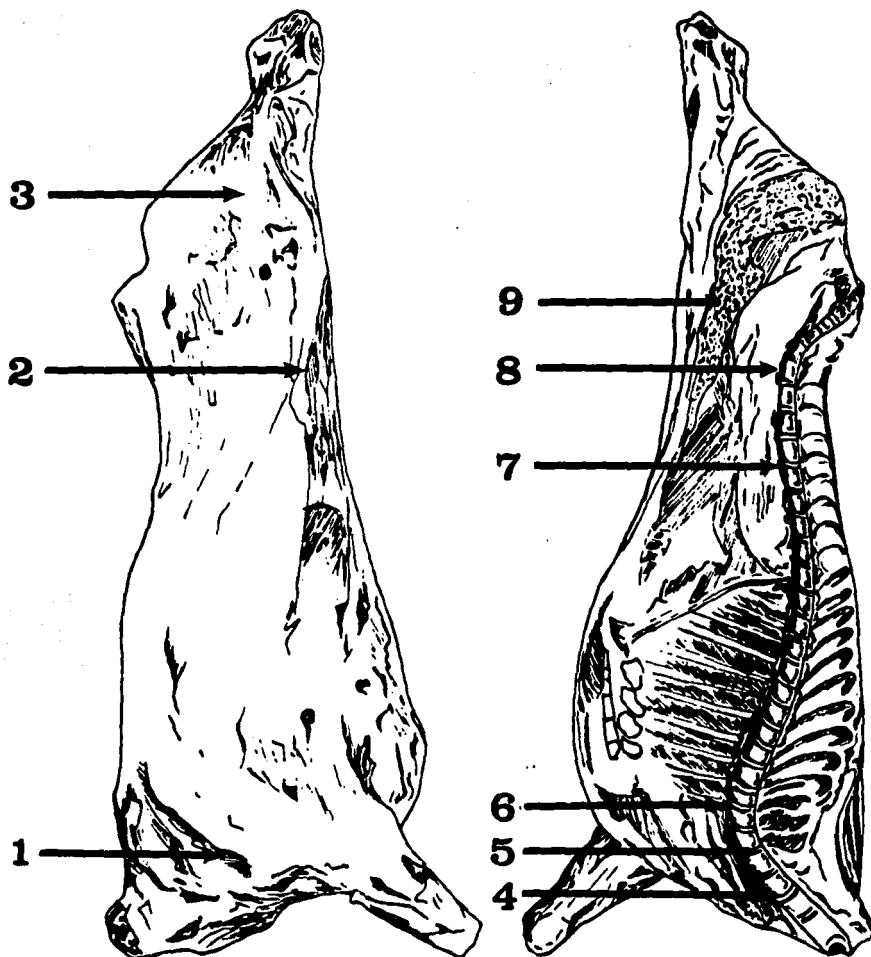


Fig. 10 Nódulos linfáticos de la canal.

- 1.- Cervical superficial
- 2.- Subiliaco
- 3.- Poplíteo profundo
- 4.- Cervicales profundos craneales
- 5.- Cervicales profundos medios
- 6.- Cervicales profundos caudales
- 7.- Renal
- 8.- Iliaco medio
- 9.- Inguinal superficial (mamario o escrotal).



Fig. 11 Inspección del nódulo linfático poplíteo profundo.
1.- Músculo semitendinoso 2.- Músculo bíceps femoral 3.- Tuberosidad isquiática



Fig. 12 Inspección del nódulo linfático cervical superficial.
1.- Articulación del hombro. 2.- Grasa que rodea al nódulo linfático. 3.- Atlas.



Fig. 13 Canal bovina.
1.- Nódulo linfático superficial (mamario o escrotal)
2.- Nódulo linfático iliaco medio
3.- Nódulo linfático renal.



Fig. 14 Canal bovina.

- 1.- Nódulos linfáticos cervicales profundos caudales
- 2.- Nódulos linfáticos cervicales profundos medios
- 3.- Nódulos linfáticos cervicales profundos craneales
- 4.- Pleura parietal
- 5.- Diafragma
- 6.- Vértebras y cordón espinal
- 7.- Esternón.

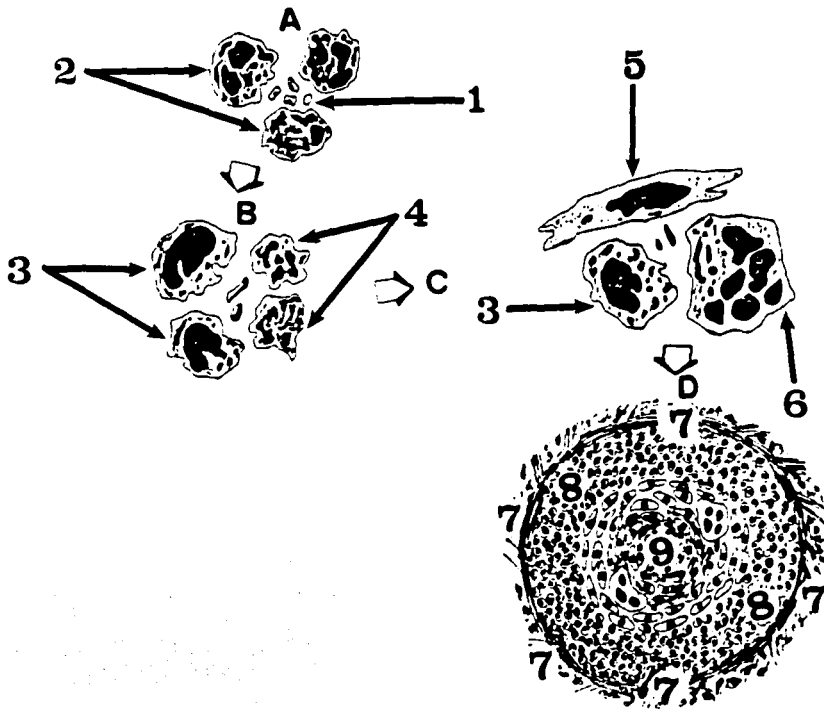


Fig. 15 Representación esquématica de la formación de un granuloma.

- 1.- Bacilo tuberculoso
- 2.- Neutrófilo
- 3.- Macrófago
- 4.- Neutrófilos muertos
- 5.- Célula epitelióide
- 6.- Célula gigante
- 7.- Cápsula de tejido conjuntivo fibroso
- 8.- Corona linfocitaria
- 9.- Area de necrosis



Fig. 16 Tuberculosis en linfonódulo retrofaríngeo.
Se puede apreciar a simple vista el considerable aumento de tamaño del linfonódulo.



Fig. 17 Tuberculosis en linfonódulo retrofaríngeo.
Corresponde al de la figura anterior y al incidirlo se puso de manifiesto el contenido caseoso (apariciencia de "queso").



Fig. 18 Tuberculosis en linfonódulos retrofaríngeos.
Se observan lesiones granulomatosas calcificadas.



Fig. 19 Tuberculosis en linfonódulos retrofaríngeos.
Granulomas caseosos, nótese el color amarillento y el aspecto de "queso".



Fig. 20 Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos medios.
Los linfonódulos están aumentados de tamaño y muestran múltiples tubérculos pequeños de tipo caseoso.



Fig. 21 Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos caudales.
Se observan lesiones granulomatosas caseosas.



Fig 22 Tuberculosis en linfonódulo mediastínico.
El linfonódulo está muy aumentado de tamaño y presenta exudado caseoso.



Fig. 23 Tuberculosis en linfonódulo mediastínico.
Granuloma calcificado, que al corte crepita dando un aspecto arenoso.



Fig. 24 Tuberculosis en nódulos linfáticos mediastínicos caudales. Se observa exudado caseoso poco consistente y de color claro.



Fig. 25 Tuberculosis en nódulos linfáticos mediastínicos medios. Se observan las lesiones granulomatosas caseosas y de color amarillento.



Fig. 26 Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos.
Toda la cadena mediastínica se encuentra severamente hipertrofiada debido a las extensas lesiones caseosas.



Fig 27 Tuberculosis en linfonódulos mediastínicos y traqueobronquiales.
Todos los linfonódulos de la cadena mediastínica se encuentran hipertrofiados y prácticamente destruidos debido a las extensas lesiones tuberculosas caseosas.



Fig. 28 Tuberculosis en pulmón.
Se observan múltiples tubérculos calcificados que han destruido el parénquima pulmonar.



Fig. 29 Tuberculosis en pulmón.
Tubérculos caseosos en el parénquima pulmonar.



Fig. 30 Tuberculosis miliar.
Nótese los múltiples tubérculos sobre la pleura visceral, parénquima pulmonar, peritoneo e hígado.



Fig. 31 Tuberculosis pulmonar.
Tubérculo solitario en el parénquima pulmonar.



Fig. 32 Tuberculosis en linfonódulos mesentéricos.
Note el gran aumento de tamaño de los linfonódulos mesentéricos.



Fig. 33 Tuberculosis en linfonódulos mesentéricos.
Al ser seccionados se aprecia claramente el abundante exudado caseoso.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



Fig. 34 Tuberculosis en linfonódulo mesentérico.
Lesión granulomatosa calcificada en el centro del linfonódulo. Si solo una lesión de este tipo está presente, puede deberse a una infección por M. avium



Fig. 35 Tuberculosis en linfonódulo mesentérico.
Lesión granulomatosa calcificada. lesiones como esta pueden encontrarse en animales infectados por M. avium.

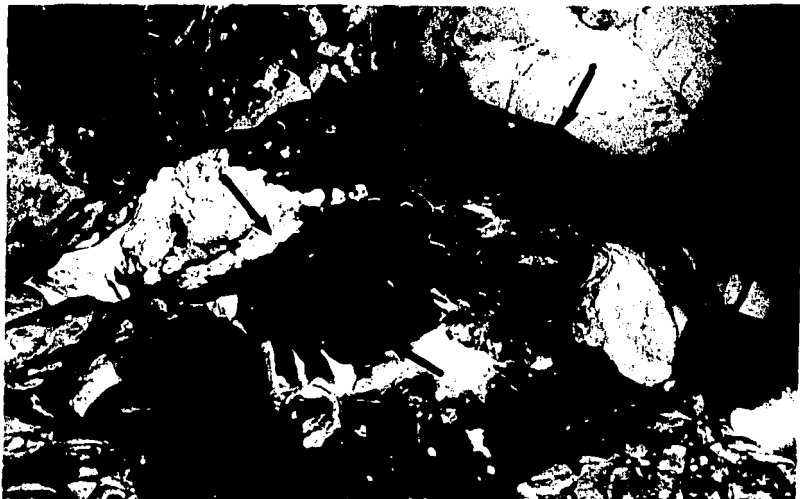


Fig. 36 Tuberculosis del hígado (miliar).

Se observan gran número de tubérculos caseosos y calcificados de igual tamaño, lo que sugiere una diseminación hematógica de la enfermedad. El pulmón y la pleura están igualmente afectados.



Fig. 37 Tuberculosis en bazo.

Granuloma calcificado en la cápsula esplénica, este animal presentaba tuberculosis miliar.



Fig. 38
Tuberculosis. Note la pleuritis granulomatosa multifocal.

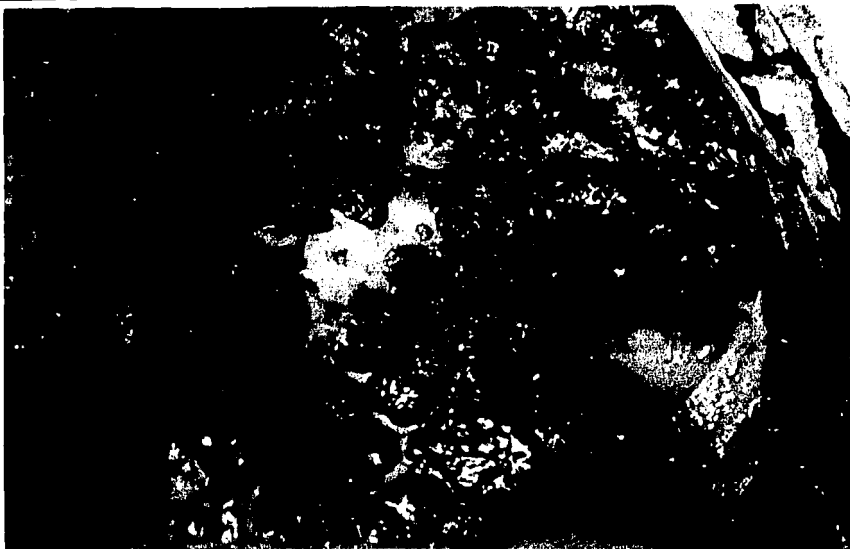


Fig. 39
Tuberculosis
Detalle de la figura anterior en donde se aprecian las lesiones granulomatosas caseosas, el abundante exudado y fibrina.



Fig. 40
Tuberculosis perlada. Note la gran cantidad de tubérculos pequeños sobre la pleura parietal.



Fig. 41 Tuberculosis perlada. Detalle de la figura anterior, note los tubérculos pequeños dando la apariencia de "racimos de uvas".



Fig. 42 Envío de las muestras.
Se incluirán las identificaciones del animal y el formato de "Reporte de lesiones tuberculosas o granulomas torácicos en matanza regular".