



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“LA TUBERCULOSIS BOVINA Y SU SITUACIÓN
SANITARIA EN EL ESTADO DE MICHOCÁN”

TESINA

QUE PRESENTA

Rafael de Jesús Cruz Maldonado

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR

M.V.Z. Fidel Valencia Ezequiel

MORELIA, MICHOCÁN, MARZO 2009

Dedicatorias

A mis padres:

Que con sacrificio, desvelos, preocupaciones
y amor han sabido guiarme por un buen camino.

A ustedes les agradezco de todo corazón por
Motivarme a tomar buenas decisiones, y así llevarme
a la cima de uno de mis grandes sueños.

A mis hermanos:

Por brindarme su apoyo en buenos y malos
Momentos.

CONTENIDO

-Definición	6
-Clasificación de la enfermedad	6
-Sinonimia	6
-Distribución de la enfermedad	6
-Etiología	7
-Transmisión	8
-Susceptibilidad	10
-Periodo de incubación	10
-Signos y síntomas	10
-Lesiones	11
-Patogenia	15
-Tratamiento	18
-Control y prevención	19
-Diagnostico, Dx. Clínico, Dx. Diferencial, Pruebas de laboratorio	19
-Epidemiología	25
-Marco legal	26
-Salud pública	27
-Erradicación	28
-Situación zoonositaria en el estado de Michoacán	28
-Discusión	30
-Conclusiones	31
-Anexos	32
-Referencias bibliográficas	35

Definición

Enfermedad infecto-contagiosa, de curso crónico y progresivo, causada por el *M. bovis*, que afecta a los animales y al hombre, por lo que se considera zoonosis, se caracteriza por la formación de lesiones granulomatosas en diversos órganos, que merman la condición física y productiva causando pérdidas económicas de consideración (Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995).

Historia

Enfermedad extendida en todo el mundo, es conocida desde tiempos remotos, habiéndola descrito Hipócrates en el siglo IV, A. C. La primera en ser estudiada fue la tuberculosis humana, habiéndose encontrado vestigios de lesiones, en momias egipcias, documentadas en escritos indúes, chinos y persas.

Villemin (1867) demostró la transmisión de la enfermedad; Koch (1882), descubrió el agente causal (Dr. Luis A. Mascaró, 1975).

Sinonimia

Tisis, tisis pulmonar, Escrofulosis, Enfermedad perlada bovina, Fimia, Tauromania, Fimatosi; Tuberculose (francés), Tuberculosis (inglés), tuberculose (alemán), Tuberculosi (italiano), (Dr. Luis A. Mascaró 1975).

Distribución geográfica

Mundial, con gran variación por región y país

Hay una gran diferencia en la prevalencia en la infección bovina entre los países industrializados y los países en desarrollo: en los primeros la tuberculosis bovina este en una fase avanzada de control, próxima a la erradicación, y en la mayoría de los países en desarrollo la situación no ha mejorado la prevalencia va en aumento. En casi todos los países de Europa Occidental, la prevalencia de infección bovina es inferior al 0.1%. En el hemisferio occidental, Canadá y los Estados Unidos han reducido la tasa de infección a niveles muy bajos. En este último país hubo en 1969 un 0.06% de reactores ala tuberculina en 4.5 millones de

bovinos examinados, en México la prevalencia por estado fue de 0 % a 27% siendo el Estado de México el de mayor prevalencia. En América latina solo Cuba y Venezuela tienen programas de control de cobertura nacional. Las tasas más altas de infección se encuentran en las cuencas lecheras alrededor de las grandes ciudades de América del sur.

La tuberculosis bovina es importante no solo por constituir una fuente de infección humana sino por las pérdidas económicas que ocasiona (Acha Pedro, S 2 Fres B 1986).

Etiologia

(www.wikipedia.org/wiki/mycobacterium_bovis).

Reino: bacteria

Filo: actinobacteria

Orden: actinomycelates

Suborden: corynebacterineae

Familia: mycobacteriaceae

Género: mycobacterium

Especie: *M. bovis*

La familia Mycobacteriaceae contiene un solo género, el género *Mycobacterium*. Los miembros de este género son unos bastoncillos aerobios, ligeramente encorvados o rectos, que algunas veces se ramifican. Bajo determinadas condiciones se producen filamentos, los cuales se fragmentan y forman bastoncitos o cocos cuando se perturban. Son resistentes al ácido y al alcohol en *ciertas etapas de su crecimiento, y tienen un contenido lípido desusualmente alto*. Es difícil teñir estos microorganismos mediante el método de Gram, aunque, a pesar de esto, generalmente se consideran gram-positivos (Hames Howard Gillespie / John Francis Timoney 1983)



Bacilos rectos de *Mycobacterium*

Especies patógenas para el hombre y los animales.

- *Mycobacterium tuberculosis*.- produce la tuberculosis en humanos y en algunos animales
- *Mycobacterium bovis*.- es patógeno primariamente para el ganado vacuno, aunque el hombre puede infectarse también.
- *Mycobacterium avium*.- es la causa de la tuberculosis en las aves.
- *Mycobacterium tuberculosis* Es un bacilo fino de 0'2 a 0'6 u de diámetro por 1'5 a 4 u de longitud. El *Mycobacterium bovis* es más corto y grueso que el de humano pero esto no se puede tomar como carácter diagnóstico definitivo, porque las cepas de ambos tipos muestran variaciones de tamaño (I. A. Merchant / R. A. Packer 1980).

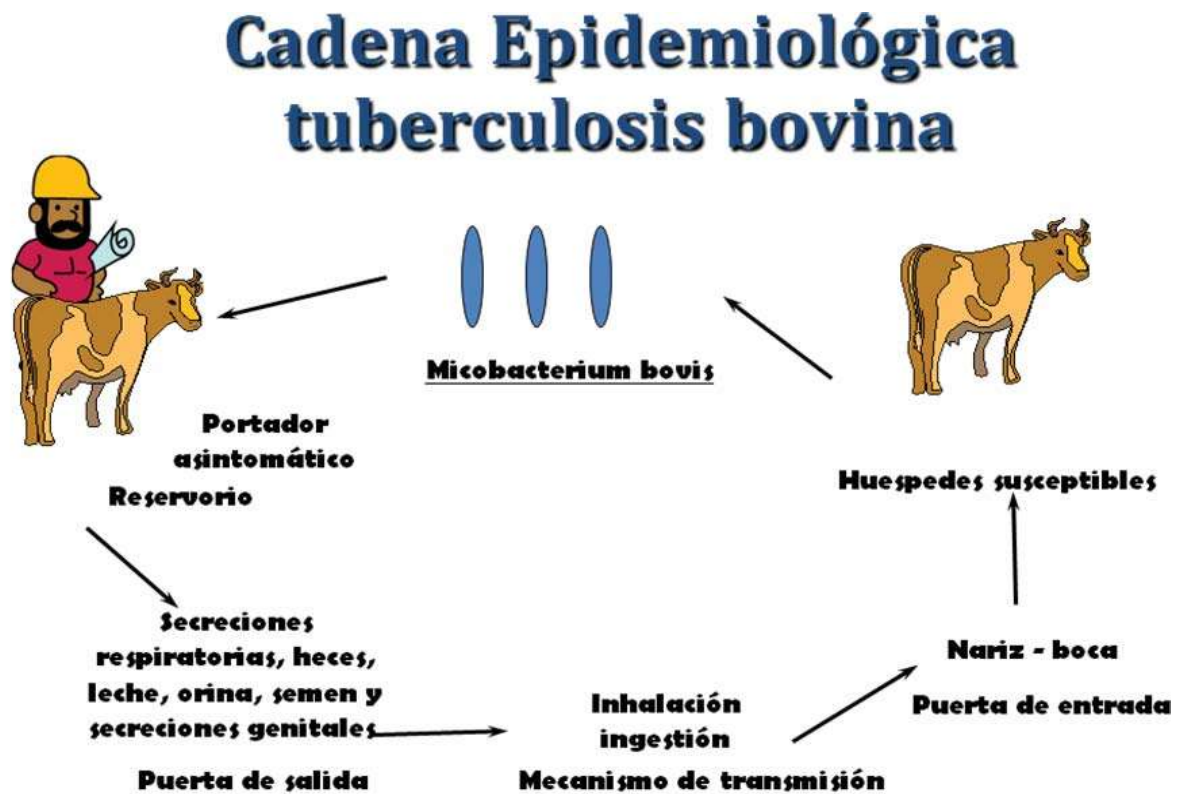
Fuentes de infección y modo de transmisión

El reservorio principal de *Mycobacterium bovis* es el bovino, que puede transmitir la infección a muchas especies de mamíferos, incluyendo al hombre. El hombre adquiere la infección por este agente en primer término por vía digestiva (leche y productos lácteos crudos) y en segundo término por vía aerógena.

La infección del hombre por *M. avium* es rara, predominantemente ocupacional, y las vías de entrada pueden ser tanto la aerógena (polvo de gallineros) como la digestiva (leche de vacas infectadas por *M. avium* o ingestión de carne de ave insuficientemente cocida).

La tuberculosis de los bovinos se transmite principalmente por vía aerogena, antes del destete es importante también la vía enterogena.

La tuberculosis de los porcinos, caprinos y ovinos tiene como fuente principal de infección a los bovinos y aves, y a veces el hombre. Los cerdos se infectan por vía digestiva y se considera que rara vez pueden retransmitir la infección entre sus congéneres o a otras especies animales, incluyendo al hombre. Las cabras pueden ser fuente de infección para el bovino y el hombre. Los perros contraen la infección principalmente del hombre y menos frecuentemente del bovino, y pueden a su vez retransmitirla al hombre y a los bovinos. La transmisión es aerogena y enterogena (Hames Howard Gillespie / John Francis Timoney).



❖ En becerros la transmisión se puede dar por ingestión de leche contaminada

(Consultado en el comité estatal para el fomento y protección pecuaria de Michoacán A.C. www.cefpmmich.org.mx)

Susceptibilidad

Algunas especies de animales únicamente son susceptibles a la infección por un solo tipo, pero otras pueden infectarse con dos tipos o con los tres. Esto crea una situación muy confusa. En general, *M. tuberculosis* es capaz de invadir varias especies de animales, pero produce una enfermedad progresiva solo en el perro y algunas veces en el gato. *M. avium* es más generalizado, puesto que es capaz de causar infecciones graves no solo en las aves si no también en los cerdos y las ovejas, y rara vez en el hombre. *M. bovis* es el más común ya que produce infecciones graves en el hombre y en todos los animales domésticos, exceptuando las aves (Howard Gillespie James, Francis Timoney John 1983).

Periodo de incubación

El periodo de incubación puede ser de hasta 12 semanas para lesiones visibles (por ej. nódulo pulmonar); pueden transcurrir décadas hasta que se manifiesten una enfermedad progresiva (Shnurrenberger. Raúl R; Hubbert William T. 1987).

Signos y síntomas

Se distinguen varias formas clínicas, de conformidad con las localizaciones de las lesiones tuberculosas: pulmonar, intestinal, mamaria, genital, ganglionar, ósea, cerebral (Dr. Luis A. Mascaró. 1975).

FORMA PULMONAR: tos productiva, fiebre, pérdida de peso, cansancio, sudoración nocturna, dolor pectoral, hemoptisis.

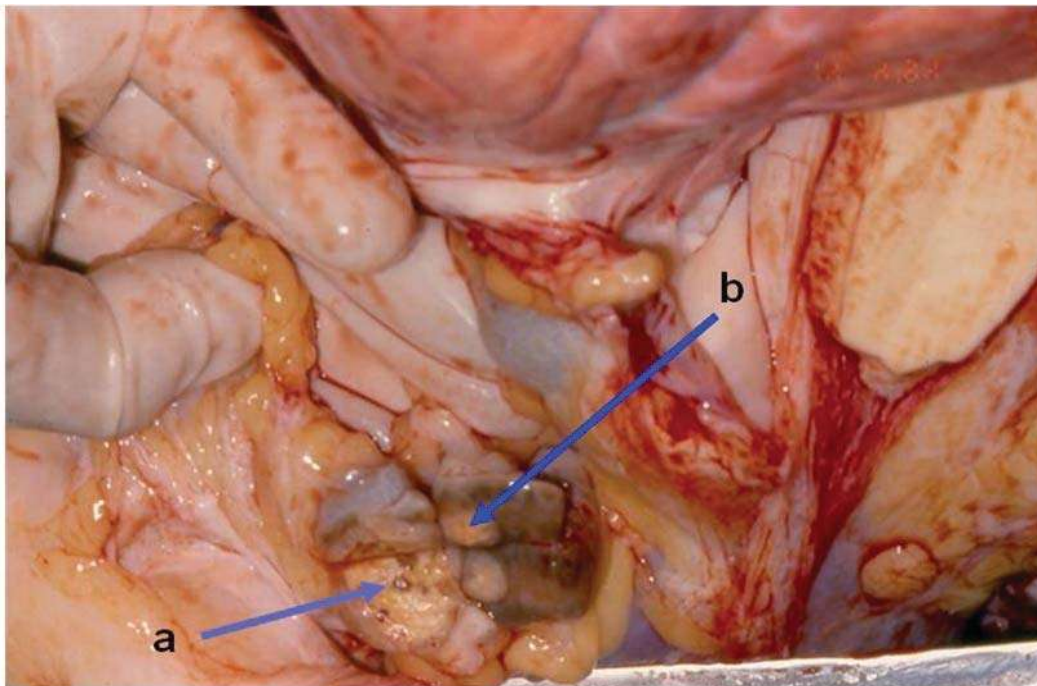
FORMA EXTRAPULMONAR: linfadenitis cervical (escrófula), meningitis, osteomielitis, pericarditis, también asociada a infecciones de muchos otros órganos (Shnurrenberger. Raúl R; Hubbert William T. 1987).

La forma pulmonar puede transcurrir sin que se observen síntomas al menos por un cierto periodo. Luego se presenta tos cesa y breve, que se hace evidente cuando el aire está frío, cuando se hace caminar el animal o cuando este come. Se comprueba disnea inspiratoria, cuando existe infarto de los ganglios laringofaríngeos que presionan sobre estos órganos (Dr. Luis A. Mascaró. 1975).

Lesiones

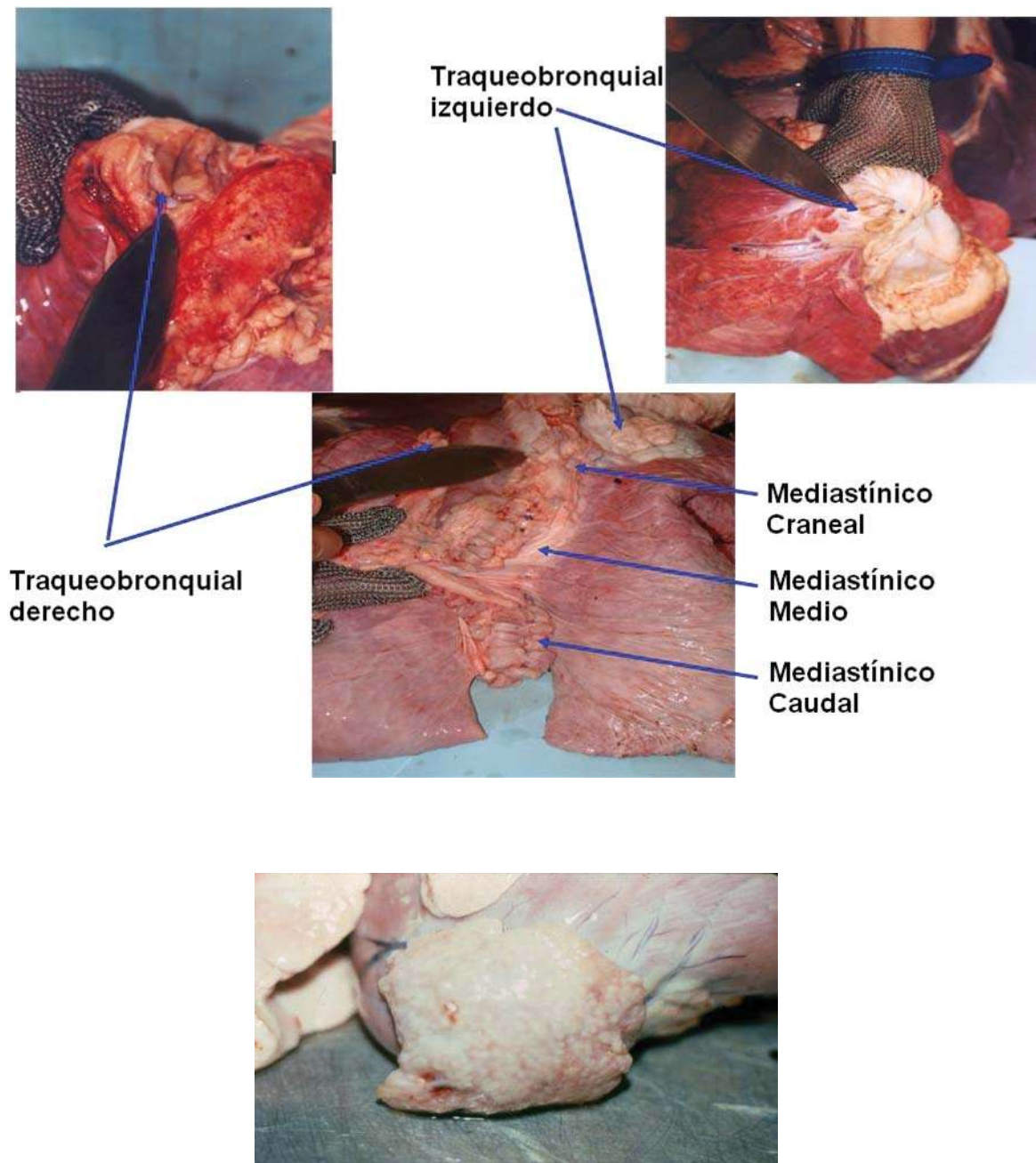
La lesión microscópica característica es el tubérculo, que empieza como un grupo de neutrófilos entorno de los bacilos invasores, reemplazado en unas cuantas horas por un cúmulo de células epitelioides (endotelioides, retículo endoteliales), que es el estado inicial de la lesión. Las células epitelioides rodean y capturan las bacterias, pero no inhiben el crecimiento de la lesión. Como el bacilo tuberculoso se multiplica y produce sustancias tóxicas, las células adyacentes sufren necrosis caseosa y se forma entonces más tejido de granulación epitelioides alrededor del centro caseoso (Smith Atmore H. 1980)

Nódulos inflamados típicamente encapsulados (tubérculos) con células epitelioides y células gigantes que rodean un centro caseoso o fluidificado. El nódulo puede dar lugar a una caverna (pulmón), teniendo lugar una diseminación hematogena o linfática y la liberación de un exudado generalmente amarillo; puede tener lugar la fibrosis o la calcificación del nódulo (Shnurrenberger Raúl R; Hubbert William T. 1987).

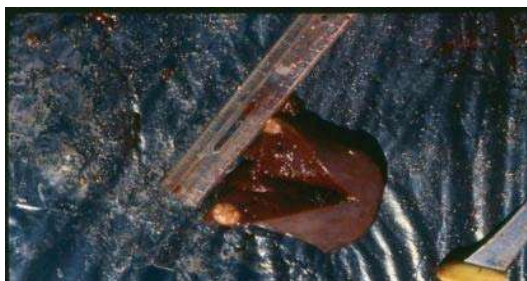


Nódulo linfático mediastínico medio. Note que uno de ellos ya está completamente invadido de material caseoso (a) y el otro presenta granulomas bien formados (b).

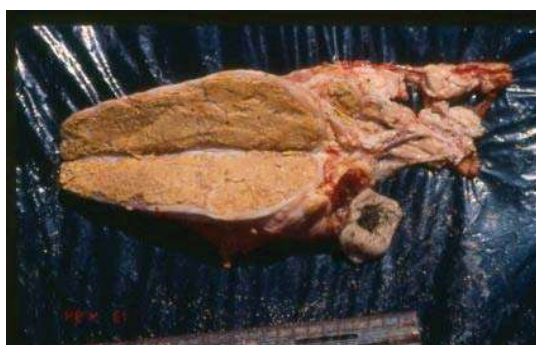
Lesiones causadas por tuberculosis (www.cefpmmich.org.mx).



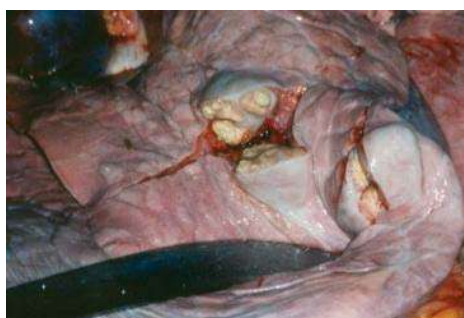
Corazón con presencia de material caseoso también llamado **corazón acorazado**



Hígado con material granulomatoso, correspondiente aun bovino de raza charoláis que resulto positivo a la prueba cervical simple.



Nódulo linfático madiastínico caudal, completamente invadido de material caseoso (bovino Charolais positivo a prueba cervical simple).



Granulomas en parénquima pulmonar.



Parénquima pulmonar virtualmente desaparecido por la presencia de material calcificado (Vaca Holstein).



Granulomas tuberculosos en intestino.



Parénquima pulmonar. Lado derecho apariencia normal, lado izquierdo completamente invadido por material caseoso.



Nódulos linfáticos, con abundante material caseoso.

Patogenia

La tuberculosis se extiende por el organismo en dos estadios, el complejo primario y la diseminación secundaria. El complejo primario incluye la lesión en el lugar de entrada del germen y un ganglio linfático local. Cuando la infección se produce por inhalación es frecuente una lesión en el punto de entrada. Cuando se produce por vía digestiva es infrecuente que haya una lesión en el lugar de entrada, aunque puedan presentarse úlceras amigdalinas o intestinales. Lo más frecuente es que la única lesión observable se encuentre en los ganglios linfáticos faríngeos o mesentéricos.

A los 8 días de la penetración de las bacterias aparece un foco primario visible, y unas 2 semanas más tarde comienza la calcificación de la lesión. El foco necrótico inicial queda pronto rodeado por un tejido de granulación, con monocitos y células plasmáticas, quedando establecido el tubérculo patognomónico, de la enfermedad. Las bacterias pasan de este foco primario que en el ganado vacuno en el 90 al 95% de los casos se encuentran en las vías respiratorias, a un ganglio linfático regional, donde causan una lesión similar. En el ganado vacuno, en el 90% de los casos las lesiones pulmonares se encuentran en los lóbulos caudales. En las terneras que toman leche contaminada, lo más probable es que los focos el foco primario aparezca en los ganglios linfáticos faríngeos o mesentéricos, y que las lesiones secundarias se presenten sobre todo en el hígado.

La diseminación secundaria a partir del complejo primario puede adoptar la forma de una tuberculosis miliar aguda de lesiones nodulares aisladas en diversos órganos o de tuberculosis orgánica crónica, causada por la reinfección endógena o exógena de tejidos que se han hecho alérgicos a las proteínas del bacilo tuberculoso. Según la localización de la infección los signos clínicos varían, pero, como la enfermedad es siempre progresiva, la toxemia de base es constante, lo

que causa debilidad y languidez, y, finalmente la muerte del animal (Blood Douglas C. *Al et*, 2002).

Los tubérculos, la lesión característica de la tuberculosis, se puede formar en cualquier órgano en el que exista tejido reticuloendotelial.

- Los pulmones son el foco primario de infección después de la inhalación de los organismos.
- Los ganglios linfáticos pulmonares y traqueobronquiales, en los que drenan los linfáticos de los pulmones, son habituales focos secundarios de infección.

Inmunidad

- La inmunidad celular es el principal mecanismo de defensa del Hospedero.
- La inmunidad humoral juega escaso o nulo papel en la inmunidad frente a la tuberculosis (Scanlan M. Charles 1991).

I. Patogenicidad de *M. bovis*

- a. Para el ganado vacuno. Causa una enfermedad progresiva y destructiva.
- b. Para los caballos. Causa infección progresiva.
- c. Para los cerdos. Muy infectante. La enfermedad es progresiva y muy frecuente donde los cerdos se juntan con vacunos tuberculosos.
- d. Para las ovejas y las cabras. Ocurren infecciones progresivas, pero son raras.
- e. Para los perros. Causan infecciones progresivas, pero este tipo no es tan común en el perro como en el hombre.
- f. Para los gatos. Causa una enfermedad progresiva, es el tipo más común en los gatos.
- g. Para las aves. No son susceptibles. No se conocen casos naturales.

- h. Para el hombre. Causa una enfermedad progresiva en el hombre, sobre todo en los niños. En la mayor parte de los casos hay invasión de los ganglios linfáticos y de los órganos abdominales, más que los pulmones, aunque no son raras las formas pulmonares.

II. Patogenicidad de *M. tuberculosis*.

- a. Para los vacunos. Causa solo lesiones mínimas en los ganglios linfáticos. Carece de importancia, excepto que los animales reaccionan a la tuberculina. Algunos estableros descuidados, y que sufren de tuberculosis pulmonar, contribuyen a que muchos animales se sensibilicen a la tuberculina.
- b. Para los caballos. No hay casos comunicados, pero es probable que los caballos reaccionen como los vacunos.
- c. Para los cerdos. Las lesiones están restringidas a los ganglios linfáticos del tubo digestivo. Son mínimas y sin importancia.
- d. Para las ovejas y las cabras. No se han comunicado casos.
- e. Para los perros. Se produce tuberculosis progresiva. La mayoría son infecciones respiratorias contraídas de amos tuberculosos.
- f. Para los gatos. Son en apariencia muy resistentes, pero hay algunos casos registrados.
- g. Para las aves. Todas las aves, excepto los miembros de la familia psittacidae (de los loros), son resistentes. Se han comunicado casos en loros cuyos dueños eran tuberculosos (Howard Gillespie James, Francis Timoney John 1983).

III. Patogenicidad de *M. avium*.

- a. Para las aves. Se acepta que todas las aves son susceptibles. La enfermedad se presenta sobre todo en las aves domesticas y en las aves silvestres en cautiverio.
- b. Para los vacunos. Infecciones uterinas persistentes que determinan abortos. Lesiones ganglionares mínimas y sin importancia excepto que los animales reaccionan a las pruebas practicas con tuberculina

aviaria y johnina cuando se hace una exploración para descubrir la paratuberculosis o la enfermedad de johne.

- c. Para los caballos. Se han comunicado algunos casos. Carecen de importancia.
- d. Para los cerdos. Las lesiones se restringen a menudo, pero no siempre, a los ganglios linfáticos. Este es, con mucho, el tipo más común de infección tuberculosa observada en el cerdo en los Estados Unidos de América.
- e. Para las ovejas. Puede producir una enfermedad progresiva. Las lesiones se presentan tanto en pulmones como en los ganglios. La mayor parte de la tuberculosis en las ovejas en los Estados Unidos de América se deben a este tipo. No es una enfermedad común, ya que las ovejas rara vez se juntan con pollos tuberculosos.
- f. Para las cabras. Se han comunicado algunos casos. Puede producir alguna enfermedad progresiva.
- g. Para los perros y los gatos. Es poco común. Pero ocurren casos raros.
- h. Para el hombre. La infectividad es baja, pero se han demostrado casos de tuberculosis progresiva debida a este tipo (Howard Gillespie James, Francis Timoney John 1983).

Tratamiento

De larga duración (varios meses) con isoniazida, dihidroestreptomina, etambutol, rifampicina. En el hombre y en bóvidos el pronóstico es favorable si se instaura el adecuado tratamiento (Shnurrenberger Raúl R; Hubbert William T. 1987).

Estreptomina, ácido paraaminosalicílico (PAS), Hidracida del ácido isonicotínico (INH) compuestos de tiosemicarbazona (Tebene).

El tratamiento a la tuberculosis en los animales no se efectúa, debido al riesgo que implica para la salud pública, a la poca probabilidad de éxito y a que resulta antieconómico.

Profilaxis

Saneamiento de efectivos bovinos infectados, con la colaboración de la lucha antituberculosa estatal; higiene personal en el contacto con los animales. En las personas expuestas a la enfermedad, esta se reconoce como profesional (Voigt Artur, Kleine Fritz – Diete 2001).

Prevención y control

La erradicación de la tuberculosis bovina ha sido prácticamente conseguida en muchos países. Los métodos utilizados han dependido de varios factores, pero finalmente el único que lo ha permitido de manera efectiva ha sido la política de pruebas diagnósticas y sacrificios animal (Blood Douglas C. *Al et*, 2002).

Pasteurización de la leche, inmunización de poblaciones con elevado riesgo de contagio mediante la vacuna BCG descubrimiento de enfermos mediante la prueba de la tuberculina (hombre, bóvidos, monos); sacrificio de bóvidos que reaccionan positivamente a la tuberculina; eliminación de granjas con aves tuberculosas; examen radiografico de las personas tuberculino-positivas (Shnurrenberger Raúl R; Hubbert William T. 1987).

El control de un rebaño se basa en la eliminación de los animales infectados, la prevención del contagio y la toma de medidas para evitar una reintroducción de la enfermedad (Blood Douglas C. *Al et*, 2002).

Diagnóstico

Muestras al laboratorio

Productos patológicos de las lesiones (pus, esputos) para el examen microscópico directo con tinción especial para germen acidorresistente (presuntiva y para el cultivo en aerobiosis de *Mycobacterium spp.*, bacilo gram positivo, acido resistente (Shnurrenberger Raúl R; Hubbert William T. 1987).

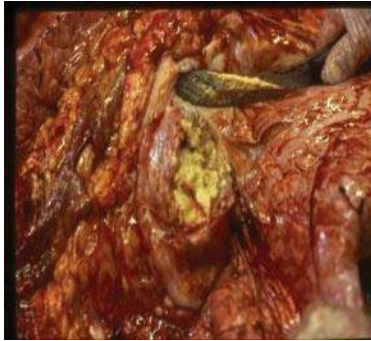


Imagen de un pulmón infectado por tuberculosis

Bacteriología

Ganglios linfáticos afectados, granulomas viscerales (el cultivo exige precauciones especiales para su crecimiento) PCR, y es una de los métodos definitivos y específico: determina la presencia del agente causal, *Mycobacterium bovis* (Blood D.C, Gay C.C, Radostits O.M, Hinchcliff K.W. 2002).

Histología

La histopatología es la técnica más rápida: detecta la morfología microscópica del granuloma y la presencia de bacilos ácido alcohol resistentes o BAAR (micobacterias generalmente) por medio de tinciones especiales: hematoxilina-eosina (H-E morfología) y Ziehl-Neelsen (Z-N, presencia de BAAR) (www.cefppmich.org.mx)

Prueba de la tuberculina

En la mayoría de los países la prueba oficial consiste en una sola inyección intradérmica, no empleándose la prueba comparativa más que en el ganado sospechoso de dar resultados falsamente positivos. Las pruebas serológicas aun no están aceptadas de forma general.

Esta prueba se realiza mediante la inyección intradérmica de 0.05 ml. De tuberculina en un pliegue de la piel. La tuberculina se prepara a partir de cultivos de *M. tuberculosis* o de *M. bovis* en medios sintéticos. La tuberculina bovina es más potente y específica. La reacción se comprueba 48 a 96 horas después de la inyección, siendo preferible la lectura entre 48 y las 72 horas para reconocer la mayor sensibilidad, y a las 96 horas para la mayor especificidad; la reacción positiva se reconoce por una tumefacción difusa en el lugar de la aplicación.



Imagen de la Prueba de la tuberculina

Prueba dérmica corta

Se inyecta tuberculina por vía intradérmica (4 ml.) en el cuello de las vacas cuya temperatura rectal no supere los 39 °C en el momento de la inyección y durante las 2 horas siguientes si la temperatura aumenta por arriba de los 40 °C a las 4, 6 y 8 horas de la inyección, se considera que la reacción es positiva. La fiebre suele alcanzar su máximo a las 6 u 8 horas y por lo general supera a los 41°C. En el momento de máxima reacción el animal puede fallecer por un shock anafiláctico.

Prueba de Stormont

Esta prueba se realiza de forma similar a la intradérmica única en el cuello, con una nueva inyección a los 7 días en el mismo sitio. Se considera positiva si el espesor de la piel aumenta en 5 mm o más a las 24 horas de esta segunda inyección. La mayor sensibilidad comienza al 5° día, alcanza su máximo al 7° y desaparece a los 12 días de la inyección.



Imagen de la prueba de stormon

La prueba comparativa

Depende de la mayor sensibilidad a la tuberculina homologa. Se inyecta de forma simultánea tuberculina bovina en dos lugares separados del mismo lado del cuello, uno encima del otro y a 12 cm. De distancia, y se lee la reacción a las 72 horas. Es preciso tener mucho cuidado respecto al lugar de la inyección, ya que la sensibilidad de la piel varia de un lugar a otro. La reacción más intensa corresponde al germen responsable de la sensibilización. La prueba de comparativa es adecuada para distinguir entre la vacuna contra la enfermedad de Johne y la tuberculosis, y esta distinción es tanto más fácil de hacer cuanto más tiempo haya transcurrido entre la vacunación y la prueba (Blood D.C, Gay C.C, Radostits O.M, Hinchcliff K.W. 2002).

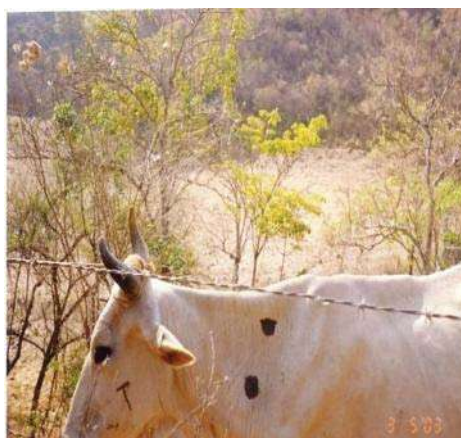


Imagen de la prueba comparativa

Diagnóstico diferencial

Debido a la naturaleza crónica de la enfermedad y a la multiplicidad de los signos causados por la variable localización de la infección, la tuberculosis es difícil de diagnosticar clínicamente, si se presenta en un área en particular, deberá tenerse en cuenta el diagnóstico diferencial de muchas enfermedades del ganado vacuno

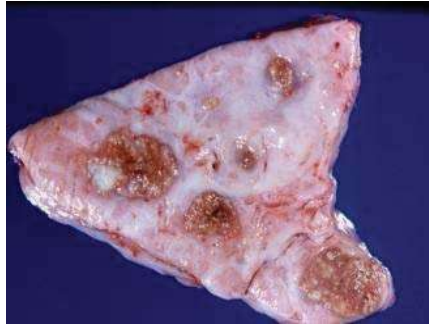
- Absceso pulmonar debido a neumonía por aspiración.
- Pleuritis y pericarditis tras una reticulitis traumática.
- Pleuroneumonía bovina infecciosa crónica.
- Enfermedad de las vías respiratorias superiores.
- Actinobacilosis.
- Leucosis bovina.
- Adenopatías.

- Otras causas de mastitis, (Blood D.C, Gay C.C, Radostits O.M, Hinchcliff K.W. 2002).

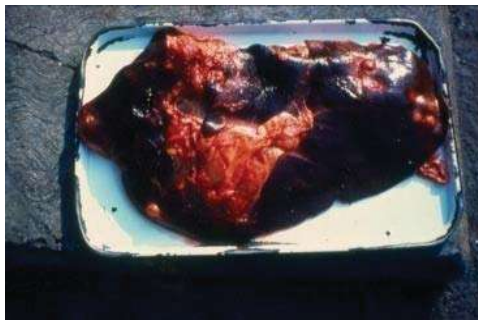
El único medio de diagnóstico en los animales es la prueba de tuberculina, que es relativamente confiable, práctica y económica; se usa de manera extensa en países que llevan a cabo programas de erradicación de TB animal, en especial bovina. La primera tuberculina fue hecha por Koch, el descubridor del bacilo tuberculoso, con el fin de utilizarla para la prevención de la TB, pero, durante los ensayos que realizó, le encontró más valor como prueba diagnóstica que como medio preventivo, y actualmente se utiliza con ese fin (Javier Ocadiz García. 1990).

Diagnóstico diferencial de la tuberculosis bovina.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	DATOS CLINICOS
Actinobacilosis	<i>Pasteurellaceae</i> <i>Actinobacillus</i> <i>Lignieresii</i>	Lesiones en lengua (lengua de madera), infección crónica granulomatosa.
Actinomycosis	<i>Actinomices bovis</i>	Infección crónica tipo granulomatosa o lesiones mandibulares inferiores, osteítis, osteomielitis.
Leucosis Bovis	<i>Retroviridae</i>	Linfoproliferativa, tumores linfocitos, tumores.
Paratuberculosis	<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	Diarrea incurable, deshidratación, enflaquecimiento, enteritis granulomatosa.
Absceso pulmonar		Neumonía por aspiración.
Micobacteriosis	<i>Mycobacterium avium-intracellulare</i>	Afección de ganglios linfáticos, pérdida de peso y diarrea.



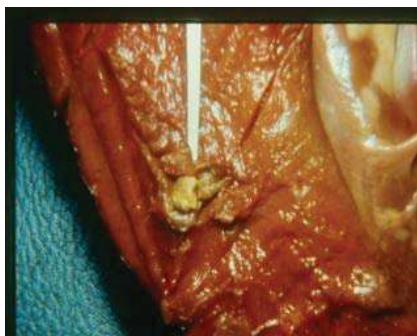
Actinomicosis



Abscesos en hígado



Leucosis



Cisticercos bovino producida por la *Taenia saginata*

Epidemiología

M. tuberculosis ataca de preferencia al hombre, *M. bovis* a los bovinos y *M. avium* a las aves, sin embargo, la infección cruzada es frecuente, por lo que se considera como zoonosis directa. La vía de transmisión puede ser directa e indirecta. El primer tipo ocurre por inhalación de espectoraciones o aerosoles de individuos enfermos de tuberculosis. Por ejemplo, si un individuo infectado pertenece a una familia numerosa, es muy probable que sea la fuente de infección para los demás miembros. La transmisión se facilita cuando por varias razones no hay resistencia en los individuos, y más aun cuando el bacilo encuentra condiciones favorables en el ambiente para su sobrevivencia, como son la humedad y oscuridad de las habitaciones. En el caso de la tuberculosis, está demostrada la multicasualidad de la enfermedad, es decir, la influencia de la triada ecológica agente-hospedero-ambiente. La forma indirecta de transmisión, más frecuente en las aves de corral, se realiza por medio de la ingestión de alimento contaminado en el suelo con *M. avium*. En los mamíferos jóvenes, es frecuente la infección por ingestión de leche cruda, o de laticinios (queso, crema, mantequilla) elaborados con aquella, cuando provienen de vacas infectadas con bacilos tuberculosos. Cuando la infección ocurre por ingestión, se produce tuberculosis del aparato digestivo y luego de otros órganos adyacentes. La transmisión por ingestión de carne de animales infectados es poco probable, dada la costumbre de cocer la carne. La tuberculosis pulmonar puede originar tuberculosis del aparato digestivo y luego generalizada, por ingestión de la propia expectoración.

Los reservorios de las tres especies de *Mycobacterium* son el hombre, los bovinos y las aves. Las mascotas son fuente de infección para sus dueños y viceversa (Ocadiz G. J, 1990)

Aunque todos los grupos y especies animales pueden contraer la infección, predomina en el ganado bovino y porcino. El ganado bovino infectado constituye la principal fuente de infección, pero los reservorios salvajes (caza) son importantes en algunas regiones e impiden la erradicación de esta enfermedad en algunos

países. El método principal de transmisión consiste en la inhalación de los bacilos (Blood Douglas C. *Al et*, 2002).

Marco legal

LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL.

La presente ley es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene como objeto fijar las bases para: el diagnóstico, prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a los animales; procurar el bienestar animal; regular las buenas prácticas pecuarias aplicables en la producción primaria y establecimientos Tipo Inspección Federal dedicado al sacrificio de animales y procesamientos de bienes de origen animal para consumo humano, esto último coordinado con la secretaria de salud de acuerdo al ámbito de competencia de cada secretaria; regular los establecimientos, producto y el desarrollo de actividades de sanidad animal y prestación de servicios veterinarios; regular los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos. Sus disposiciones son de orden público e interés social (Diario Oficial de la Federación el 25 de julio del 2007)

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-ZOO-1995, CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA TUBERCULOSIS BOVINA

La presente norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, regular y establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias, técnicas y características para el control y la erradicación de la tuberculosis bovina. Su campo de aplicación serán todas las explotaciones pecuarias que manejen bovinos, inclusive para aquellas personas que posean únicamente un animal (Diario oficial de la federación 8 de marzo de 1996)

LEY GENERAL DE SALUD ANIMAL

La presente ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4º. De la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus

disposiciones son de orden público e interés social. (Diario Oficial de la Federación el 7 de Febrero de 1987)

Salud pública

La tuberculosis es un importante problema de salud pública por el daño que provoca, tanto en la morbilidad (número de personas enfermas, que a su vez transmiten la enfermedad), como en la mortalidad (personas que mueren como consecuencia directa o indirecta por las secuelas que esta deja). Este daño de enfermedad y muerte es producido por una enfermedad que tiene un diagnóstico sencillo y un tratamiento eficaz en la gran mayoría de los casos (www.anlis.gov.ar/acrobat/tbctuc98.pdf).

La tuberculosis es, asimismo, un modelo para la epidemiología: conocemos su historia natural, poseemos medios más o menos precisos para recoger datos relativos a las variables (incidencia, prevalencia, mortalidad) y para calcular parámetros (las constantes que caracterizan los riesgos evolutivos) que permiten la construcción de modelos epidemiométricos. Ha servido, además, como modelo para el estudio de otras enfermedades.

La tuberculosis constituye también un modelo para la salud pública: ha permitido la formulación de programas, estudios de campo, evaluación de impacto, etc.

Digamos, por último, que la enfermedad es un modelo de solidaridad internacional, ya que, desde 1888, se vienen efectuando numerosos trabajos cooperativos a lo largo y ancho del mundo, y que la tuberculosis a llegado, en suma, a sustituirse como un modelo porque los investigadores han trabajado a gran escala, en profundidad y de manera multidisciplinaria, sistemática, objetiva y cuantitativa (Martínez Navarro F *Et al*, 1998).

El aumento actual de la incidencia de la tuberculosis en los seres humanos, en particular los que padecen una inmunodeficiencia, ha renovado el interés por la importancia zoonótica de *M. bovis*, sobre todo en países en vías de desarrollo. La facilidad y la frecuencia con que se extiende la tuberculosis de los animales a los seres humanos en un medio no controlado convierten a esta enfermedad en una zoonosis importante para la salud pública.

La mastitis tuberculosa es sumamente importante debido al peligro que representa para la salud pública y el contagio de la enfermedad a los terneros, a si por la dificultad para diferenciarla de otros tipos de mastitis (Blood Douglas C. *Al et*, 2002).

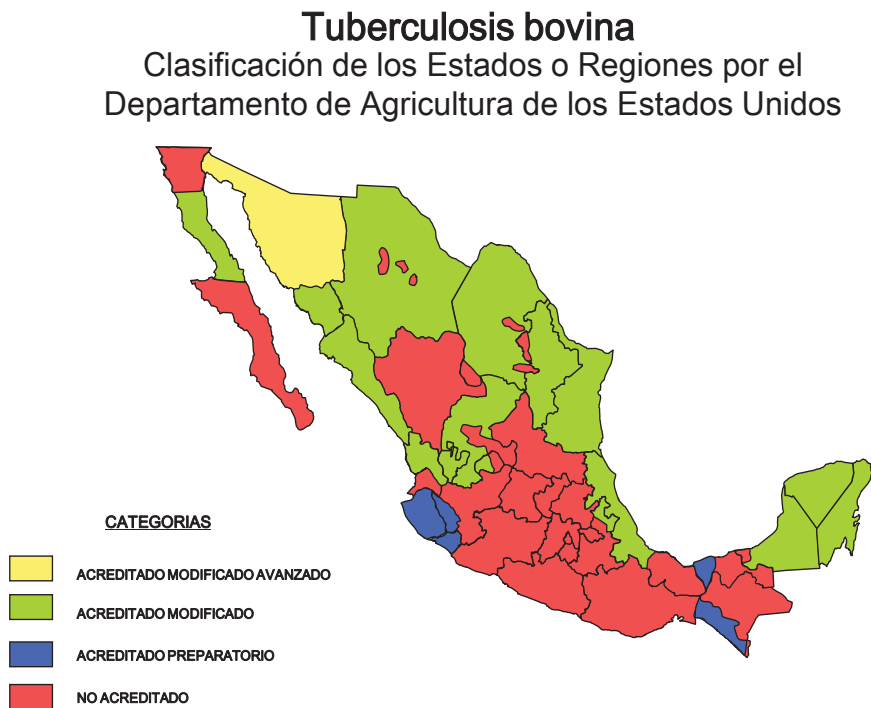
Erradicación

Para evitar la diseminación de la enfermedad, se deben aplicar restricciones en la movilización animal, mediante el establecimiento de cuarentenas precautorias en los hatos con los animales reactivos o sospechosos y cuarentenas definitivas en hatos confirmados como infectado por aislamiento bacteriológico o evidencia epidemiológica de tuberculosis. (www.cefppmich.org.mx)

Criterio de erradicación.- Área geográfica determinada en la que operan medidas zoonosanitarias tendentes a la eliminación total de la tuberculosis bovina (Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995)

Situación zoonosanitario en el estado de Michoacán.

(Información proporcionada por Comité Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria de Michoacán, A.C. www.cefppmich.org.mx)



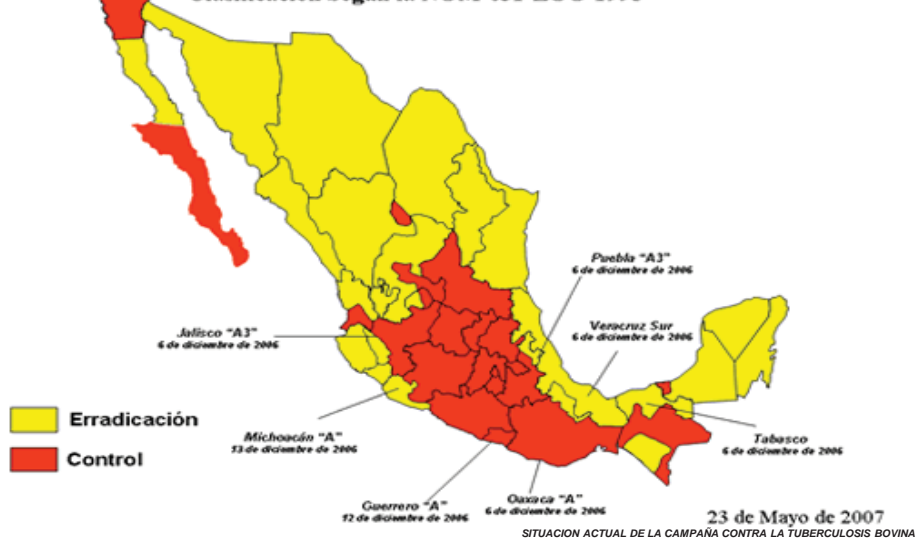
Clasificación de los Estados o Regiones por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en relación a Tuberculosis bovina

Estados o Regiones de origen		Clasificación de USDA	Requisitos de movilización para exportación a los EUA de Bovinos Castrados
Norte de Sonora		Acreditado Modificado Avanzado	No requiere pruebas de tuberculina
Sur de Sonora	Nuevo León (A)	Acreditado Modificado	Requiere prueba de tuberculina al lote a movilizar
Aguascalientes (A)	Puebla (A1, A2)		
Baja California (A)	Quintana Roo		
Campeche (A)	Sinaloa		
Coahuila (A)	Tamaulipas		
Chihuahua (A)	Yucatán		
Jalisco (A1)-Zacatecas (A)	Veracruz (A)		
Nayarit (A)			
Colima	Jalisco (A3)		
Chiapas (A)	Tabasco (A)		
Jalisco (A2)			
Aguascalientes (B)	Jalisco (B)	No Acreditado	Movilización para exportación solo a sacrificio inmediato
Baja California (B)	Nayarit (B)		
Baja California Sur	Nuevo León (B)		
Campeche (B)	México		
Chiapas (B)	Michoacán		
Chihuahua (B1, B2, B3)	Morelos		
Coahuila (B1 y B2)	Oaxaca		
Coahuila (La Laguna)	Puebla (B)		
Distrito Federal	Querétaro		
Durango	San Luis Potosí		
Durango (La Laguna)	Tabasco (B)		
Guanajuato	Tlaxcala		
Guerrero	Veracruz (B)		
Hidalgo	Zacatecas (B)		

25 DE SEPTIEMBRE DE 2005

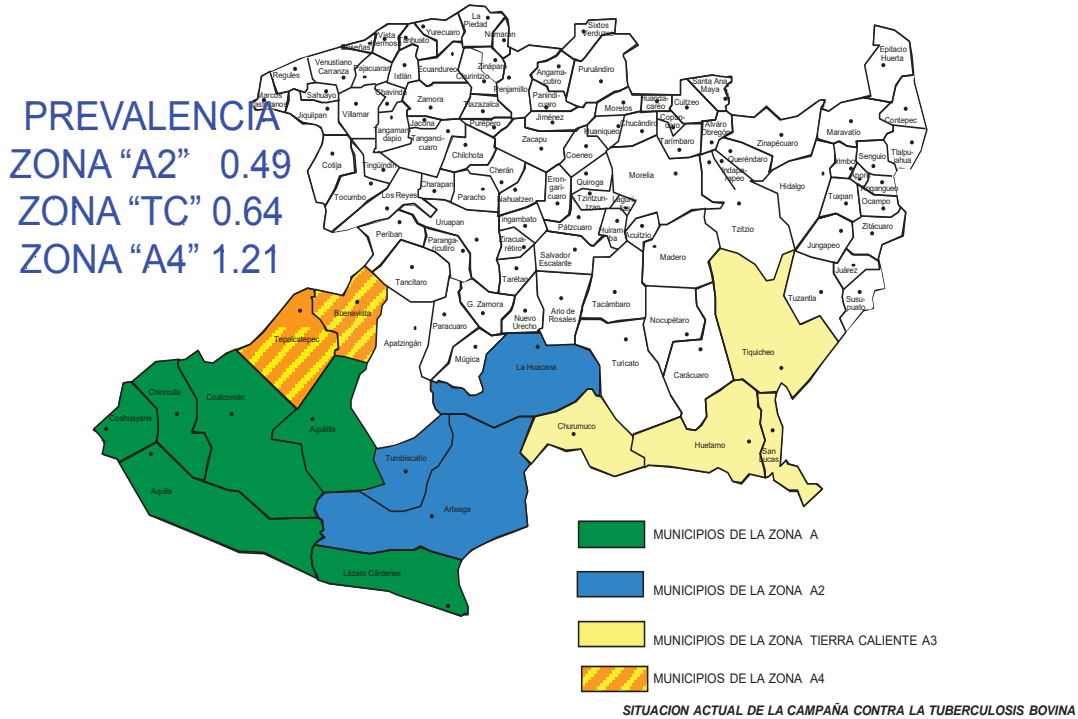
- En Michoacán inicia el 1° de Enero de 1996
- Acciones intensificadas Noviembre de 2002
- Decreto Estatal Febrero 2005

Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina Clasificación Según la NOM-031-ZOO-1995



REGIONALIZACIÓN DEL ESTADO

- Facilita el avance del diagnóstico, haciendo posible conocer la prevalencia de una región.



Discusión

Aunque han sido muchos los esfuerzos realizados en el país contra la tuberculosis, aun, continúa siendo una de las zoonosis de mayor relevancia y peligro a nivel mundial.

La Tuberculosis bovina se transmite al hombre por ingestión de leche no pasteurizada y por vía respiratoria; las personas de las áreas rurales Habitantes y trabajadores de frigoríficos en áreas infectadas son una población de riesgo por la exposición y el consumo de productos sin un cuidado sanitario y de calidad por ello deberían darles capacitación a los ganaderos para evitar el desarrollo de la enfermedad, y un diagnóstico más temprano.

Existen normas que apoyan los programas para la liberación de la tuberculosis, sin embargo, es necesario actualizar, fortalecer e incrementar dichos programas de Control, Erradicación y para lo cual resulta prioritario contar con recursos suficientes.

La tuberculosis se caracteriza por ser una enfermedad reemergente, que ataca el sistema inmune principalmente lo cual tiene gran interés en la investigación por la importancia zoonótica de *M. bovis*, sobre todo en países en vías de desarrollo.

Conclusión

- La capacitación de los médicos veterinarios, en las áreas de sanidad animal, de salud pública y vigilancia epidemiológica es básica para el control y erradicación de las enfermedades.
- La demanda mundial de alimentos contribuye a destacar la importancia del control y erradicación de las enfermedades zoonóticas, particularmente la tuberculosis.
- Se deben establecer estrategias particulares y efectivas en zonas de baja y alta prevalencia como lo son el diagnóstico y sacrificio de animales positivos, la cuarentena de los hatos infectados, la vigilancia epidemiológica en rastros y la constatación de hatos libres.
- La erradicación de la tuberculosis vendrá a beneficiar salud de la población, la economía y el desarrollo del país.

Anexos

Estos cuadros nos indican el porcentaje de prevalencia actual en tuberculosis bovina en hatos y cabezas de diferentes zonas del Estado de Michoacán, por ejemplo. Los números de hatos que existen en la región y número de cabezas considerando la prevalencia en cuanto al número de hatos en la región y cabezas por los hatos y cabezas cuarentenadas.

PREVALENCIA ACTUAL EN TUBERCULOSIS BOVINA EN HATOS Y CABEZAS REGION A

TIPO DE GANADO	NO. DE HATOS EN LA REGION	NO. DE CABEZAS EN LA REGION	HATOS CUARENTENADOS		CABEZAS CUARENTENADAS		% DE PREVALENCIA EN HATOS	% DE PREVALENCIA EN CABEZAS
			PREC	DEF	PREC	DEF		
CARNE	818	34,803	1	0	24	0	0.00	0.00
LECHE	6	92	0	1	0	26	16.67	28.26
MIXTO	3,682	145,686	2	4	227	420	0.109	0.288
TOTAL	4,506	180,581	3	5	251	446	0.111	0.247

PREVALENCIA ACTUAL EN TUBERCULOSIS BOVINA EN HATOS Y CABEZAS REGION A2

TIPO DE GANADO	NO. DE HATOS EN LA REGION	NO. DE CABEZAS EN LA REGION	HATOS CUARENTENADOS		CABEZAS CUARENTENADAS		% DE PREVALENCIA EN HATOS	% DE PREVALENCIA EN CABEZAS
			PREC	DEF	PREC	DEF		
CARNE	381	13,320	0	2	0	89	0.525	0.668
LECHE	38	1,029	2	0	88	0	0.00	0.00
MIXTO	2,376	76,909	18	29	873	1,784	1.22	2.32

TOTAL	2,795	91,258	20	31	961	1,873	1.11	2.05
-------	-------	--------	----	----	-----	-------	------	------

PREVALENCIA ACTUAL DE TUBERCULOSIS BOVINA EN HATOS Y CABEZAS REGION A3

TIPO DE GANADO	NO. DE HATOS EN LA REGION	NO. DE CABEZAS EN LA REGION	HATOS CUARENTENADOS		CABEZAS CUARENTENADAS		% DE PREVALENCIA EN HATOS	% DE PREVALENCIA EN CABEZAS
			PREC	DEF	PREC	DEF		
CARNE	90	3,341	1	1	21	506	1.11	15.15
LECHE	4	130	0	0	0	0	0.00	0.00
MIXTO	3,767	110,204	18	29	679	1,708	0.770	1.55
TOTAL	3,861	113,675	19	30	700	2,214	0.777	1.95

PREVALENCIA ACTUAL EN TUBERCULOSIS BOVINA EN HATOS Y CABEZAS REGION A4

TIPO DE GANADO	NO. DE HATOS EN LA REGION	NO. DE CABEZAS EN LA REGION	HATOS CUARENTENADOS		CABEZAS CUARENTENADAS		% DE PREVALENCIA EN HATOS	% DE PREVALENCIA EN CABEZAS
			PREC	DEF	PREC	DEF		
CARNE	3	256	0	0	0	0	0.00	0.00
LECHE	5	318	0	0	0	0	0.00	0.00
MIXTO	568	26,907	14	9	945	1,548	1.58	5.75

TOTAL	576	27,481	14	9	945	1,548	1.56	5.63
--------------	------------	---------------	-----------	----------	------------	--------------	-------------	-------------

(www.cefppmich.org.mx)

Referencias

- Blood D.C, Gay C.C, Radostits O.M, Hinchcliff K.W. 2002. “Medicina Veterinaria Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino” Mc Graw Hill. 9na Edición México DF. Pp.1075-1104
- Acha Pedro, S 2 Fres B 1986 “Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales” Publicaciones científicas N° 502 Washington E.U.A. pp.98-109
- Howard Gillespie James, Francis Timoney John 1983. “Enfermedades infecciosas de los animales domésticos”. Editorial Prensa Medica Mexicana S.A. 4ta Edición México D.F. Pp. 228-240
- Voigt Artur, Kleine Fritz – Diete 2001“Zoonosis” Editorial Acribia. 1era Edición España pp. 176-177
- Shnurrenberger Raúl R; Hubbert William T., 1987 “Introduccion a la Zoonosis” Editorial Acriaba 1era Edicion . Zaragoza España. Pp.36-37
- Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995 Diario oficial de la federación 8 de marzo de 1996 campaña nacional contra la tuberculosis pp. 5-57
- Ley General de Salud, Diario Oficial de la Federación el 7 de Febrero de 1984

- Ley Federal de Sanidad Animal, Diario Oficial de la Federación el 25 de julio del 2007
- Dr. Luis A. Mascaro 1975, Editorial Albatros, SRL Enfermedades Infecciosas de Los Animales Domésticos. Pp. 310-331
- Javier Ocadiz García 2da Edición.- México: trillas; Universidad Autónoma de Chapingo 1990 (reimp. 1999) “Epidemiología en Animales Domésticos” Control de Enfermedades. Pp. 86-91
- I. A. Merchant, R. A. Packer- 1980 “Bacteriología y Virología Veterinarias” 3ra. Edición, Editorial Acribia.- Royo 23 – Zaragoza pp. 453-474
- Martínez Navarro F; Anto J. M; Castellanos P. L; Gili M; Marcet P; Navarro V. 1998 “Salud Pública” Editorial Mc Graw Hill 1era. Edición México DF. Pp.735-751
- Hilton Atmore Smith, Patología Veterinaria Primera Edición 1980 México DF. Pp.411-418
- Scalan M. Charles, 1991 “Introducción a la Bacteriología Veterinaria” Editorial Acribia. 1era Edición. Zaragoza España pp.363-365
- www.cefpmmich.org.mx
- www.anlis.gov.ar/acrobat/tbctuc98.pdf
- www.wikipedia.org/wiki/mycobacterium_bovis