

79  
29j



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Aislamiento de micobacterias a partir de ganglios linfáticos y lesiones granulomatosas de bovinos DPP (+) en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A**  
**Marcos Alejandro González Lojero**

**ASESORES : M. V. Z. RAUL VAZQUEZ MARTINEZ**  
**M. V. Z. ARMANDO MATEOS POUMIAN**



**MEXICO, D. F.**

**1987**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

# C O N T E N I D O

	Pág.
RESUMEN. . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
MATERIAL Y METODOS . . . . .	7
RESULTADOS . . . . .	10
DISCUSION . . . . .	12
LITERATURA CITADA. . . . .	15
GRAFICA . . . . .	19
CUADROS . . . . .	20

## R E S U M E N

GONZALEZ LOJERO MARCOS ALEJANDRO. Aislamiento de micobacterias a partir de ganglios linfáticos y lesiones granulomatosas de bovinos DPP (+) en la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hgo. (bajo la dirección de Raúl Vázquez Martínez y Armando Mateos Poumián).

Con el fin de conocer la frecuencia y especies de micobacterias a partir de ganglios linfáticos procedentes de bovinos reactivos positivos a la tuberculinización simultánea con tuberculinas bovina y aviar, se obtuvieron muestras a partir de 47 animales de la raza Holstein-Friesian. En el laboratorio las muestras se descontaminaron con ácido oxálico al 5% y se sembraron en medios Stonebrink -- Lesslie. Se aislaron bacilos, ácido alcohol resistentes a partir de 13 casos (27.65%), lográndose tipificar 9 de acuerdo con las -- pruebas descritas por Vestal. No pudieron identificarse 4 aislamientos, aunque todos pertenecieron al grupo III de Runyon. Las especies identificadas fueron: M. fortuitum (2), M. flavescens (2), M. phlei (1), M. chelonae (1), M. gordonae (1), M. ulcerans (1) y M. triviale (1). En ningún caso se logró la identificación de alguna especie perteneciente al bacilo tuberculoso. Se discute la posible interferencia de las M.D.B.T. aisladas en los casos de sensibilidad no específica a las tuberculinas empleadas.

## INTRODUCCION

La tuberculosis es una enfermedad que se encuentra difundida en todo el mundo debido a la gran variedad de especies animales que afecta y a la falta de medidas de control eficientes. (2,3,7,11,20,33).

En la actualidad esta zoonosis aún constituye un importante problema de salud pública, puesto que sigue ocasionando anualmente la muerte de por lo menos 3 millones de personas y la aparición de 4 a 5 millones de casos nuevos en el mundo, por lo que es de gran interés el control y la eliminación de la enfermedad tanto en el hombre como en los animales (41,44).

La tuberculosis bovina es importante no solo por constituir una fuente de infección para el humano, sino por las pérdidas económicas que ocasiona al reducir la producción de carne y leche que es esencial para combatir el problema de la desnutrición humana (1, 20, 32). En bovinos la incidencia es variable y es más frecuente en ganado productor de leche que en el de carne, debido a que su vida económica útil es más prolongada y existe un mayor confinamiento en este tipo de explotación (1, 19, 20, 39).

En las explotaciones de tipo estabulado y semiestabulado, el hacinamiento es uno de los factores predisponentes para la diseminación de la tuberculosis; así como también el aspecto nutricional forma parte importante, ya que los animales con mayor producción láctea, si no son alimentados adecuadamente pueden ser más susceptibles a contraer este mal, dado que en la leche eliminan gran cantidad de

aminoácidos, vitaminas, anticuerpos y minerales, lo que provoca descompensación alimenticia y que se disminuya su poder de resistencia, lo que hace que los animales sean fácil presa no solo de esta enfermedad, sino de una gran variedad de padecimientos (19, 20).

La tuberculosis bovina es considerada una de las principales causas de déficit de producción láctea en México y en el mundo por el daño que causa al animal infectado (19, 20).

Existe poca información sobre la incidencia y prevalencia de la tuberculosis bovina en nuestro país (1, 38). Solo hay estudios aislados como lo reportado por Soto (38) acerca de que en algunas zonas del estado de Veracruz el 90% de la población bovina presentan resultados positivos en la reacción intradérmica con el DPP (Derivado Proteínico Purificado), de la misma manera se estima que el número de animales con reacciones positivas en los estados de México e Hidalgo representan el 50% y 20% respectivamente.

El desconocimiento que se tiene en lo que concierne a la enfermedad, se debe principalmente a la poca disposición de los productores a realizar pruebas intradérmicas para la detección de animales reactivos positivos debido a la falta de estímulos económicos (38, 39).

La signología de la tuberculosis en el ganado bovino, puede ser inaparente por largo tiempo, incluso, cierto número de animales pueden pasar toda su vida útil sin signos evidentes, pero constituyendo una amenaza potencial para el resto del rebaño. La forma de manifestarse por lo general, es con problemas de tipo respiratorio, como roces pleurales, disnea, estertores, anorexia, emaciación, fie-

bre fluctuante, disminución de la producción láctea, mastitis y -- abortos al final de la gestación (1, 3, 7).

Este padecimiento es producido por bacterias del género Mycobacterium; dentro de este género el principal representante es el denominado "bacilo tuberculoso" que agrupa a las especies M. tuberculosis, M. bovis, M. africanum y M. microti (42)

Aparte del bacilo tuberculoso existen otras micobacterias que se encuentran ampliamente diseminadas en el medio ambiente (agua, tierra, alimento, etc.) (29, 35), en su mayoría son saprófitas pero algunas pueden causar enfermedad en los animales domésticos y en el hombre. A estas micobacterias se les ha denominado "micobacterias diferentes del bacilo tuberculosos" (M.D.B.T.) conocidas como micobacterias atípicas o en inglés como grupo MOTT (11, 21, 23, 41). Como las M.D.B.T. no pueden distinguirse de las micobacterias patógenas en la observación directa al microscopio las especies individuales o los complejos se definen aprovechando las diferencias que existen en sus características bioquímicas, como por ejemplo, reducción de nitratos, producción de ureasa o de catalasa y ciertas propiedades antigénicas (21, 24, 37). Por otra parte, las M.D.B.T. pueden encontrarse en diferentes órganos o ganglios linfáticos sin causar enfermedad, aunque se les ha aislado a partir de diferentes procesos granulomatosos (7, 25, 41).

El aislamiento e identificación de micobacterias permite obtener un diagnóstico acertado y veraz; entre todos los métodos, es el único que adquiere el carácter de confirmatorio. Los inconvenientes a los

que se enfrenta esta prueba diagnóstica es que no todos los laboratorios de diagnóstico poseen el material, los métodos y/o la capacitación técnica para el aislamiento de estos microorganismos (9, 33). Otra desventaja es el procesamiento de las muestras, el cual resulta meticuloso, así como el tener que esperar de 8 a 12 semanas para poder emitir un resultado preliminar (9, 33).

Para una temprana detección de la tuberculosis se cuenta con la -- prueba de tuberculina. Esta prueba es especialmente importante en -- medicina veterinaria, donde es virtualmente la única prueba sobre -- la cual están basados los programas de erradicación de la tuberculo -- sis bovina (18, 16, 27). La evaluación de la respuesta inmune se ha -- utilizado en los bovinos y otros animales desde los comienzos del -- descubrimiento de la tuberculina (8, 16) la que se aplica por dife -- rentes vías, de éstas la intradérmica es la más utilizada por las -- ventajas técnicas y económicas que ofrece, aunque no sea todo lo -- confiable que se desee en cuanto a los resultados obtenidos (31, 34). Las combinaciones de 5000 UI de tuberculina bovina y 1500-2500 UI -- aviar pueden ser utilizadas adecuadamente para investigar los hatos -- libres o no afectados por la tuberculosis bovina (15).

El desarrollo de un programa de lucha contra la tuberculosis impli -- ca una reducción del número de nuevos enfermos por micobacterias ma -- míferas (principalmente M. bovis y M. tuberculosis). sin embargo se -- ha observado que en países que han controlado el problema, las -- M.D.B.T., desempeñan un papel importante en los procesos de sensibi -- lización alérgica inespecífica a las tuberculinas mamíferas, provo --



cando trastornos serios en el diagnóstico de la enfermedad y el sacrificio de numerosos animales falsos positivos (5, 14, 36, 40).

Chávez y Guerra (13) y Sánchez (37) hacen referencia a la importancia de evaluar el trabajo de campo mediante el control de los sacrificios de aquellos animales reactivos a las pruebas de tuberculina; también señalan la necesidad de los estudios de laboratorio correspondientes, lo cual permitiría conocer mejor el comportamiento de los criterios que se emplean en un momento determinado para clasificar a los animales como positivos, sospechosos o negativos.

Cabe hacer notar que lo anterior es de suma importancia tomando en cuenta que en México no se realizan rutinariamente estudios bacteriológicos a partir de animales positivos a la prueba, lo que representa una interrogante del papel que juegan las M.D.B.T. en la respuesta a la intradermorreacción (9, 19).

A este respecto Soto (38) en 1985 aisló de la leche de animales PPD (-), tres especies diferentes de micobacterias: M. vaccae, M. fortuitum, y M. phlei concluyendo que dichos gérmenes no interfirieron en la prueba. En cambio Antunez (4) en 1986 en leche de animales PPD sospechosos aisló: M. parafortuitum, M. vaccae, M. phlei y M. flavescens.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue determinar la frecuencia de aislamiento de micobacterias a partir de ganglios linfáticos de bovinos reactivos positivos a la prueba de tuberculina (doble comparativa) en el CAIT (Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hgo.).

## MATERIAL Y METODOS

Se efectuó el estudio en 47 bovinos hembras lecheras pertenecientes al Centro Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hgo. (CAIT) que se encuentra ubicado en el Km 57 de la carretera Federal No. 85 México -Pachuca. En la región hay una precipitación pluvial anual de 375 a 450 mm, con época de lluvias de abril a octubre, una temperatura media anual de 16°C y una altura sobre el nivel del mar de 2,200 m. Se considera de clima seco estepario (clasificación de Koppen).

El ganado en explotación es en su totalidad de raza Holstein-Friesian procedentes de los E.U., Canadá y del Centro de Recría del mismo complejo. El hato primordial anual es de 20,000 cabezas en los establos. Estos animales se encuentran en 110 establos en explotación intensiva y bajo control de programas de nutrición, sanidad animal, control de fauna nociva y programas de reproducción. La edad de los animales varía entre 1 y 10 años aproximadamente.

Las vacas muestreadas son las que reaccionaron positivamente o fueron sospechosas tres veces seguidas a la prueba intradérmica con DPP bovino y aviar (Prueba doble comparativa en la tabla del cuello) utilizando el criterio estándar basado en un estudio hecho por Leslie para el CAIT en el año de 1978\* (Gráfica 1).

La tuberculinización se realiza trimestralmente en la tabla del cuello empleando DPP bovino y aviar en dosis de 5000 UI y 2500 UI, respectivamente. La elaboración de dichos productos es por PRONABIVE\*\* todos los animales positivos a la tuberculinización se eliminan del hato.

\* Dirección General de Sanidad Animal 1987.

\*\* Productora Nacional de Biológicos Veterinarios.

Se realizó la inspección post-mortem en la sala de necropsias del CAIT o en rastros aledaños, para determinar la presencia de lesiones compatibles con la tuberculosis.

Para el examen macroscópico de rutina se efectuaron cortes transversales en ganglios linfáticos, tomando pequeños fragmentos representativos de éstos para el examen bacteriológico.

Las muestras se enviaron en bolsas de polietileno asépticas y refrigeradas (de 4 a 7°C) hacia el Departamento de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Al llegar al laboratorio se les asignó una identificación y se mantuvieron en congelación a -70°C con el objeto de procesarlas paulatinamente.

El procesado consistió en la trituración de las muestras en morteros estériles y se sometieron a la técnica de descontaminación -- con ácido oxálico al 5% (43).

Cada muestra fue sembrada en tubos con medio de Stonebrink-Lesslie, los tubos se dejaron inclinados de modo que el inóculo se distribuyera uniforme sobre la superficie del medio, manteniéndolos en posición horizontal durante 24 horas a 37°C, al término del cual se colocaron en posición vertical para continuar incubándose, haciéndose, observaciones semanales con el fin de detectar el desarrollo de colonias. Posteriormente se efectuó un frotis con tinción de Ziehl-Neelsen para comprobar si se trataba de micobacterias. Las que resultaron positivas fueron resembradas en el medio

de cultivo original en que crecieron.

La identificación de los microorganismos se hizo mediante las pruebas bioquímicas descritas por Vestal (43), que se nombran a continuación:

- . Crecimiento en cloruro de sodio
- . Reducción del telurito de potasio
- . Ureasa
- . Hidrólisis de tween
- . Nitrato reducción
- . Utilización de fierro
- . Arilsulfatasa (3 días y 2 semanas)

En casos especiales:

- . Niacina
- . Catalasa a temperatura ambiente
- . Pirazinamidasa (4 días y 7 días)

## RESULTADOS

De las 47 muestras procesadas y sembradas en medio de Stonebrink-Lesslie se obtuvieron 13 aislamientos, lo que representa un porcentaje global del 27.65%; en ningún caso se logró el aislamiento de M. bovis o M. tuberculosis.

En el cuadro 1 se presentan en forma resumida el origen, resultado de la tuberculinización y lesiones macroscópicas de los 13 animales positivos al crecimiento de micobacterias. Se puede observar que solamente uno de los 13 animales presentó lesión sugestiva de tuberculosis (lesión abscedativa en pulmón), sin embargo no se pudo tipificar a la micobacteria.

De los 13 animales en que se realizaron los aislamientos, 4 provienen de Canadá (30.76%), 1 de incremento natural del establo (7.6%) y los 8 restantes del Centro de Recría del C.A.I.T. (61.53%).

Respecto al resultado de la tuberculinización en los animales, 8 (61.54%) fueron francamente positivos y los otros 5 sospechosos durante 3 veces seguidas (38.46%).

Las características de las cepas aisladas se reflejan en el Cuadro 2 donde se aprecia que cuatro son de crecimiento rápido (menos o una semana de crecimiento: grupo IV de Runyon), tres fueron de crecimiento lento cromogénicas (grupo II de Runyon) y seis fueron de crecimiento lento no cromógenas (grupo III de Runyon).

Las pruebas bioquímicas y exámenes de crecimiento que se realizaron, permitieron la identificación del género y la especie de 9 de

las 13 cepas aisladas. Los resultados se presentan en los cuadros 3, 4 y 5 en los que se puede ver que las cepas identificadas fueron: M. fortuitum (2), M. flavescens (2), M. phlei (1), M. chelonae (1), M. gordonae (1), M. ulcerans (1) y M. triviale (1) correspondiendo todas, al grupo de micobacterias diferentes al bacilo tuberculoso.

Se realizaron 4 aislamientos de micobacterias en escasa cantidad y al intentar la resiembra no hubo crecimiento bacteriano, por lo que a la siembra original, se le agregó medio enriquecido de Dubos, sin embargo no pudo obtenerse la cantidad necesaria de microorganismos para la realización de pruebas bioquímicas.

## DISCUSION

La prueba de tuberculina intradérmica y especialmente la simultánea con tuberculinas mamíferas y aviar son de gran utilidad para la detección de bovinos tuberculosos, aún cuando en ocasiones se observan reacciones positivas en animales que después del sacrificio no presentan lesiones, como sucedió en esta investigación (22, 29, 30). Al respecto Lesslie (29) en 1970 refirió que si la mayoría de los reactores sin lesiones visibles fueran en realidad casos tempranos de tuberculosis, podría esperarse que el número disminuyera por lo menos en la proporción al descenso de los casos de tuberculosis, pero en realidad esto no ocurre. Ello significa que una parte de los reactores no se sensibilizaron con M. bovis.

Al considerar los resultados obtenidos es conveniente tener en cuenta la opinión de algunos autores (12, 17, 22) que señalan que la disminución de animales con lesiones puede obedecer a diferentes causas; una de ellas es respecto a la modificación del espectro bacteriano que se opera en los animales: Al decrecer M. bovis en los hatos ganaderos debido a la periodicidad de la tuberculización, trae aparejado el incremento de la circulación de los bacilos no tuberculosos, lo cual posibilita el aumento de las infecciones por dichos gérmenes, y la aparición de los llamados fenómenos de sensibilización inespecífica como resultado de las fracciones antigénicas comunes que tienen los M.D.B.T. con M. bovis, M.

tuberculosis y M. avium, los cuales se emplean en la producción de tuberculinas.

En Cuba se han detectado frecuentemente fenómenos de este tipo en unidades pecuarias libres o al final de los programas de erradicación de la tuberculosis y en congruencia a este trabajo, muchos de los aislamientos bacteriológicos realizados a animales reactivos positivos a la tuberculina, corresponden a M.D.B.T., especialmente en aquellos casos en que no se observaron lesiones compatibles con la enfermedad (12).

En el presente estudio, aunque en el 27.65% de los casos hubo aislamientos de micobacterias (en ningún caso se recuperó M. bovis o M. Tuberculosis) los ganglios linfáticos no presentaron lesiones macroscópicas ni microscópicas que sugirieran la presencia de tuberculosis, coincidiendo con lo descrito por otros autores, (13,22, 33).

En estudios anteriores en la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hgo. se ha descrito la presencia de M.D.B.T. en la leche de vacas PPD (-) y PPD sospechosas, aislándose con mayor frecuencia M. phlei, M. vaccae, M. fortuitum y M. flavescens (4, 38). Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos en este trabajo respecto a la coincidencia de los diferentes aislamientos de M.D.B.T. que se encontraron en los animales muestreados. Es probable que las especies aisladas, interfirieron con las pruebas intradérmicas en este estudio, ya que en ningún caso se aisló alguna especie del bacilo tuberculoso, que no hubo lesiones en los ganglios linfáticos y que



las micobacterias aisladas tienen una amplia distribución en el medio ambiente (13, 35, 37). Por lo anterior es posible que estos -- animales no padecieran la enfermedad sino que únicamente fueran reservorios de los microorganismos, ocasionando el desarrollo de una sensibilización cruzada a las tuberculinas que se utilizan para el diagnóstico de la tuberculosis.

El factor error humano en el desarrollo de las técnicas, tanto de campo, como complementarias, pudieron influir en cierta proporción para no lograr el conocimiento del origen de la reacción tuberculínica en algunos casos, como lo estimaron Cotrina y Sánchez (10) en 1980.

Aunque el estudio bacteriológico realizado es de gran importancia en el esclarecimiento de sensibilizaciones no específicas en el ganado reactor a la tuberculina, resulta un objetivo valioso la búsqueda de métodos de diagnóstico que permitan definir cuales son -- las micobacterias ambientales que causan la sensibilidad cruzada; una posibilidad podría ser el uso de tuberculinas específicas para cada especie de micobacteria aislada (26, 28, 30).

LITERATURA CITADA

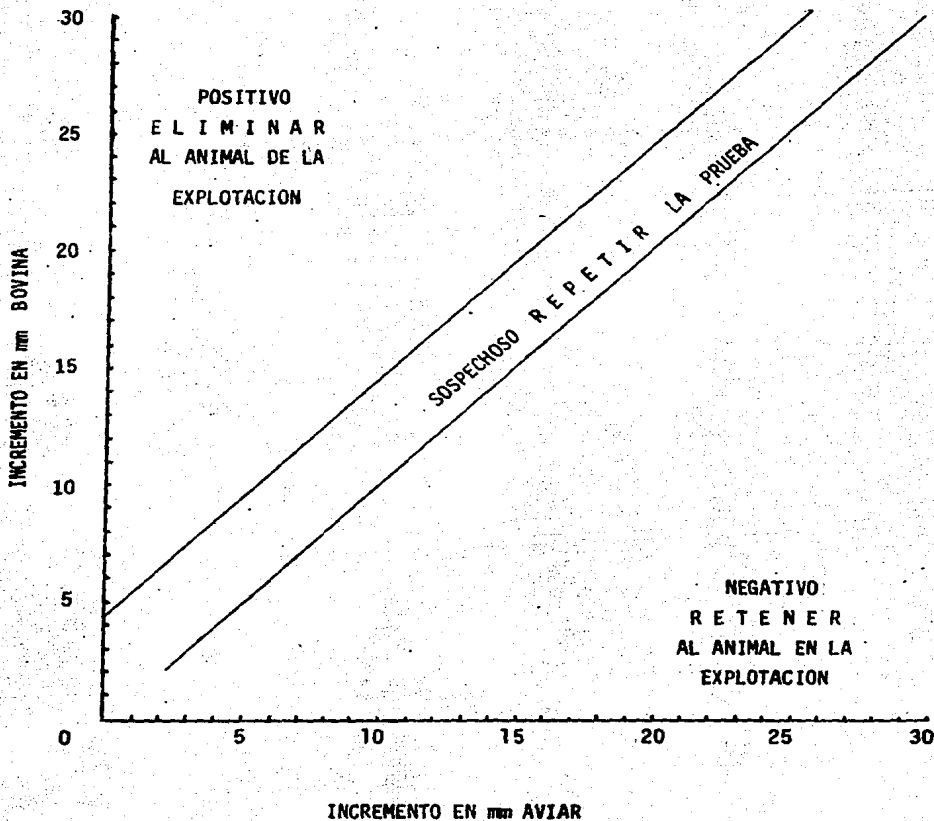
1. Acha, P. y Szyfres, B.: Zoonosis y enfermedades transmisibles - comunes al hombre y a los animales. OPM/OMS. Pub. Gent. No. 354, 1977.
2. Alhaji, I.: Bovine tuberculosis: a general review with special reference to Nigeria. Vet. Bull., 46: 829-841 (1976).
3. Aluja, S.A.; Tuberculosis: Presentación en animales y frecuencia. Inspección Sanitaria en Mataderos. México 1985, 99-109 UNAM 1985.
4. Antunez, A. y Vázquez, R.: Aislamiento de micobacterias a partir de leche de bovino PPD sospechosos. Reunión de Investigación Pecuaria en México. (Memorias), México, 1986, 76, UNAM-SARH México, (1986).
5. Astudillo, V.M. y Kantor, J.N.: El problema de la validez diagnóstica de una prueba para uso masivo como procedimiento de clasificación. Bol. Cent. Panam. Fiebre Aftosa. 43: 37-43 (1981).
6. Blancarte, M. L., Campos, B. L. y Serna, V. S.: Micobacterias -- atípicas en la República Mexicana. Salud Pública Mex. 24 (3): - 329-340. (1982).
7. Blood, D.C. and Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria, 5 ed. In teramericana, Méx, D.F. 1985.
8. Castañeda, R.A., Iturbe, R. R. y Huesca, C. M.; Heterogenicidad del derivado proteico purificado (DPP) empleado en la prueba de tuberculina que se realiza en bovinos en la República Mexicana. Reunión de la Investigación Pecuaria en México. (Memorias) México 1986, 77 UNAM-SARH México (1986).
9. Centro Panamericano de Zoonosis.: Aislamiento e identificación de Micobacterias. Serie de monografías científicas y técnicas CP26. Oficina Panamericana. Oficina Regional de la OMS. Buenos Aires - Argentina. 1973.
10. Cotrina, N. y Sánchez, I.: Importancia de los exámenes complementarios en los sacrificios sanitarios de los animales reactivos a la prueba de tuberculina. Rev. Cubana Cienc. Vet. 11 (2): 119-123. 1980.
11. Chapman, J. S., Bernard, J. S. and Sperght, M.: Isolation of Micobacteria from raw milk. Amer. Rev. Resp. Dis. 91: 351-355 (1965)
12. Chávez, P. R. y Guerra, A.: Valoración del sacrificio sanitario de los animales reactivos a la tuberculina mamífera en la interpretación de las pruebas alérgicas en el campo. Rev. Cubana Cienc. Vet. 12: 7-11 1981.

13. Chávez, P. R., y Guerra, A.: Causa de nuevos reactores a la tuberculina mamífera en un área libre de tuberculina bovina. Rev. Cubana Cienc. Vet. 12: 107-112 (1981).
14. Chávez, P. R.; Efectos de la Interpretación del número de reacción en pruebas de tuberculina en el ganado bovino para considerar los animales positivos. Rev. Cubana Cienc. Vet. 14 (3) 195-200 1983.
15. Chávez, P.R.; Concentraciones óptimas de tuberculina PPD bovina y aviar para emplear en pruebas simultáneas en el diagnóstico de la tuberculina bovina en las condiciones de Cuba. Rev. Cubana Cienc. Vet. 15 (1) 1-15 1984.
16. Chávez, P. R., Machado, A., Polanco, H. y Fuentes, M.: Diagnóstico alérgico de la tuberculina en el ganado vacuno en Cuba. I Comportamiento de dos tuberculinas PPD valoradas frente al ganado vacuno libre de tuberculosis. Rev. Cubana Cienc. Vet. 15 (3-4) 225-234 1984.
17. Chávez, P. R., Machado A., Polanco, H. y Fuentes, M.: Diagnóstico alérgico de la tuberculosis en el ganado vacuno en Cuba. II Valoración de diferentes alérgenos en el ganado vacuno para discriminar las reacciones alérgicas inespecíficas a la tuberculina bovina. Rev. Cubana Cienc. Vet. 15 (3-4) 233-242 1984.
18. Choi, C. S., Frost, A. J. and Francis, J.: The comparative tuberculin test in guinea pigs using PPD extracts prepared from mycobacteria killed with phenol. Aust. Vet. J. 59: 183-186 1982.
19. Durán, L. A.: Incidencia de reactores positivos a la prueba doble comparativa de tuberculina en un centro de cría de ganado Holstein-Friesian, en sus diferentes etapas de crianza. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1982).
20. García, C.: La tuberculosis animal en las Américas y transmisión al hombre. FAO. 1963.
21. Gillespie, J. H. y Timorey, J. F.; Hagan y Bruner. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. 4 ed. La Prensa Médica Mexicana. 1983.
22. González, J., Veitia, F., Remon, S. y Delgado, L.: Micobacterias aisladas de bovinos que reaccionan a las pruebas tuberculínicas. Rev. Cubana Cienc. Vet. 14 (3) 173-176 1983.
23. Jarnagin, J. L., Himes, E. M. Richards, N. D., Luchsinger, D. W. and Hawington, R.: Isolation of *Micobacterium kansasii* from lymph nodes of cattle in the United States. Am. J. Vet. Res. 44: 1853-1855. 1983.

24. Jawetz, E., Melnik, J. L., Adelberg, E. A.: Microbiología Médica. 11 ed. Manual Moderno. México, D.F. 1985.
25. Jubb, K. V., Kennedy, P.C. and Palmer N.: Pathology of domestic animals. 3 rd ed. Academic Press, London, 1985.
26. Judson, T. N. and Feldman, R.A.: Mycobacterial skin test in humans 12 y cars after infection with M. marinum. Am. Rev. Resp. Dis., 109: 544. 1974.
27. Koira, D. S., Al-Sammarrae and Al-Delcurri, A. K.: Comparative study of commonly used tuberculin test in a bovine Herd in Irak, Indian Vet. J. 61: 942-945 1984.
28. Kantor, I. N. and Portuando, F. Q.; Speciticity of human and bovine purified derivate for sensitization to atypical mycobacteria isokted from animal samples. Rev. Asoc. Arg. Microbiol, 6: 97-103 1974.
29. Lesslie, I. W.: Prueba tuberculínica en bovinos. I Seminario Internacional sobre tuberculosis bovina para las Américas (Memorias) Santiago de Chile, Sept. 1970. 59-61, Bartolomé U. Chiesino S.A. Buenos Aires (1973).
30. Lesslie, I. W.; Los servicios de laboratorio como ayuda en la erradicación de la tuberculosis bovina. I Seminario Internacional sobre tuberculosis bovina para las Américas (Memorias). Santiago de Chile, Sep. 1970. 151-154. Bartolomé U. Chiesino S.A. Buenos Aires (1973).
31. López, M. E.: Estudio comparativo entre la prueba intradérmica y prueba de MIF para detección de tuberculosis en ganado bovino. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1978.
32. Martínez, M. J.; Diagnóstico de tuberculosis en ganado lechero en el municipio de Altotonga, Ver., por medio de la prueba doble comparativa de la tuberculina bovina y aviar (PPD). Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. México -- 1983.
33. Moguel, N. J.; Relación entre la prueba de intradermorreacción, hallazgos post-mortem y estudio bacteriológico en el diagnóstico de la tuberculosis bovina. Tesis de licenciatura. Fac. de Estudios Sup. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1981).
34. Ramírez, A. F.: Plan general para la erradicación de la tuberculosis bovina por muestreo y sacrificio de los reactores. I Seminario Internacional sobre tuberculosis bovina para las Américas (Memorias). Santiago de Chile, Sept. 1970, 123-128. Bartolomé U. Chiesino S.A. Buenos Aires (1973).

35. Remón, S., Sánchez, I. y Rosell, R.: Micobacterias aisladas de diferentes fuentes. Rev. Cubana Cienc. Vet. 4 (3): 183-186 (1983).
36. Ruiz, F. F., Pérez, J., González, E., Delgado, L. y González, J. A.: Relación entre el número de reacción alérgica y el porcentaje de detectabilidad de tuberculosis bovina. Rev. Cubana Cienc. Vet. 13 (2): 137-142 (1982).
37. Sánchez, I. y Rosell, R.: Principales fuentes de infección de micobacterias atípicas en unidades bovinas. Rev. Cubana Cienc. Vet. 14 (1): 29-33 (1983).
38. Soto, C. F.: Aislamiento de micobacterias a partir de leche de bovinos con reacción negativa al Derivado Protéico Purificado de Micobacterium avium y Micobacterium bovis. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1985.
39. Szyfres, B.: Estado actual de la tuberculosis animal en las Américas. I Seminario Internacional sobre tuberculosis bovina para las Américas (Memorias) Santiago de Chile, Sept. 1970. Bartolomé U. Chiesino S.A. Buenos Aires (1973)
40. Thoen, Ch. O., Himes, E. M. Richards, W. D. Jarnagin, J. L. and Harrington Jr.: Bovine tuberculosis in the United States and Puerto Rico: A laboratory summary. Am. J. Vet. Res. 40 (1): 118-120,
41. Thoen, Ch. O., Karlson, A. G. and Himes, E. M.: Micobacterial infections in animals. Rev. infect. Dis 3: 960-972 (1981).
42. Vázquez, M. J. R.: Micobacteria en perros callejeros. Vet. Mex. 16: 79-81, (1985).
43. Vestal, A. L.: Procedures for the isolation and the identification of micobacteria. Ctr. Dis. Control Atlanta, G. A.; 1981.
44. Yáñez, A. y Vargas, M.: La tuberculosis en el mundo, historia antigua, problema actual. Salud Pública Mex. (1982).

## INTERPRETACION A LA PRUEBA TUBERCULINICA DOBLE COMPARATIVA



C U A D R O 1

INFORMACION DE PROCEDENCIA, TUBERCULINIZACION Y LESIONES  
MACROSCOPICAS DE LAS VACAS POSITIVAS A AISLAMIENTO.

No. Vacca	Origen	Resultado de tuberculinización	Lesiones en ganglios linfáticos a la ne- cropsia.	Cultivo
7788 (3)	CR	(+)	SCPA	+
7981 (4)	CR	(+)	SCPA	+
2429 (8)	CR	(+)	SCPA	+
278 (13)	CR	(+)	Hemorrágico	+
240 (24)	CR	(+)	Hemorrágico	+
316 (25)	CAN	(S)	SCPA	+
349 (27)	CR	(+)	Hemorrágico	+
114 (33)	CR	(S)	SCPA	+
245 (37)	CAN	(S)	SCPA	+
157 (42)	CAN	(S)	Hemorrágico	+
261 (43)	CAN	(+)	Hemorrágico	+
204 (44)	IN	(+)	Hemorrágicos (lesión abs- cedativa en pulmón)	+
7396 (45)	CR	(+)	SCPA	+

CR Centro de Recría

IN Incremento natural

(+) Franca Positiva

S 3 veces sospechosa

SCPA Sin cambios patológicos aparentes.

**CUADRO 2**  
**CARÁCTERÍSTICAS DE LAS COLONIAS AISLADAS**

Cepa #	Crecimiento en semanas.	Formación de pigmento	Caract. Morfológicas de las colonias.
3	1	Anaranjado	Cx R,
4	9	-	Cx B R
8	4	Anaranjado	Cx L
13	4	Anaranjado	Cx L
24	7	Anaranjado	Cx L
25	<1	-	Cx B R
27	12	-	Cx B R
33	18	-	Cx B R
37	<1	-	Cx B R
42	18	-	Cx B R
43	17	-	Cx B R
44	18	-	Cx B R.
45	1	-	Cx B R

Cx - Convexo  
R - Rugosa  
B - Blanca  
L - Lisa



C U A D R O 3

PRUEBAS BIOQUIMICAS PARA MICOBACTERIAS DE RAPIDO CRECIMIENTO (7 d. o menos).

Cepa #	Pig	NaCl	NO <sub>5</sub>	Fierro	Ariulfatasa		Especie
					3 d.	2 Sem.	
3	+	+	+1	-	-	-	<u>M. phei</u>
25	-	+	-	Sospechosa	-	-	<u>M. chelonae</u>
37	-	+	+1	+	+3	+3	<u>M. fortuitum</u>
45	-	+	+1	+	-	+1	<u>M. fortuitum</u>

C U A D R O 4

PRUEBAS BIOQUIMICAS PARA MICOBACTERIAS DE  
CRECIMIENTO LENTO CROMOGENICAS

Cepa #	NaCl	NO <sub>3</sub>	Urea	Arilsulfatasa 3 d	2 Sem.	Telurito	Tween	Especie
8	+	+1	+	-	+2	-	-	<u>M. flavescens</u>
13	-	+1	-	-	+1	-	-	<u>M. flavescens</u>
24	-	+1	-	-	-	-	-	<u>M. gordonae</u>

C U A D R O 5

PRUEBAS BIOQUIMICAS PARA MICOBACTERIAS DE CRECIMIENTO  
LENTO NO CRÓMOGENICAS

Cepa #	Niacina	NO <sub>3</sub>	Catalasa 1/2 ambiente	Tween	Telurito	NaCl	Arilsulfatasa 3 d. 2 Sem.	Urea	Pirazinamidasa 4 d. 7 d.	Especie
4	---	+1	---	-	-	+	-	+	---	<u>M. ulcerans</u>
42	-	+1	R	+ >5 d	+	+	-	+	+	<u>M. triviale</u>

--- No se realizó

R Rápido