



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

DETERMINACION DE LA PREVALENCIA DE  
PARATUBERCULOSIS EN CAPRINOS Y OVINOS  
SACRIFICADOS EN CUATRO RASTROS PERIFERICOS  
AL D. F.

T B S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A:  
JESUS PRAXEDIS MARTINEZ

A S E S O R E S:

DR. ROBERTO ARNULFO CERVANTES OLIVARES  
M. V. Z. CARLOS RAMIREZ PFEIFFER

1985



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

	pagina
Introducción.....	1
Objetivo.....	9
Material y metodos.....	10
Resultados.....	13
Discusión.....	16
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	20

## R E S U M E N

Fueron examinados 1000 sueros de ovinos y 1000 de caprinos, así como 100 muestras de heces de ovinos y 100 de caprinos procedentes de los rastros municipales de Toluca, Tlalnepantla, Texcoco y Milpa Alta con el objeto de determinar la prevalencia de paratuberculosis en caprinos y ovinos que se sacrifican en estos rastros, para lo cual se utilizaron las pruebas de inmunodifusión en gel y el cultivo del microorganismo a partir de heces.

Los intentos en el aislamiento del agente causal de la enfermedad fueron infructuosos; sin embargo, las evidencias serológicas indicaron que en los rastros estudiados la presencia de la enfermedad en ovinos vario en un rango del 0.8 % al 4.4 % y en los caprinos el rango fue de 1.2 % al 8.4 %, encontrándose una mayor proporción de reactores en los rastros de Tlalnepantla y Texcoco.

Estos resultados sugieren que la enfermedad puede ser ligeramente mayor en caprinos que en ovinos, y que la paratuberculosis en México puede estar difundida en gran parte del territorio nacional.

## I N T R O D U C C I O N

La enfermedad de Johne o paratuberculosis, es una enfermedad -- infecto-contagiosa, crónica, que afecta a rumiantes. Caracterizada por enteritis y diarrea recurrente que puede persistir por varios meses, con una disminución gradual de la condición , a pesar de que el apetito permanece inalterado ( Larsen, 1949 ). La enfermedad es debido a una infección por un microorganismo ácido-resistente, el Mycobacterium paratuberculosis ( Merkal, 1970 ). La enfermedad es transmitida por vía oral, estableciéndose los microorganismos en el tracto gastrointestinal y en -- los ganglios linfáticos mesentéricos, produciendo una respuesta granulomatosa de intensidad variable ( Sherman, 1980 ).

Esta enfermedad ha sido observada en los países europeos de -- occidente ( Larsen, 1949 ); en Inglaterra se considera la enfermedad infecciosa más importante del ganado bovino ( Merkal, 1975 ). Asimismo, se encuentra ampliamente distribuida en los Estados Unidos de Norteamérica ( Kopecky, 1973 ), donde tan solo en el estado de Illinois con 11 % de -- prevalencia de la enfermedad, las pérdidas económicas se estiman en 3.2 millones de dolares anuales ( Mcpherron, 1983 ); también en Canadá tiene gran impacto económico ( Julian, 1975 ).

Debido a que el microorganismo infecta la mucosa intestinal, un elevado número de bacterias puede ser eliminado en las heces de los animales enfermos, creándose de esta manera la fuente de infección ( Larsen, 1949 ). Los animales así infectados, estarán eliminando intermitentemente microorganismos en las heces, sirviendo de reservorios de nuevas infec--

ciones en el nato ( Snerman, 1980 ); transmitiéndose de nato a nato por el movimiento del ganado infectado ( Larsen, 1954 ). Particularmente puede encontrarse una alta incidencia en hatos en los cuales han sido introducidos animales nuevos ( Merkal, 1970 ).

Los animales generalmente se infectan cuando son neonatos, pero no se desarrollan los signos clínicos sino hasta la edad adulta, sin embargo los microorganismos pueden ser excretados en las heces desde uno a uno y medio años antes de que los signos clínicos aparezcan ( Merkal, 1970 ); de esta manera, el periodo de incubación puede variar de varios meses a varios años ( Larsen, 1949 ), inclusive un alto porcentaje de animales infectados en el hato, puede nunca presentar la enfermedad clínicamente ( Sherman, 1980 ).

Por esta razón se ha podido encontrar que la prevalencia de la enfermedad varía en las granjas, con 10 % ó más cuando se utiliza serología; y cuando se utiliza el cultivo fecal el porcentaje es de solo el 3 % ( Lenghaus, 1977 ).

Por consecuencia, las pérdidas anuales por muertes en hatos infectados puede ser hasta del 10 % en animales adultos en un solo hato. Sin embargo en la mayoría de los hatos con animales infectados, estas pérdidas anuales no representan arriba del 3 % de la mortalidad global ( Larsen, 1949 ).

Esta enfermedad afecta al ganado vacuno, los ovinos, los caprinos, las llamas y algunos rumiantes salvajes ( Hagan, Bruner y Gillespie, 1966 ) y se presenta generalmente en animales adultos, en los cuales, la mayoría de los signos se observan en animales de dos a cinco años. El primer signo en las hembras es usualmente observado dentro de pocas semanas después del parto; mientras que en los machos puede irrumpir en cualquier

época del año. El signo usual en ambos es una diarrea persistente, sin -- respuesta a tratamiento alguno, con una rápida pérdida de la condición y el pelo tornándose aspero, la temperatura permanece normal y el animal -- conserva el apetito ( Larsen, 1954 ).

En el ganado bovino los signos clínicos son fácilmente reconoci-- dos , por la ocurrencia de diarrea crónica y profusa acompañada por una -- severa y progresiva pérdida de peso y debilidad ( Sherman, 1980 ). En es-- te mismo ganado, las lesiones son una manifiesta linfangitis en los gan-- glios linfáticos mesentéricos; estos, están pálidos y aumentados de tamaño. Las alteraciones intestinales clásicas consisten en una hipertrofia difu-- sa con la mucosa plegada en gruesas rugosidades transversas parecidas a -- las circunvoluciones de la corteza cerebral ( Jubb y Kennedy, 1974 ), es-- pecialmente en la región de la valvula ileocecal ( Larsen, 1949 ).

Contrastando con los bovinos, los signos clínicos en los capri-- nos son menos intensos. Raramente desarrollan diarrea, siendo la pérdida progresiva de peso el único signo a considerar, aunque no es específico -- ( Sherman, 1980 ). La diarrea se presenta intermitentemente y solo en las etapas terminales de la enfermedad. Se debe hacer énfasis en que no exis-- te correlación entre el síndrome clínico y las lesiones, éstas en casos -- fatales son : atrofia gelatinosa en los depósitos grasos, edema interman-- dibular y derrame seroso en las cavidades orgánicas. Existe linfangitis -- en los ganglios linfáticos mesentéricos y en los vasos linfáticos se pue-- den presentar nódulos en cordones y los nódulos presentan acumulaciones granulomatosas focales de células epitelioides y linfocitos. Por otro la-- do, en la mucosa intestinal se observa un leve aspecto carnoso o engrosa-- miento aterciopelado de la mucosa ( Jubb y Kennedy, 1974 ).

Las pruebas de diagnóstico de la paratuberculosis comprenden --

pruebas de serología, de hipersensibilidad, exámen microscópico de heces y cultivos bacteriológicos . Los resultados de las pruebas serológicas varían, pero todas ellas presentan diferencias para la totalidad de los animales infectados, detectando muchos otros que no desarrollaron la enfermedad clínica. Además, tienen la dificultad para distinguir entre -- anticuerpos debidos a Mycobacterium paratuberculosis y aquellos producidos por la sensibilidad a otras micobacterias y a bacterias del genero Corynebacterium ; las pruebas de hipersensibilidad ( Prueba intradérmica, pruebas calóricas intradérmicas y subcutáneas ) y la prueba de inhibición de la migración de los macrófagos tienen las mismas deficiencias -- que las pruebas serológicas ( Merkal, 1970; Sherman, 1980 ).

También el exámen microscópico de heces falla para detectar a los animales infectados, ya que muchas de las micobacterias saprófitas -- que se encuentran en las heces son microscopicamente indistinguibles -- del bacilo de Johnne. Por otro lado, el cultivo a partir de especímenes fecales de animales paratuberculosos puede detectarse cuando un número -- sustancial de microorganismos ( 100 microorganismos por gramo de heces ) estan siendo eliminados ( Merkal, 1970 ).

Cuando a un animal se le haya diagnosticado la enfermedad, por cualquiera de las pruebas anteriores y llegara a morir, el exámen post-mortem debe ser hecho para confirmar el diagnóstico ( Larsen, 1949; Sherman, 1980 ). El examen histopatológico de tejido gastrointestinal y linfático usando tinción de ácido resistentes es esencial, particularmente -- en cabras en las que las lesiones pueden ser minimas o estar ausentes -- ( Sherman, 1980 ).

Como resultado de esto, El cultivo bacteriológico de heces a sido considerada como la prueba de diagnóstico concluyente en los programas de erradicación y / o control de la paratuberculosis. Sin embargo, a pesar de ser considerada la prueba disponible más exacta, tiene limitaciones para ser considerada como una prueba rutinaria de diagnóstico para esta enfermedad. Estas incluyen: la necesidad de un medio de cultivo especial para el crecimiento del bacilo de Johne; mantenimiento de los cultivos hasta por cuatro meses para que ocurra el crecimiento del agente y la excreción intermitente de microorganismos en las heces de los animales infectados. Es importante señalar que aunque la infección natural en hatos de cabras no ha sido tan extensamente estudiada como en los bovinos, se aceptan las mismas limitaciones para el diagnóstico aplicado a las cabras ( Sherman, 1980 ).

En la actualidad es claro que se acepta en general, al cultivo bacteriológico de heces como el método más confiable para el diagnóstico de la paratuberculosis; sin embargo , Sherman en 1980 y 1983 sugiere en base a sus estudios que la prueba de inmunodifusión puede tener la misma sensibilidad y especificidad para diagnosticar la enfermedad en el ganado caprino . De la misma manera, Ramírez y De Lucas en 1983 también encontraron la prueba de inmunodifusión como una prueba adecuada para el diagnóstico de la paratuberculosis en el hato, estableciendo que si este diagnóstico serológico, se apoya posteriormente en un diagnóstico bacteriológico, se puede llegar a un diagnóstico definitivo de la enfermedad.

En los estudios realizados por Sherman en 1980 y 1983 y los de Ramírez y De Lucas en 1983 sugieren algunas ventajas prácticas de la prue-

ba de inmunodifusión sobre el cultivo bacteriológico, a saber : la rapidez para obtener los resultados ,pues solo requiere de 48 horas contra 16 semanas que requiere el cultivo bacteriológico . Esta es una diferencia crítica desde el punto de vista del control de la enfermedad, en la que la reducción de contaminantes ambientales por microorganismos infectivos, es la mayor meta en los programas de control. Otras ventajas de la prueba de inmunodifusión incluyen el bajo costo por prueba, equipo menos especializado y menor tiempo y espacio para trabajar.

Para el tratamiento de esta enfermedad se han investigado diversas drogas, entre ellas: ácido salicílico 4 amino, stilbamidina, pentamidina, tiosemicarbazonas, 4:4' diamino difenil sulfona y estreptomicina. La mayoría de estas drogas tienen resultados útiles in vitro, pero con escaso valor terapéutico. Al parecer , la estreptomicina es la droga que ha dado mejores resultados in vivo, pero con los inconvenientes de un alto costo y tratamiento prolongado ( Larsen, 1950 y 1952 ).

Los métodos de control en hatos de bovinos y rebaños dependen de la erradicación de animales infectados , además de la observación de medidas higiénicas para impedir su propagación ( Blood y Henderson, 1976 ). Además se recomienda a los criadores adquirir sólo animales de hatos que se conoce estan libres de la enfermedad ( Larsen, 1954 ). Esto es importante, ya que si bien, la enfermedad de Johne no ocurre en epizootias, su propagación lenta y su curso crónico origina pérdidas económicas constantes ( Blood y Henderson, 1976 ).

Los trabajos que sobre esta enfermedad se han hecho en México son pocos : en 1936 Unzueta la diagnóstico en bovinos del Distrito Federal

en base a la aplicación intravenosa de Johnina y curva de temperatura obtenida, observaciones del bacilo de Johnne en frotis de heces teñidos con la técnica de Ziehl - Neelsen y lesiones post - mortem. Por otro lado, tanto Bustamante como Garibay en 1974, realizaron por separado estudios epizootiológicos en ovinos; Bustamante empleó la prueba de fijación de -- complemento con resultados de 17.7 %; Garibay utilizando la prueba doble comparativa intradérmica a la tuberculosis aviaria y mamífera para la --- identificación de reactores a Mycobacterium paratuberculosis, obtuvo un resultado de 23.9 %. cabe señalar que estos autores trabajaron con el -- mismo hato de ovinos pertenecientes al Rancho Cuatro Milpas en Tepotzo--- tlan, México.

Posteriormente Ramírez y col. en 1979, lograron el primer aislamiento de Mycobacterium paratuberculosis en México en ganado bovino de -- Tulancingo, Hidalgo, mediante el cultivo del microorganismo a partir de - especímenes fecales. Además, de realizar también el diagnóstico histo---- patológico.

Asimismo, en 1980 Tortora reportó el diagnóstico morfológico e - histopatológico en cabras de la Facultad de Estudios Superiores de Cuauti tlan, Mexico ( comunicación personal ); y en 1982, Ramírez y col. logran el aislamiento del bacilo de Johnne a partir de heces e ileon de ganado ca prino.

Exceptuando el trabajo de Ramírez y col. en 1982, en el que el objetivo fue detectar anticuerpos contra Mycobacterium paratuberculosis en ovinos y caprinos de diferentes zonas de la República Mexicana; los - trabajos anteriores sólo aplicaron técnicas para diagnosticar la enferme

dad en forma individual o en un sólo hato.

Es notorio que existen pocos estudios de la paratuberculosis en nuestro país, y todavía menos para conocer la distribución de la misma, ya que como se anotó, sólo un trabajo en 1932 fue dirigido a conocer su presencia en caprinos y ovinos, dejando en claro que estos estudios deberían continuarse, siendo el propósito del presente estudio.

## OBJETIVO

La finalidad del presente estudio es determinar y comparar la prevalencia de paratuberculosis en caprinos y ovinos que son sacrificados en - cuatro rastros perifericos al Distrito Federal, con base en la prueba de inmunodifusión en gel y el cultivo del microorganismo a partir de heces.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en los rastros municipales de Toluca, Tlalpan, Texcoco y Milpa Alta; así como en la Unidad Central del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias ( I.N.I.P. ) .

En cada uno de los rastros se colectaron al azar 250 muestras de sangre de ovinos y 250 de caprinos así como 25 muestras de heces de ovinos y 25 de caprinos. Se averiguo su lugar de procedencia para muestrear sólo animales procedentes del Estado de México. Los animales fueron mayores de tres meses. Las muestras fueron trasladadas a la Unidad Central del I.N.I.P. donde se realizaron las pruebas. A los sueros se les realizó la prueba de inmunodifusión en gel y las heces se procesaron para el cultivo del microorganismo. Los resultados fueron analizados y a partir de ellos se obtuvieron y discutieron las conclusiones.

## Obtención de las muestras:

Muestras de sangre. Se colocaron en tubos de vidrio, aproximadamente 5 ml. de sangre por animal en el momento del deguello. Se taparon y se dejaron coagular colocando los tubos en forma inclinada; se extrajo el coágulo del tubo y se centrifugaron a 1,500 revoluciones por minuto para obtener el suero. Estos se transfirieron a frascos viales de 2 ml. Se les asignó un número progresivo y se congelaron hasta su utilización posterior.

Muestras de heces. Con una bolsa de plástico se tomaron directamente del recto, aproximadamente cinco gramos de excremento. A estos animales también se les tomo muestra de sangre. A las muestras de excremento se les asignó un número progresivo, así como a su respectiva muestra de suero. Se congelaron hasta su utilización posterior.

## Exámenes serológicos y bacteriológicos

Examen serológico. A los sueros obtenidos se les realizó la prueba de inmunodifusión en gel utilizando un antígeno protoplasmático de Mycobacterium paratuberculosis cepa 18\* según técnica de Merkal y col. ( 1968 ). Dicha técnica consistió en preparar placas de gel con agarosa al 1 % en un buffer TRIS, agregando por cada 1000 ml. de solución, la formulación de --- 12.1 g de tris, 58.5 g de NaCl y 1 g de azida de sodio. Esta mezcla se hirvió y se agitó constantemente hasta lograr la disolución de la agarosa. Se estandarizó a pH de 7.2 y a cada caja de petri se le vertieron 15 ml. de la solución aún caliente. Se dejó enfriar hasta gelificar, y al momento en que se utilizaban, en cada placa de gel se le hicieron 8 series de 7 pocitos, - en cada serie un pocito central de 2 mm de profundidad por 3 mm de diámetro, y 6 pocitos perifericos de 2 mm de profundidad por 5 mm de diámetro. Cada -- uno de los pocitos perifericos se llenó con suero problema utilizando pipetas Pasteur; en el pocito central de cada serie se colocó el antígeno de M. paratuberculosis cepa 18 diluido a una concentración de 10 mg / ml. Las -- placas se dejaron en cámara húmeda a temperatura ambiente y la lectura se - realizó a las 48 horas.

Se consideraron como resultados positivos aquellos sueros que mostraron una o dos reacciones ( líneas ) de precipitación definida entre el antígeno y el suero problema y que fueron similares a las que mostró el suero control positivo.

Examen bacteriológico. Con el objeto de realizar el cultivo del - bacilo de Johne, las muestras de excremento se procesaron de acuerdo a la - técnica del Centro Nacional de Enfermedades Animales de Ames, Iowa ( 1974 ).

\* Proporcionado amablemente por el Dr. Merkal, R. S.  
National Animal Disease Center. Ames, Iowa, U.S.A.

Dicha técnica consistió en tomar aproximadamente un gramo de heces previamente macerados en un mortero, para transferirlos a un tubo de centrifuga de 50 ml. conteniendo 40 ml. de agua destilada. Estos tubos se agitaron por 30 minutos a temperatura ambiente ( 18 - 20 °C ). Las partículas grandes se dejaron sedimentar durante 60 minutos y de la parte superior del sobrenadante se tomaron 5 ml. de la suspensión de heces, transfiriéndolas a un tubo de centrifuga conteniendo 35 ml. de cloruro de benzalconio al 0.3 % . El tubo se invirtió varias veces para asegurar su distribución uniforme y se dejó sedimentar por 24 horas a temperatura ambiente.

Con una pipeta estéril de 0.1 ml. se transfirieron 0.1 ml. del sedimento de cada muestra a un tubo de medio de Herrold's yema de huevo con micobactina. Los tubos inoculados se colocaron inclinados y con los tapones flojos durante una semana en una estufa bacteriológica a 37 °C. Cuando la superficie del medio se hubo secado, los tubos se colocaron en posición vertical y con los tapones apretados. Los tubos fueron examinados semanalmente después de la inoculación, continuándose la incubación durante tres meses.

## R E S U L T A D O S

De las muestras de heces que fueron procesadas para el aislamiento del agente causal de la paratuberculosis, no logro aislarse en ninguna de ellas.

Los resultados de las pruebas serológicas en base a la prueba de inmunodifusión en ovinos se muestran en el cuadro 1 en los que se observan los porcentajes hallados para cada rastro: Tlalnepantla con 4.4 %, Texcoco 4.0 %, Toluca 1.2 % y Milpa Alta con 0.8 % .

Los resultados en caprinos fueron los siguientes: Tlalnepantla - con 8.4 %, Texcoco 7.6 %, Toluca 1.6 % y Milpa Alta con 1.2 % .(cuadro 2).

## CUADRO 1

Resultados de los exámenes serológicos en base a la prueba de inmunodifusión en gel practicadas en ovinos.

Rastro	N° de muestras	Positivos		Negativos	
		N°	%	N°	%
Tlalnepantla	250	11	4.4	239	95.6
Texcoco	250	10	4.0	240	96.0
Toluca	250	3	1.2	247	98.8
Milpa Alta	250	2	0.8	248	92.2

## CUADRO 2

Resultados de los exámenes serológicos en base a la prueba de inmunodifusión en gel practicadas en caprinos.

Rastro	N° de muestras	Positivos		Negativos	
		N°	%	N°	%
Tlalnepantla	250	21	8.4	229	91.6
Texcoco	250	19	7.6	231	92.4
Toluca	250	4	1.6	246	98.4
Milpa Alta	250	3	1.2	247	98.8

## DISCUSION

En este estudio, los intentos por aislar el bacilo de Johne a partir de las muestras de heces de ovinos y caprinos que son sacrificados en los rastros bajo estudio, no tuvieron éxito. Esto a pesar de que los resultados de las pruebas de inmunodifusión en gel sugerían que el bacilo paratuberculoso podía ser aislado; esto sin embargo se puede explicar si tomamos en cuenta que no existe un método de diagnóstico 100 % confiable, como no sea el diagnóstico anatomopatológico e histopatológico. También quizá la falla en el intento de aislar M. paratuberculosis se debió a que el microorganismo no se encontraba siendo eliminado al momento en que la muestra fue tomada, ya que este microorganismo se elimina intermitentemente y además -- son necesarios alrededor de 100 microorganismos por gramo de heces para que el cultivo se realice con éxito. A esto debe aunarse el largo periodo de incubación por 3 - 4 meses a 37 °C para que las colonias puedan desarrollarse, periodo en el cuál, suceden contaminaciones por hongos y/o bacterias que interfieren en el crecimiento del bacilo de Johne.

Los resultados de este estudio concuerdan con los trabajos de -- Sherman en 1980 y 1983 y de Ramírez y De Lucas en 1983 quienes estudiaron la prueba de inmunodifusión en gel y el cultivo bacteriológico para diagnosticar la enfermedad de Johne en cabras, dejando en claro que no es fácil -- realizar un diagnóstico definitivo de la enfermedad, a pesar de que el cultivo bacteriológico a partir de heces y la prueba de inmunodifusión en gel pueden tener la misma sensibilidad y especificidad para diagnosticar la enfermedad en animales que presentan signos clínicos de paratuberculosis; pe

ro con diferente sensibilidad y especificidad para diagnosticar la enfermedad en animales que no presentan signos clínicos, como supuestamente fueron los animales estudiados en este trabajo, en los que no fue posible establecer una historia clínica.

Lo dicho anteriormente sobre la incertidumbre de los métodos de diagnóstico explican el porque gran parte de la investigación en paratuberculosis se inclina a intentar encontrar técnicas y métodos diagnósticos más rápidos y efectivos. Así que, conjuntando lo incierto de los métodos de diagnóstico con lo laborioso de la técnica del cultivo bacteriológico a partir de heces, explica en cierta medida los resultados obtenidos en los intentos por aislar el agente causal de la paratuberculosis en caprinos y ovinos en este estudio.

Por otro lado, las evidencias serológicas indican que en los rastros estudiados, la presencia de anticuerpos contra Mycobacterium paratuberculosis en ovinos, varió en un rango de 0.8 % al 4.4 % y en los caprinos el rango fué de 1.2 % al 8.4 %, encontrándose una mayor proporción de reactivos positivos en los rastros de Tlalnepantla y Texcoco.

Estos resultados nos sugieren que la incidencia de la enfermedad de Johne en nuestro país puede ser ligeramente mayor en caprinos que en ovinos. Asimismo, es importante señalar que otro estudio realizado en Mexico - por Ramírez y col. en 1982, mostraron porcentajes mayores en hatos. Estos autores reportan en ovinos porcentajes de 7.14 % en Tepetzotlán y 13.20 % - en Texcoco. Por otro lado, en hatos de caprinos, los mismos autores encontraron porcentajes de 10 % en la Zona de Tequisquiapan Queretaro y 47.22 % en Celaya, Guanajuato. Los resultados encontrados por Ramírez y col. en --- 1982 a nivel de hato, aunados a los que se encontraron en este estudio a ni

vel de rastro evidencian claramente que la paratuberculosis en México puede estar difundida en gran parte del territorio nacional, y como se mencionó, la presencia de la enfermedad en el hato ocasiona pérdidas económicas constantes, tanto por muertes como por pérdida de la capacidad productiva. Esto hace necesario que se investigue ya la posible utilización de un inmunogeno como medida preventiva, para de esta manera erradicar o reducir la presencia de la enfermedad en el ganado caprino y ovino de nuestro país.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

La prevalencia de la paratuberculosis en ovinos sacrificados en los rastros estudiados, varió en un rango del 0.8 % al 4.4 % y en los caprinos este rango varió del 1.2 % al 8.4 % .

La prevalencia de la enfermedad es mayor en caprinos que en ovinos en estos rastros estudiados.

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio y los obtenidos por Ramírez y col. en 1982, sugieren que la prevalencia de paratuberculosis puede estar ampliamente difundida en gran parte del territorio nacional.

Dada la importancia que para la ganadería del país puede representar la presencia de la enfermedad, es necesario investigar la posible utilización de un inmunogeno que pueda ser utilizado como medida preventiva o de control para la enfermedad.

Los estudios para conocer la distribución de la enfermedad de Johne en nuestro país, deben continuarse.

No se aisló el bacilo de Johne en ninguna de las muestras de heces que fueron procesadas para tal fin.

## B I B L I O G R A F I A

- Blood , D.C. y Henderson, J.A. ( 1976 ). Medicina Veterinaria. Edit. Inter---  
americana, México, D.F. 4a. Ed. p.p. 424 - 429 .
- Bustamante, X. ( 1974 ). Detección de anticuerpos a Mycobacterium paratuber-  
culosis por medio de la prueba de fijación de complemento. Tesis --  
profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- Garibay, U.M. ( 1974 ). Prueba doble comparativa intradérmica a la tubercu-  
losis aviaria y mamífera para la identificación de reactores a Myco-  
bacterium paratuberculosis en un hato de ovinos. Tesis profesional  
F.M.V.Z. U.N.A.M.
- Hagan, W.A., Bruner, D.W., y Gillespie, J.H. ( 1970 ). Enfermedades infeccio-  
sas de los animales domésticos. Edit. La Prensa Médica Mexicana. --  
México, D.F. 3a. Ed. p.p. 420 - 435.
- Julián, D.E. ( 1973 ). A short review and some considerative on Johne's di-  
sease with recomendation for control. Can. Vet. Jour. 16 (2) 33-43.
- Jubb, K.V. y Kennedy, P.C. ( 1974 ). Patología de los animales domésticos.  
Edit. Labor. México, D.F. Tomo II 161 - 167.
- Kopecky, D.E. ( 1973 ). Distribution of bovine paratuberculosis in the Uni-  
ted States. J. A. V. M. A. 162 787 - 788 .
- Larsen, A.B. ( 1949 ). Johne's disease in the United. States. Vet. Med. --  
44 (7) 294 - 295 .

- Larsen, A.B., Vardaman, T.H., Groth, A.H. ( 1950 ). Preliminary studies on - the effect of streptomycin and other agents on Mycobacterium para-- tuberculosis. Am. J. Vet. Res. II ( 41 ) 347 - 377 .
- Larsen, A.B. and Vardaman, T.H. ( 1952 ). The effect of viomycin, 4:4 diamino diphenyl sulfone and other agents on Mycobacterium paratuberculosis. Am. J. Vet. Res. 13, 545 - 548 .
- Larsen, A.B. ( 1954 ). Johne's disease, it's diagnosis and control. Proc. - Am. Vet. Med. Ass. 91, 98 - 102.
- Laboratory methods in veterinary micobacteriology for the isolation and -- identification of Mycobacteria. Ames, Iowa. Veterinary Service Lab. Aphis UDSA ( 1974 ) 34 - 57 .
- Lenhaus, C., Badman, R., Guillick, K. ( 1977 ). Johne's disease in goats. - Aus. Vet. Jour. 53 (9) 460.
- Merkal, R.S. Larsen, A.B., Kopecky, K.E., Kluge, J.P., Monlux, W.S., Lehman, R.P. and Quinn, L.Y. ( 1968 ). Experimental paratuberculosis in --- sheep after oral, intra tracheal, of intravenous, serologic and in- tradermal test. Am. J. Vet. Res. 29 (5) 963 - 969.
- Merkal, R.S. ( 1970 ). Diagnosis method for detection of paratuberculosis - ( Johne's disease ). Procc. 74th Annual Meeting. U.S. Animal Health Association.
- Merkal, R.S., Larsen, A.B., Booth, G.D. ( 1975 ). Analysis of the effects - of the inaparent bovine paratuberculosis. Am. J. Vet. Res. 36 ( 6 ) 834 - 837.

- McPerron, T.A., Coglianese, C. L., Jaster, E.H., Urbance, J.W., Mock, R.E., Oetzel, C.R. and Parrett, D.F. ( 1983 ). Observations of the economic impact of Johne's disease ( paratuberculosis ) on cattle herds in Illinois. Proceedings of the international colloquium on research in paratuberculosis June 16 - 18, 1983. National Animal Disease Center. Ames, Iowa, U.S.A.
- Ramírez, P.C., Trigo, T.E., Suarez, G.F. , Merkal, R.S. ( 1979 ). Aislamiento e identificación de *Mycobacterium paratuberculosis* en México. Nota de investigación. Tec. Pec. Mex. 36 74 - 76 .
- Ramírez, P.C., Tenorio, V.G., Valero, G.E., Ramírez, C.C., Trigo, T.E., -- Merkal, R.S. ( 1982 ). Presencia de anticuerpos contra *Mycobacterium paratuberculosis* en ovinos y caprinos. Memorias de la reunión de investigación pecuaria en México. I.N.I.P. - U.N.A.M.
- Ramírez, C.C. y De Lucas, J. ( 1983 ). Comparission between three diagnostic tests for detection of paratuberculosis in goats. The international colloquium on research in paratuberculosis. June 16 - 18, - 1983. The National Animal Disease Center. Ames, Iowa. U.S.A.
- Sherman, D.M. and Gezon, H.M. (1980). Comparission of agar gel immunodiffusion and fecal culture for identification of goats with paratuberculosis J. Am. Vet. Med. Ass. 177, 1208 - 1211 .
- Sherman, D.M., Markham, R.J.F. and Bates, F. Diagnosis of clinical and subclinical Johne's disease in cattle using the agar gel immunodiffusion ( AGID ) test. Proceedings of the international colloquium on research in paratuberculosis. June 16 - 18, 1983. National Animal Disease Center. Ames, Iowa. U.S.A. 151 - 161 .

Unzueta, R.J. (1936). Contribución al estudio de la enteritis paratuberculosa bovina en México. Tesis profesional . F.M.V.Z. U.N.A.M. México , D. F.