

# PRESENCIA DE *Mycobacterium* spp. EN HATOS LECHEROS DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO. NOTA TÉCNICA

## Presence of *Mycobacterium* spp. in Milk Herds of México State, México. Technical Note

Erika Odilia Flores Popoca <sup>1</sup>, Aurelio Mendoza Medellín <sup>2</sup>, Horacio Sandoval Trujillo <sup>3</sup>,  
Francisco Quiñones Falconi <sup>4</sup> y Ninfa Ramírez Durán <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma del estado de México. Toluca, estado de México.

<sup>2</sup> Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del estado de México, Toluca, estado de México. E-mail: ninfard@hotmail.com.

<sup>3</sup> Departamento de Sistemas Biológicos. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F. <sup>4</sup> Departamento de Microbiología. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México, D. F.

### RESUMEN

Aunque la tuberculosis en el ser humano es causada principalmente por el *Mycobacterium tuberculosis*, también puede adquirirse por otras micobacterias, como *Mycobacterium bovis*, responsable de la tuberculosis en bovinos y segunda causa de dicha enfermedad en humanos. Esta investigación se llevó a cabo en cincuenta y siete hatos lecheros pertenecientes a siete municipios del estado de México, México, donde se obtuvieron setecientos veintidós muestras de leche y trece de esputo de los trabajadores, en contacto con el ganado. Las muestras fueron procesadas mediante la tinción de Ziehl – Neelsen para la detección de bacilos ácido alcohol resistentes, encontrándose positivas 25 muestras de leche y cuatro de esputo. Las 25 muestras de leche positivas pertenecen a diez de los 57 hatos estudiados y los 10 hatos con muestras positivas se distribuyen en los siete municipios incluidos. Las cuatro muestras de esputo positivas pertenecen solo a dos hatos, uno del municipio de Zacazonapan y el otro del municipio de Temascaltepec. En el hato de Zacazonapan se detectaron cinco muestras de leche positivas de 12 tomadas (42%) y también fueron positivas las dos muestras de esputo tomadas. En el hato de Temascaltepec se detectaron siete muestras de leche positivas de 18 tomadas (39%) y resultaron positivas las dos muestras de esputo obtenidas. Los datos sugieren la presencia de esta zoonosis en estos dos hatos. El objetivo del presente estudio fue detectar la presencia de *Mycobacterium* spp. en bovinos del estado de México y personas en contacto con ellos.

**Palabras clave:** *Mycobacterium bovis*, zoonosis, hatos lecheros, bacilos ácido-alcohol resistentes.

### ABSTRACT

Although tuberculosis in human beings is caused by *Mycobacterium tuberculosis*, it may be acquired through other micobacterias, as *Mycobacterium bovis*, responsible for bovine tuberculosis, and in fact, the second cause of this illness in humans. This study was carried out in fifty seven milk herds belonging to seven towns of State of México, México, where seven hundred twenty two milk samples were obtained as well as thirteen sputum samples from workers in contact with the cattle. All the samples were processed according to the Ziehl-Neelsen staining technique in order to detect acid-alcohol resistant bacilli, resulting positive twenty-five samples of milk and four of sputum. The twenty-five positive samples of milk belong to only teen herds which are distributed among the seven towns included in the study. The four positive samples of sputum belong to only two herds, one of them from Zacazonapan town and the other from Temascaltepec one. In the Zacazonapan herd, five milk samples were positive out of twelve obtained (42%), and the two sputum samples collected were also positive. In the Temascaltepec herd, seven milk samples turned out to be positive out of eighteen obtained (39%) and the two sputum samples collected resulted positive too. In both herds, the collected data suggest the presence of this zoonosis. The aim of this study was the detection of *Mycobacterium* spp. in milk herds and people in contact with them of the State of México.

**Key words:** *Mycobacterium bovis*, zoonosis, milk herds, acid-alcohol resistant bacilli.

### INTRODUCCIÓN

La tuberculosis es una enfermedad zoonótica infecciosa producida por bacterias bacilares del género *Mycobacterium*,

constituyendo la primera causa de muerte debido a un agente infeccioso [6].

En el humano, la tuberculosis es causada por *Mycobacterium tuberculosis*, aunque también puede adquirirse por infección de otras micobacterias, como *M. bovis*, agente etiológico de la tuberculosis bovina (*Bos taurus-indicus*) que de hecho, constituye la segunda causa de tuberculosis en seres humanos [8]. Se estima que en América Latina, el 2% de los casos de tuberculosis pulmonar y el 8% de los casos de tuberculosis extrapulmonar son causados por esta bacteria [4], habiéndose documentado la zoonosis en personas expuestas laboralmente [1].

El control adecuado de las enfermedades del ganado y la pasteurización de la leche han reducido drásticamente la incidencia de infección por *M. bovis*, en los países industrializados, pero en los países en desarrollo, donde las medidas de control son inadecuadas o no se llevan a cabo, aún es importante la presencia de zoonosis por dicho microorganismo, estimándose que alrededor del 24% de las cabezas de ganado bovino en la región latinoamericana, no se halla controlado contra la tuberculosis, correspondiendo a zonas en donde vive el 60% de la población humana, lo cual implica un elevado riesgo de transmisión de la enfermedad [3].

En México, la prevalencia de tuberculosis en el ganado lechero es del orden del 16%, lo cual, aunado a que muchos fundos se mantienen al margen de las campañas de erradicación y al hecho de que 30 a 40% de la leche producida se expende como leche fresca, genera un riesgo muy significativo de transmisión de *M. bovis* a las personas [8].

En Toluca, estado de México, está ubicado el Comité de Fomento y Protección Pecuaría del estado de México (CFPPeM), el cual es una dependencia gubernamental que, entre otras funciones, fue creada para la detección y control de enfermedades en animales, como es el caso de la tuberculosis. Este comité proporcionó datos sobre algunos hatos lecheros incluidos en el presente trabajo.

En la investigación se reporta la presencia de *Mycobacterium* spp. en bovinos del estado de México y personas en contacto con ellos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestras de leche

Se visitaron cincuenta y siete hatos lecheros en diversos municipios del estado de México, en donde se obtuvieron setecientos veintidós muestras de leche de bovinos. Cada muestra consistió en aproximadamente 5 mL de leche extraída de los pezones, previamente lavados con agua y secados con un paño limpio. Las muestras se colectaron en tubos estériles de vidrio tipo vacutainer de 10 mL, y para su transporte al laboratorio se colocaron en una hielera con refrigerante, procesándose en las 24 horas siguientes a su obtención.

### Muestras de esputo

Se obtuvieron muestras de esputo de trece personas, que por su actividad laboral mantienen contacto con hatos lecheros en los que se detectaron animales con micobacterias. Las muestras fueron aportadas en condiciones de ayuno, habiéndosele solicitado a cada donante tres muestras en días consecutivos, colocando cada una en un frasco estéril. Las muestras fueron transportadas al laboratorio en una hielera con refrigerante.

### Baciloscopia

Con las muestras de leche y esputo se prepararon frotis, aplicando alícuotas con asa bacteriológica en los portaobjetos y fijando al fuego. Posteriormente se sometieron a la tinción de Ziehl-Neelsen para la detección de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) [5]. La observación de los frotis teñidos se hizo mediante un microscopio de campo claro marca Leyca Modelo CME microscope, EUA.

TABLA I  
RESULTADOS DE BACILOSCOPIA CON TINCIÓN DE ZIEHL - NEELSEN EN MUESTRAS DE LECHE Y ESPUTO

Municipio	No. de hatos	No. de muestras de leche obtenidas	No. de muestras de leche positivas	No. de trabajadores que aportaron muestras de esputo	No. de muestras de esputo positivas
Tecamac	16	247	7	3	0
Ayapango	8	56	1	1	0
Amecameca	16	156	2	2	0
Chalco	10	191	2	2	0
Cocotitlán	4	22	1	1	0
Zacazonapan	2	32	5	2	2
Temascaltepec	1	18	7	2	2
Total	57	722	25	13	4

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cincuenta y siete hatos lecheros incluidos en el presente estudio se hallan distribuidos en los siguientes municipios del estado de México: Tecamac (16), Ayapango (8), Amecameca (16), Chalco (10), Cocotitlán (4), Zacazonapan (2) y Temascaltepec (1).

De un total de setecientos veintidós muestras de leche, veinticinco (3,5%) resultaron ser BAAR positivas, las cuales se obtuvieron de diez hatos, que representan el 17,5% del total de hatos estudiados, y en cuatro de los 13 donantes de esputo (30,8%) se encontraron muestras BAAR positivas, TABLA I.

### Hato lechero de Zacazonapan

En uno de los dos hatos lecheros estudiados en el municipio de Zacazonapan se detectaron cinco muestras de leche positivas de 12 tomadas y las dos muestras de esputo obtenidas de trabajadores de este hato fueron también positivas a BAAR. En 2005, el CFPPeM detectó bovinos positivos a la prueba de tuberculina en este hato, los cuales fueron confirmados mediante baciloscopia con tinción de Ziehl-Neelsen.

### Hato lechero de Temascaltepec

En este hato se obtuvieron siete muestras de leche BAAR positivas de dieciocho analizadas y las dos muestras de esputo analizadas también fueron positivas. En 2007, el CFPPeM obtuvo resultados positivos a la prueba de tuberculina, que fueron confirmados mediante estudios de baciloscopia y Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), la cual se realizó en un termociclador normal Perkin Elmer 2400 PCR system, EUA. Al momento de la toma de muestras, en ninguno de los animales se observó mastitis que sugiriera enfermedad causada por *Mycobacterium*, lo cual no es sorprendente pues se sabe que, solamente el 25% de los animales que excretan bacilos muestran evidencia patológica en las ubres [7].

Aunque la baciloscopia en esputo es un método diagnóstico simple y rápido, solamente tiene una sensibilidad del 50%, debido a que se requieren más de 10.000 bacilos/mL para que puedan detectarse, de manera que en casi la mitad de los casos de tuberculosis activa puede esperarse baciloscopia negativa [2].

La cantidad de microorganismos en la leche de animales es elevada y permite que el trabajador sea un factor relevante en la diseminación de la infección, especialmente cuando el ordeño es manual, pues estas personas transmiten la infección a otras o a otros animales que hasta entonces estaban sanos [7].

Otra forma de adquirir la bacteria es a través del consumo de leche cruda. De hecho, se reconoce que éste es el principal vehículo que permite el paso de los bacilos del animal al hombre [7], lo cual es relevante porque de acuerdo con la información oficial, en México se expende alrededor del 30% de

la leche de vaca en forma cruda, una parte de la cual se destina a la producción de queso fresco [8].

## CONCLUSIONES

El estudio permite concluir que en el estado de México, México, aún existe presencia importante de *Mycobacterium* en la leche de vaca y en personas con exposición laboral por manejo de los hatos lecheros. Se encontró evidencia de la presencia del microorganismo en el 17,5% de los hatos estudiados, en el 3,5% de las muestras de leche analizadas y en el 30% de esputo de los jornaleros, si bien en este caso solamente se obtuvieron muestras de 13 personas.

Aunque se obtuvieron muestras de leche BAAR positivas en diez de los cincuenta y siete hatos estudiados, solamente en dos de ellos resultaron positivas también las muestras de esputo de los jornaleros, perteneciendo dichos hatos a los municipios de Zacazonapan y Temascaltepec. En estos dos hatos ya se había detectado la presencia del bacilo tuberculoso y su persistencia revela limitaciones serias en el manejo del problema, con implicaciones zoonóticas potencialmente graves.

La presencia de BAAR en muestras de leche se documentó en los siete municipios estudiados, lo cual sugiere que en la actualidad es amplia la distribución de estos gérmenes en el estado de México.

Actualmente se pretende dar seguimiento a este estudio, dado que los resultados preliminares que se muestran positivos en este reporte sugieren la necesidad de aislar e identificar a los microorganismos presentes en las muestras positivas, de la misma forma una metodología sencilla para el diagnóstico de la presencia de micobacterias en muestras de leche y esputo ofrece información oportuna en situaciones de riesgo que permitan tomar las medidas necesarias en el manejo y prevención de este tipo de zoonosis.

Con respecto a los trabajadores incluidos en este estudio, la mayoría no presentaron sintomatología característica de infecciones por *Mycobacterium spp*, solo una muestra de esputo presentó aspecto sanguinolento. Finalmente estas personas no han recibido tratamiento ya que es la primera vez que se les realiza un estudio de búsqueda de *Mycobacterium spp*.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece al Comité de Fomento y Protección Pecuaria del estado de México (CFPPeM) por la información que facilitó sobre el estatus de los distintos ranchos estudiados. Este trabajo es producto derivado de la Tesis de Grado del Doctorado en Ciencias de la Salud, inscrito en el PNP-C-CONACYT y de la contribución económica del Fondo de Consolidación 2009 de la Universidad Autónoma del Estado de México (S 81109).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGUIRRE, A.; FERNÁNDEZ, O.; FERREIRA, M.; SAVINI, A.; POGGIO, G. Tuberculosis humana producida por *Mycobacterium bovis*. Casos diagnosticados en el H.I:E:A. y C "San Juan de Dios" de la Plata, Bs. As., entre los años 1992 y abril de 2007. **Rev. del tórax** 15:39-43. 2007.
- [2] BARRON, H.; MONTEGHIRFO, M.; RIVERA, N. Diagnóstico molecular de *Mycobacterium tuberculosis* en biopsias pleurales embebidas en parafina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Perú. **An. Fac. Med.** 67:11-18. 2006.
- [3] COSIVI, O.; GRANGE, J.M.; DABORN, C.J.; RAVI-GLIONE, M.C.; FUJIKURA, T.; COUSINS, D. Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. **Emerg. Infect. Dis.** 4:59-70. 1998.
- [4] DE WARD, J.H. Tuberculosis bovina. **Manual de ganadería doble propósito**. En: González-Stagnaro, C. y Soto Beloso, E. (Eds). Ediciones Astro Data, S. A., Maracaibo, Venezuela. Pp 364–369. 2005.
- [5] LEDERMAN, D.W. La Tuberculosis después del descubrimiento de Koch. **Rev. Chil. Infect** 20:48-50. 2003.
- [6] LÓPEZ-DURÁN, M.M. Las zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. **Rev. Sanid. Milit. Mex.** 60: 352-358. 2006.
- [7] MAGARIÑOS, H. Producción Higiénica de la Leche Cruda. **Una guía para la pequeña y mediana empresa**. Producción y Servicios Incorporados, S. A., Guatemala, Centroamérica. Pp 17-30. 2001.
- [8] PÉREZ-GUERRERO, L.; MILIÁN-SUAZO, F.; ARRIAGA-DÍAZ, C.; ROMERO-TORRES, C.; ESCARPÍN-CHÁVEZ, M. Epidemiología molecular de las tuberculosis bovina y humana en una zona endémica de Querétaro, México. **Sal. Pub. Mex.** 50: 286-291. 2008.