

# EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA EN ECUADOR

Freddy Proaño Pérez 1-2, Washington Benítez Ortiz 1-3.  
 1 Centro Internacional de Zoonosis (CIZ), Universidad Central del Ecuador (UCE);  
 2 Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Lieja – Bélgica;  
 3 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UCE.

La Tuberculosis bovina (TBB) es una importante zoonosis, causada por *Mycobacterium bovis* que afecta principalmente al bovino; el hombre, animales domésticos y silvestres también pueden ser afectados ocasionalmente (Acha y Szyfres, 2001). Se estima que en Latinoamérica y el Caribe, el 2% de las infecciones tuberculosas en el hombre son causadas por *M. bovis* (de Kantor y Ritacco, 2006).

*M. bovis* afecta principalmente al ganado bovino y junto con *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium microti* y *Mycobacterium canettii* son miembros del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, un grupo de microorganismos con la capacidad de causar la enfermedad en humanos (Van Soolingen et al., 1997; Krauss et al., 2003). Los bovinos son resistentes a *M. avium* y aún más a *M. tuberculosis* (Gil y Samartino, 2001).

La transmisión de *M. bovis*, puede ocurrir entre los animales, de animal al ser humanos y viceversa, pero raramente entre los seres humanos (Acha y Szyfres, 2001). El ganado llega a infectarse principalmente por la ruta respiratoria a través de aerosoles, mientras que la vía digestiva es una ruta de transmisión importante entre especies; la diseminación de la bacteria se da a través de las heces, orina, descargas genitales, leche de las glándulas mamarias infectadas, contaminando el alimento y agua de bebida (Phillips et al., 2003). La infección adquirida a través de la ingestión del *M. bovis* da lugar a la forma no-pulmonar de la enfermedad (Cosivi et al., 1998).

En seres humanos, los factores de riesgo principales implicados en la transmisión son: el consumo de la leche contaminada y el contacto físico cercano entre los seres humanos y los animales potencialmente infectados; el personal de las fincas ganaderas y de los mataderos, así como los veterinarios están altamente expuestos (Krauss et al., 2003) ya que pueden adquirir la enfermedad inhalando aerosoles de la tos del ganado infectado (Cosivi et al., 1998). Aunque el consumo de carne de bovino tuberculoso presenta un riesgo teórico, el verdadero riesgo está determinado por la cocción y los métodos de preparación; leche sin pasteurizar usada para preparar quesos u otros productos lácteos, es la fuente más importante de tuberculosis causada por *M. bovis* para el ser humano (Shakespeare, 2002).

La TBB se encuentra ampliamente difundida en todo el mundo, en varios países está en vías de ser totalmente erradicada, incluso en aquellos casos esporádicos que aparecen en el ganado, como sucede en el Reino Unido e Irlanda, donde la presencia de reservorios en animales salvajes parece ser la principal causa (Phillips et al., 2003). En países en desarrollo en África, Asia, América Latina y el Caribe, donde el incremento de la producción de la industria lechera ha sido una prioridad, la intensificación de la producción láctea no tecnificada ha favorecido la transmisión de la enfermedad, ya que las medidas de control de esta enfermedad a menudo se encuentran ausentes.

Actualmente la TBB esta considerada como una enfermedad re-emergente, debido al apareamiento de nuevos casos en países desarrollados, favorecidos por factores como el aumento de la población mundial, movimiento de personas y animales, disturbios ambientales, al cruce de la barrera inter-especies por parte de algunos patógenos y a cambios de manejo en los sistemas productivos (Abalos y Retamal, 2004). Las pérdidas debido a esta enfermedad pueden ser calculadas en base a la disminución de peso (36%), disminución en la producción láctea (13%) y pérdidas en tasas de reproducción (12%) (Suazo et al., 2003). Por lo tanto, la TBB es aún el causante de severas pérdidas económicas en la ganadería y decomiso de carcasas en camales.

En América Latina, la TBB no está bien cuantificada. De treinta y cuatro países Latinoamericanos y del Caribe, 12 reportan a la tuberculosis bovina como una enfermedad erradicada, en siete se la reporta como endémica, sólo República Dominicana reporta una alta ocurrencia; en doce países TB no ha sido reportada y en los dos países restantes, ninguno presentó datos disponibles (Cosivi et al., 1998). El 24% de la población bovina de Latinoamérica está desprotegida contra la tuberculosis bovina, lo que representa un alto riesgo a la población rural por la convivencia directa con estos animales (Gil y Samartino, 2001).

La situación en Ecuador no está documentada ni cuantificada claramente, debido a varios factores tales como la falta de registros de casos positivos, limitado uso de técnicas diagnósticas y una insuficiente inspección veterinaria en los camales. Los únicos reportes sobre la enfermedad se basan en investigaciones aisladas. En un estudio realizado en los cantones Otavalo, Espejo, El Ángel y Cayambe se reveló una prevalencia de 3.91% (Andino-Ashqui, 2001). En el cantón Mejía, se reportó una prevalencia de 7.95% en fincas grandes (más de 70 bovinos), 3.40% en fincas medianas (25 a 70 bovinos) y en fincas pequeñas (menos de 25 bovinos), solamente un 0.3% (Proaño-Pérez et al., 2006); estudios más recientes en la misma zona, evidenciaron una prevalencia real de 7.13% en fincas grandes y una tasa de incidencia anual de 1.7% (Proaño-Pérez et al., 2009a). En la población humana solamente se registra un estudio en trabajadores de finca y de camal, encontrándose un 29% de reacciones a la prueba del skin test (tuberculinización), a pesar que esta prueba no es específica para la detección del complejo *M. tuberculosis*, se encontró una asociación altamente significativa entre la positividad al skin test y el consumo de leche cruda ( $p < 0.000$ ) (Benítez-Capistrós, 2007).

Lastimosamente, en el país no existe un programa que permita estimar la prevalencia nacional de la TBB, además de las pérdidas económicas en el país debido a esta enfermedad. En Ecuador, al igual que en otros países, la TB causada por *M. bovis* no ha sido reportada debido a intereses particulares de los ganaderos, quienes no denuncian los casos positivos por temor a la falta de confidencialidad (Gil y Samartino, 2001). La expansión de la industria lechera en Ecuador en los últimos años, causada por la alta demanda de la leche y subproductos, como resultado del aumento de la población, ha estimulado la intensificación de las fincas lecheras y por consiguiente, un contacto más cercano entre los animales, especialmente en fincas grandes.

**DIAGNÓSTICO:** El diagnóstico basado solamente en signos clínicos es generalmente imposible, porque la mayoría del ganado no demuestra síntomas clínicos antes de una etapa avanzada de la enfermedad. Sin embargo, la pérdida gradual de condición corporal y eventual emaciación, fluctuaciones de la temperatura pueden ser observadas, ocasionalmente; puede observarse disfgia causada por el agrandamiento de ganglios retrofaríngeos y una suave tos crónica, cuando la enfermedad pulmonar está presente. Casos de mastitis tuberculosa producirán a menudo tumefacción palpable de la parte superior de la ubre y de ganglios supra-mamarios. Cuando la vía digestiva está implicada, la diarrea y el estreñimiento intermitentes pueden ser observados (Gallagher y Jenkins, 1998). Sin embargo, la tuberculosis primaria se puede diagnosticar solamente por el desarrollo de una respuesta positiva a la prueba tuberculínica (Krauss et al., 2003). Los individuos jóvenes desarrollan a menudo lesiones más severas que los adultos y, el ganado cebú es más resistente que las razas europeas (Biberstein y Hirsh, 1999).

El método estándar utilizado para el diagnóstico de rutina de TBB son las pruebas de tuberculina, las cuales consisten en una reacción cutánea a través de la aplicación intradérmica de un extracto proteínico purificado (PPD) (Shakespeare, 2002). En muchas partes del mundo, esta prueba es ampliamente usada en el campo, debido a su facilidad de aplicación y bajo costo. En consecuencia, la rigurosa aplicación de esta prueba y la posterior eliminación de los reactores, darán como resultado el control de las infecciones causadas por *M. bovis*. En algunos países como en los Estados Unidos, ésta medida ha permitido el control TB en la explotación de animales domésticos, sin embargo su erradicación no ha sido completa, debido a la presencia de reservorios en animales salvajes (Whipple y Palmer, 2000). En Ecuador no hay una política nacional, siendo necesario el establecimiento de una prueba de tuberculización periódica obligatoria, que lograría una reducción sistemática, este tipo de diagnóstico actualmente sólo se está realizando de manera aislada en algunas áreas lecheras del país.

La presencia de bacilos tuberculosos puede ser identificada en secreciones y biopsias del animal a través de la microscopía, el cultivo o PCR. El cultivo in vitro requiere por lo menos de 6 a 8 semanas para

el crecimiento de *M. bovis*. Actualmente, la PCR (polymerase chain reaction) esta siendo utilizada con resultados satisfactorios, esta prueba disminuye el tiempo para confirmar el diagnóstico de casos sospechosos. Boddington et al. (1990), desarrollaron una técnica sensible y rápida, basada en la amplificación de las secuencias del ácido nucleico del gen 16S rRNA, un gen presente en todos los procariontes. Esta técnica es realizada a través del uso de primers que van directamente al gen 16S rRNA, permitiendo identificar los organismos que pertenecen al género *Mycobacterium*. Una nueva herramienta diagnóstica para la geno-tipificación de cepas de *M. bovis* es el spoligotyping (Kamerbeek et al., 1997), que se basa en una amplificación de una región polimórfica del genoma de la bacteria (Direct Repeats locus) a través de una PCR, seguida de una hibridación en una membrana impregnada con oligonucleótidos; sin embargo, debido a sus altos costos aún no ha sido implementada en nuestro país. El aislamiento, identificación y geno-tipificación de *M. bovis* en Ecuador; así como, investigaciones sobre la importancia zoonótica, sólo han sido realizadas en el cantón Mejía (Proaño-Pérez et al., 2006; Benítez-Capistros, 2007, Proaño-Pérez et al., 2009b).

**CONTROL:** Las estrategias básicas requeridas para el control y eliminación de la tuberculosis bovina en América Latina son bien conocidas y están definidas por la Organización Mundial de Salud Animal (OIE); sin embargo, debido a inconvenientes financieros, escasez de profesionales entrenados, falta de voluntad política, así como la subestimación de la importancia de esta enfermedad zoonótica en los sectores de la salud pública humana y animal por parte de los gobiernos nacionales, sumada la ausencia de medidas de control o por su falta de aplicación, posibilitan la presencia de la enfermedad en la mayoría de países en desarrollo (Cosivi et al., 1998).

La importancia para el control de la TBB no solamente radica en que puede constituir una fuente de tuberculosis de origen animal en personas, sino también debido a las pérdidas económicas causadas por una baja en la producción y el sacrificio de animales enfermos. En la mayoría de países, la TB es una enfermedad de declaración obligatoria en seres humanos y animales, debiendo ejecutarse estrictos controles en los hatos afectados. Las medidas de control incluyen generalmente un diagnóstico temprano a través del uso de la prueba de tuberculina y la segregación o, preferentemente, la eliminación de animales infectados (OIE, 2007). Toda estrategia debería estar basada en una política estatal de alcance nacional.

#### REFERENCIAS:

- Acha P. & Szyfres B. 2001. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Bacterioses and Mycoses. Third edition, Pan American Health Organization. Scientific and technical Publication No. 580. Washington D.C., p 283-299.
- Abalos P. & Retamal, P. 2004. Tuberculosis: ¿una zoonosis re-emergente?. *Revue scientifique et technique* (International Office of Epizootics) 23:583-594.
- Andino-Ashqui O. 2001. Diagnóstico de Tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica única en hatos lecheros de la Sierra Ecuatoriana. Tesis Doctoral en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador. Quito, p. 51.
- Benítez-Capistros R. 2007. Prevalencia de *Mycobacterium* spp. en poblaciones en riesgo del cantón Mejía, Pichincha, Ecuador. Tesis de grado para la obtención del título de licenciado en ciencias biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador. P. 112.
- Biberstein E.L. & Hirsh D.C. 1999. *Mycobacterium* species: the agents of animal tuberculosis. In: *Veterinary Microbiology*. Hirsh D.C. & Zee Y.C., editors. Blackwell Science Press, Malden, p. 158 – 164.
- Boddington B., Rogall T., Flohr T., Blocker H. & Bottger E.C. 1990. Detection and identification of mycobacteria by amplification of rRNA. *Journal of Clinical Microbiology* 28: 1751-1759.
- Cosivi O, Grange JM, Daborn CJ, Raviglione MC, Fujikura T, Cousins D, Robinson RA, Huchzermeyer HF, de Kantor I & Meslin FX. 1998. Zoonotic Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in Developing Countries. *Emerging Infectious Diseases* 4: 59-70. de Kantor IN, Ritacco V. 2006. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. *Veterinary Microbiology* 112:111-118.
- Gallagher J. & Jenkins P.A. 1998. Mycobacterial disease. In: *Zoonoses, biology, clinical practice and public health control*. Palmer S.R., Soulsby, L. & Simpson D., Editors. Oxford University Press, Oxford, p. 155–164.
- Gil A. & Samartino L. 2001. Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. *Livestock Policy Discussion Paper No. 2*, FAO. Roma, p. 16 – 22.
- Kamerbeek J., Schouls L, Kolk A., Van Agterveld M., Van Soolingen D., Kuijper S., Bunschoten A., Molhuizen H., Shaw, R., Goyal M. & Van Embden J. 1997. Simultaneous detection and strain differentiation of *Mycobacterium tuberculosis* for diagnosis and epidemiology. *Journal of Clinical Microbiology* 35: 907-914.
- Krauss H., Weber A., Appel M., Enders B., Isenberg H., Schiefer G., Slenczka W., Von Graevenitz A. & Zahner, H. 2003. *Zoonoses infectious diseases transmissible from animals to humans*. Third edition. ASM Press. Washington D.C., p. 210 – 216.
- OIE. 2007. Bovine Tuberculosis. In: *Manual of standards for diagnosis tests and vaccines*. WHO.
- Phillips C.J., Foster C.R. & Morris P.A., Teverson R. 2003. The transmission of *Mycobacterium bovis* infection to cattle. *Research in Veterinary Science* 74: 1-15.
- Proaño-Pérez F., Benítez-Ortiz W., Celi M., Ron L., Benítez-Capistros R., Portaels F., Rigouts L., Linden A. 2009a. Comparative intradermal tuberculin test in dairy cattle in the north of Ecuador and risk factors associated with bovine tuberculosis. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. In press.
- Proaño-Pérez F., Benítez-Ortiz W., Desmecht D., Urresta D., Coral, M., Ortiz J., Ron L., Portaels F., Rigouts L., Linden A. 2009b. Bovine tuberculosis among dairy cattle in Ecuador: comparison of diagnostic tools and routes of transmission. *Veterinary Microbiology*. In press.
- Proaño-Pérez F., Rigouts, L., Brandt, J., Dorny, P., Ron, J., Chavez, M., Rodríguez, R., Fissette, K., Van Aerde, A., Portaels, F. & Benítez-Ortiz, W. 2006. Preliminary observations on *Mycobacterium* spp. in dairy cattle in Ecuador. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 75: 318 -323.
- Shakespeare M. 2002. *Zoonoses*. First Edition. Pharmaceutical Press, Great Britain, p. 98 – 101.
- Suazo F.M., Escalera A.M. & Torres R.M. 2003. A review of *M. bovis* BCG protection against TB in cattle and other animals species. *Preventive Veterinary Medicine* 58: 1-13.
- van Soolingen D, de Haas PE, Haagsma J, Eger T, Hermans PW, Ritacco V, Alito A & van Embden JD. 1994. Use of various genetic markers in differentiation of *Mycobacterium bovis* strains from animals and humans and for studying epidemiology of bovine tuberculosis. *Journal of Clinical Microbiology* 32:2425-33.
- Whipple D.L. & Palmer M.V. 2000. Reemergence of tuberculosis in animals in Unites States. In: *The Emerging diseases of animals*. Brownand C. & Bolin C., editors. ASM Press, Washington D.C., p. 281-299.