

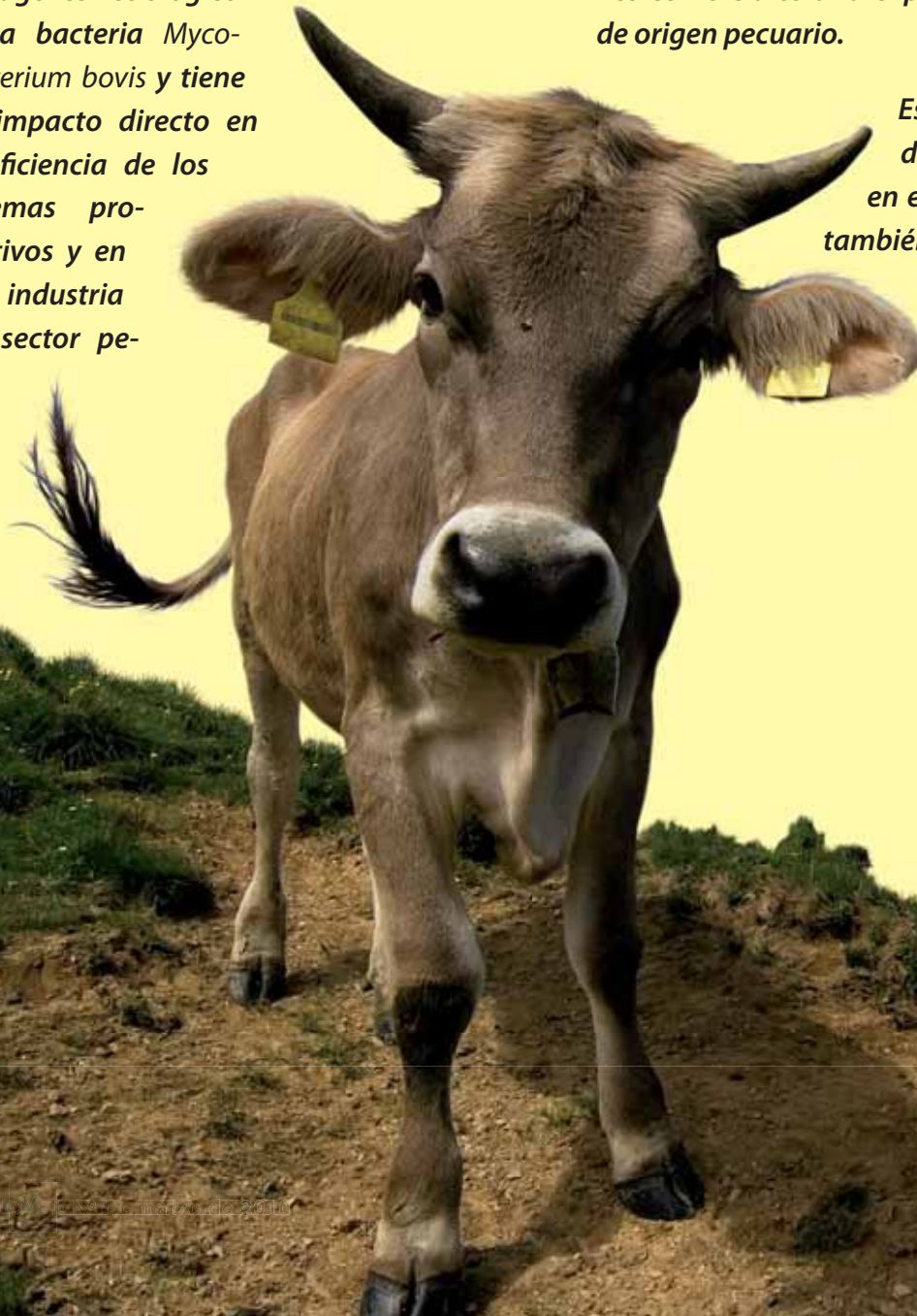
# La tuberculosis bovina: el desafío

## INTRODUCCIÓN

*La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad zoonótica infectocontagiosa, de considerable importancia en medicina veterinaria, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Su agente etiológico es la bacteria *Mycobacterium bovis* y tiene un impacto directo en la eficiencia de los sistemas productivos y en la industria del sector pe-*

*cuario, ya que provoca pérdidas directas en la producción de carne y de leche, e indirectas por la depreciación de los productos originados en plantales infectados, además de las restricciones comerciales a la exportación de alimentos de origen pecuario.*

*Esta micobacteria se describe principalmente en el ganado bovino, pero también puede afectar a otras especies de ganado doméstico y animales silvestres.*



# Sanitario de Chile

La enfermedad se desarrolla generalmente en animales adultos sometidos a condiciones de estrés, por lo que el período de incubación puede ser de meses o años. La vía de infección más importante en el bovino es la aérea (90-95%), seguida de la vía digestiva con un porcentaje bastante inferior (5-10%). Como eventos esporádicos también se describen las vías congénita, genital y cutánea.

Tras la infección se desarrollan granulomas nodulares no vascularizados conocidos como tubérculos, que se presentan con más frecuencia en los pulmones y en los nódulos linfáticos retrofaríngeos, bronquiales y del mediastino. También se pueden encontrar lesiones en los nódulos linfáticos mesentéricos, en el hígado, en el bazo, sobre las membranas serosas, y como consecuencia de una generalización secundaria, en cualquier órgano o tejido del animal.

En cuanto a los signos clínicos, la tuberculosis bovina se presenta habitualmente como una enfermedad crónica debilitante que en ocasiones puede cursar de manera aguda y presentar sintomatología inespecífica, que incluye debilidad, anorexia, extenuación, disnea, inflamación de los nódulos linfáticos y tos persistente.

## Situación Nacional

En Chile la enfermedad es de carácter endémica, pero su distribución no es homogénea y se pueden identificar cuatro zonas epidemiológicas:

**Zona I:** desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Coquimbo, con una presentación de carácter esporádico.

**Zona II:** desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Bío-Bío. En este tramo la enferme-

dad tiene una presentación endémica, con prevalencias prediales e intra-rebaño altas.

**Zona III:** desde la Región de la Araucanía hasta la Región de Los Lagos, exceptuando las provincias de Chiloé y Palena. En esta área la enfermedad tiene también una presentación endémica, aunque las prevalencias prediales e intra-rebaño son bajas.

**Zona IV:** Desde las provincias de Chiloé y Palena hasta la Región de Magallanes. La presentación en esta zona es de carácter esporádica, existiendo incluso áreas sin infección.

Esta zonificación ha permitido al SAG plantear un programa nacional de control y erradicación de la tuberculosis bovina que pretende, en un lapso de quince a veinte años, lograr la erradicación de la enfermedad en las zonas epidemiológicas III y IV (denominada zona de erradicación) y disminuir la prevalencia predial de la enfermedad a menos del 2% en las zonas epidemiológicas I y II (Zona de control). Este programa se basa en tres herramientas principales:

- La detección de los predios y animales infectados.
- El saneamiento de estos predios.
- El establecimiento de restricciones al movimiento del ganado con riesgo de infección.

## Diagnóstico

Se han desarrollado diversas herramientas para el diagnóstico de la infección, entre las que se destacan las siguientes.

**a) Prueba de tuberculina o de hipersensibilidad retardada:** Método estándar para la detección de tuberculosis bovina. Esta técnica implica la inoculación intradérmica del derivado proteico purificado (PPD) de *M. bovis* y

la subsiguiente detección de inflamación por respuesta inmune celular en el sitio de inyección, 72 horas más tarde. En general, es una técnica de sensibilidad regular (70-85%) pero de excelente especificidad (96-98%), lo que implica la existencia de algunos resultados falsos negativos, pero cuyo resultado positivo es muy sugerente de infección tuberculosa.

**b) Examen macroscópico post-mortem:** Realizado en plantas faenadoras, se basa en la visualización, palpación e incisión de órganos y tejidos que lo requieran para la localización



Nataly Quezada,  
Licenciada en Medicina Veterinaria  
Tesisista, Departamento  
de Medicina Preventiva Animal  
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias  
Universidad de Chile



Patricio Retamal (M.V., MSc, PhD)  
Departamento de Medicina Preventiva Animal  
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias  
Universidad de Chile  
pretamal@uchile.cl



de anomalías que impidan la comercialización y consumo del alimento, centrándose en aquellas zonas y órganos más afectados por las lesiones tuberculosas: cavidad torácica y linfonódulos retrofaríngeos.

**c) Cultivo bacteriológico:** Técnica confirmatoria por excelencia frente a la sospecha de infección tuberculosa. Sin embargo, *M. bovis* presenta bastantes dificultades para su aislamiento, ya que su número puede ser escaso a nivel de lesiones, requiere medios de cultivo especiales, es de crecimiento lento y se ve rápidamente afectado por la contaminación con otros microorganismos. Por estos motivos, el cultivo es recomendable para confirmar la condición de infección al interior de un plantel pero no para el diagnóstico periódico.

**d) Tinción de Ziehl-Neelsen:** Permite la identificación directa del agente. Las bacterias se observan de una coloración rojiza al teñirse con fucsina básica y resistir luego la decoloración con alcohol ácido. Debido a la baja cantidad de micobacterias que normalmente se pueden encontrar en el tejido lesionado, constituye una técnica complementaria.

**e) Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR):** La detección del genoma por medio del PCR ha emergido como una de las técnicas más promisorias de utilidad no sólo en investigación, sino también para el diagnóstico y caracterización de enfermedades infecciosas. En el caso de *M. bovis* el uso del PCR permite obtener un diagnóstico certero en un tiempo muy inferior a lo requerido para su cultivo, por lo que es una técnica que ya se ha implementado en los laboratorios del SAG como herramienta de rutina.

Aunque existen varias modalidades, se considera en general una técnica rápida, específica y sensible, aunque comparativamente de mayor costo que las anteriores. Su versatilidad le permite trabajar a partir de muestras de tejidos, secreciones respiratorias, leche, sangre, heces y orina, aunque las lesiones granulomatosas son la muestra ideal.

Se han descrito múltiples blancos de ampli-

ficación, aunque las secuencias de inserción IS1081 y IS6110 han demostrado gran utilidad para la detección de las bacterias del complejo *M. tuberculosis*, y entregan los mejores niveles de sensibilidad y especificidad. Ambas secuencias se encuentran en todas las micobacterias del complejo tuberculosis, por lo que su identificación implica la presencia de cualquier especie de este grupo. Sin embargo, estudios realizados en otros países describen que IS6110 se encuentra en la mayoría de las cepas de *M. tuberculosis* y en mayor número de copias, mientras que IS1081 se encuentra generalmente con mayor frecuencia y en mayor número en cepas de *M. bovis*. En nuestro Laboratorio de Enfermedades Infecciosas estamos trabajando para determinar cuál de estas secuencias es el mejor biomarcador de infección en lesiones compatibles del ganado bovino.

**f) Ensayo de Interferón Gamma (IFN $\gamma$ ) Bovino:** Mide la liberación de esta citoquina desde un cultivo de sangre entera estimulado con antígeno bovino y aviar. Aunque sus valores de sensibilidad y especificidad no varían significativamente de los descritos para la prueba de tuberculina, su uso es muy recomendable para el muestreo de animales silvestres, de zoológicos o de difícil manejo, ya que sólo requiere una muestra de sangre para su desarrollo.

### Los desafíos

En Chile, se requiere el compromiso del sector público y privado para el éxito del programa de control y erradicación, transitando desde un esquema actual basado en la voluntariedad y destinado a convivir con la infección hacia otro de carácter obligatorio con el cual se pueda efectivamente lograr la erradicación.



¿Por qué es un desafío nacional el abordaje de esta enfermedad?. Los puntos que se debe tener en mente son:

- Se trata de una enfermedad zoonótica.
- No existen vacunas en los animales, y es improbable que se apliquen en el futuro.
- Genera pérdidas económicas en el sector pecuario.
- La infección es de carácter endémica en el ganado doméstico.
- La infección es generalmente asintomática, por lo que el diagnóstico clínico es tardío y no evita la transmisión del agente.
- Las pruebas de diagnóstico tienen deficiencias, y deben ser aplicadas con cierta periodicidad.
- La situación epidemiológica en la fauna silvestre es desconocida.
- Se han descrito cepas de *M. bovis* resistentes a los antibióticos de uso tradicional en la terapia de la tuberculosis humana.
- Existen factores humanos, como la falta de educación, la desinformación y a veces la intencionalidad, que facilitan la comercialización de ganado infectado entre planteles.

Debido a que el control de la brucelosis bovina es un tema que ha progresado exitosamente en el país, se deben focalizar los esfuerzos ahora para iniciar del mismo modo el control de la tuberculosis bovina. En ese proyecto deberemos estar presentes las universidades, el SAG y el propio sector productivo, ya que se trata de un desafío complejo que requiere el aporte de todos quienes promovemos y nos beneficiamos de la prestigiosa condición sanitaria de Chile.



El manejo del  
rumen ahora es  
más **PRECISO**

# Probios® Precise

Salud ruminal para una mayor productividad bovina

- Mejora el pH del rumen
- Mejora la digestibilidad
- Mejora consumo de materia seca
- Mejora la producción de leche
- Mejora contenido de proteína y grasa



**Bayer**

**CHR HANSEN**

*Improving food & health*