



# La tuberculosis bovina en Asturias. Papel de la fauna silvestre

ANA BALSEIRO MORALES. Área de Sanidad Animal. Centro de Biotecnología Animal. SERIDA – Gijón. Deva. abalseiro@serida.org

## Tuberculosis bovina

La tuberculosis bovina está causada por la micobacteria *Mycobacterium bovis*, un miembro del complejo *Mycobacterium tuberculosis* (Grange *et al.*, 1990). Este patógeno presenta un amplio rango de hospedadores, entre los que se incluyen rumiantes domésticos como el ganado

bovino, el caprino y el ovino, así como especies silvestres y, por supuesto, los humanos.

En la mayor parte de Europa, la tuberculosis en el ganado doméstico ha sido controlada o erradicada. Los costes de estos programas son muy elevados. En España, sólo durante el año 2010, han

supuesto un gasto de, aproximadamente, 27 millones de euros (RASVE, 2010). La erradicación de la tuberculosis en el ganado bovino es el objetivo final de cualquier programa de lucha a nivel nacional y de la Unión Europea. Constituye una prioridad esencial para la protección de la salud pública, para el buen funcionamiento del mercado intracomunitario de animales vivos y sus productos y para el aumento de la producción ganadera.

En España, la prevalencia de rebaño de la tuberculosis bovina para el año 2009 ascendió al 1,65% (MARM, 2009). La cifra necesaria para que un país sea declarado oficialmente indemne tanto por la Unión Europea como por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) se sitúa en el 0,2%.

En Asturias, la tuberculosis bovina sigue siendo un problema importante, pues en 2009, un 0,21% de rebaños bovinos tenían animales que reaccionaron positivamente a la prueba de la intradermorreacción, lo que supone que 40 ganaderías han sufrido un vacío sanitario o restricción de movimientos de sus animales (MARM, 2009). Existen concejos de Asturias con una especial problemática de tuberculosis, es el caso de Somiedo y Grado que presentaron un 4,30% y un 0,38%, respectivamente, de rebaños positivos en 2009 (MARM, 2009). Es en estos lugares problemáticos donde se necesita incidir en la investigación de posibles reservorios silvestres.

Por otro lado, la tuberculosis, tanto la producida por *M. bovis* como por *M. tuberculosis*, es una zoonosis. Por ello, los animales domésticos y silvestres pueden actuar como fuente de infección para el ser humano. La infección se produce mediante la inhalación o la ingestión del agente infeccioso; principalmente, por el consumo de leche cruda de vacas infectadas (Thoen *et al.*, 2006). Existe una relación directa entre la infección por *M. bovis* en vacas y la presencia de la enfermedad en la población humana (Cosivi *et al.*, 1998). En condiciones adecuadas, *M. bovis* y *M. tuberculosis* pueden transmitirse también de los humanos a las vacas, complicando así el control de la enferme-

dad (Michel *et al.*, 2010). En Asturias todavía existe un número preocupante de casos de tuberculosis en humanos. En 2008 se diagnosticaron 202 casos, a partir de esos pacientes se aislaron cepas de *M. bovis*, *M. tuberculosis* y *M. africanum* (Dirección General de Salud Pública del Principado de Asturias, 2009).

## Papel de la fauna silvestre

Existen determinadas áreas en las que la erradicación de la tuberculosis resulta especialmente complicada, lo que puede ser debido a la persistencia de la infección en reservorios silvestres. En consecuencia, se deben tomar medidas adicionales urgentes para detener la expansión de la enfermedad y revertir la tendencia que va en aumento.

La enfermedad es especialmente importante en territorios como Asturias, donde los programas de erradicación han disminuido de manera importante la incidencia de la tuberculosis, pero que aún así persiste y sigue causando nuevos brotes. También hay que tener en cuenta el aumento de explotaciones de cría de ganado en extensivo, lo que aumenta la posibilidad de transmisión de enfermedades entre distintas especies.

El tejón (*Meles meles*) es el reservorio silvestre de tuberculosis mejor estudiado en Europa. En esta especie la tuberculosis cursa con una infección crónica cuyo impacto para su supervivencia y fertilidad es mínimo. En Gran Bretaña e Irlanda, los tejones se consideran un reservorio de tuberculosis bovina y comprometen su erradicación en el ganado vacuno al entrar en contacto con el ganado, ya sea en los pastos o en las propias explotaciones (Delahay *et al.*, 2002). Fuera de estos países el papel del tejón como reservorio de tuberculosis es poco conocido.

El jabalí (*Sus scrofa*), por otra parte, es muy susceptible a la infección. En el Centro-Sur de España, donde el jabalí se considera un reservorio silvestre de tuberculosis, se encuentran altas prevalencias (42,3%) (Vicente *et al.*, 2006). La agregación espacial de esta especie y el contacto entre grupos aumentan el riesgo



de contraer la enfermedad. En las comunidades autónomas de Cantabria, Galicia y Castilla y León se aislaron micobacterias del complejo tuberculoso en esta especie. En Asturias, por el momento, no se ha diagnosticado la infección mediante cultivo. Sin embargo, sí que han aparecido animales positivos mediante una novedosa técnica serológica ELISA que es específica para el jabalí (Boadella *et al.*, 2011).

Durante el período 2008-2011 se ha desarrollado en el SERIDA un proyecto de investigación cuyo objetivo general consistió en describir el alcance real de la tuberculosis en las especies silvestres de tejón y corzo (*Capreolus capreolus*) de Asturias. Se ha pretendido identificar el significado de la tuberculosis en estas especies y las posibles repercusiones en el mantenimiento de la enfermedad en el medio silvestre y doméstico. Este proyecto ha arrojado luz sobre el papel que

juegan estas especies como reservorios de una enfermedad que afecta a la sanidad del ganado doméstico, pero también a la producción cinegética y a la salud pública.

Para ello, se recogieron y analizaron muestras de 36 tejones vivos mediante capturas y de 121 animales atropellados, que fueron remitidos al SERIDA por la Sección de Caza de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias, los Cotos privados de caza de Grado y Valdés y el Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC). Los tejones capturados fueron anestesiados previamente a la toma de muestras (Fotografía 1) y, posteriormente, devueltos al medio natural sin perjuicio alguno para ellos.

Se aisló la micobacteria *Mycobacterium bovis* a partir de ocho tejones atropellados (6,6%) (Figura 1). Por otro lado, se aislaron especies del complejo *M.*

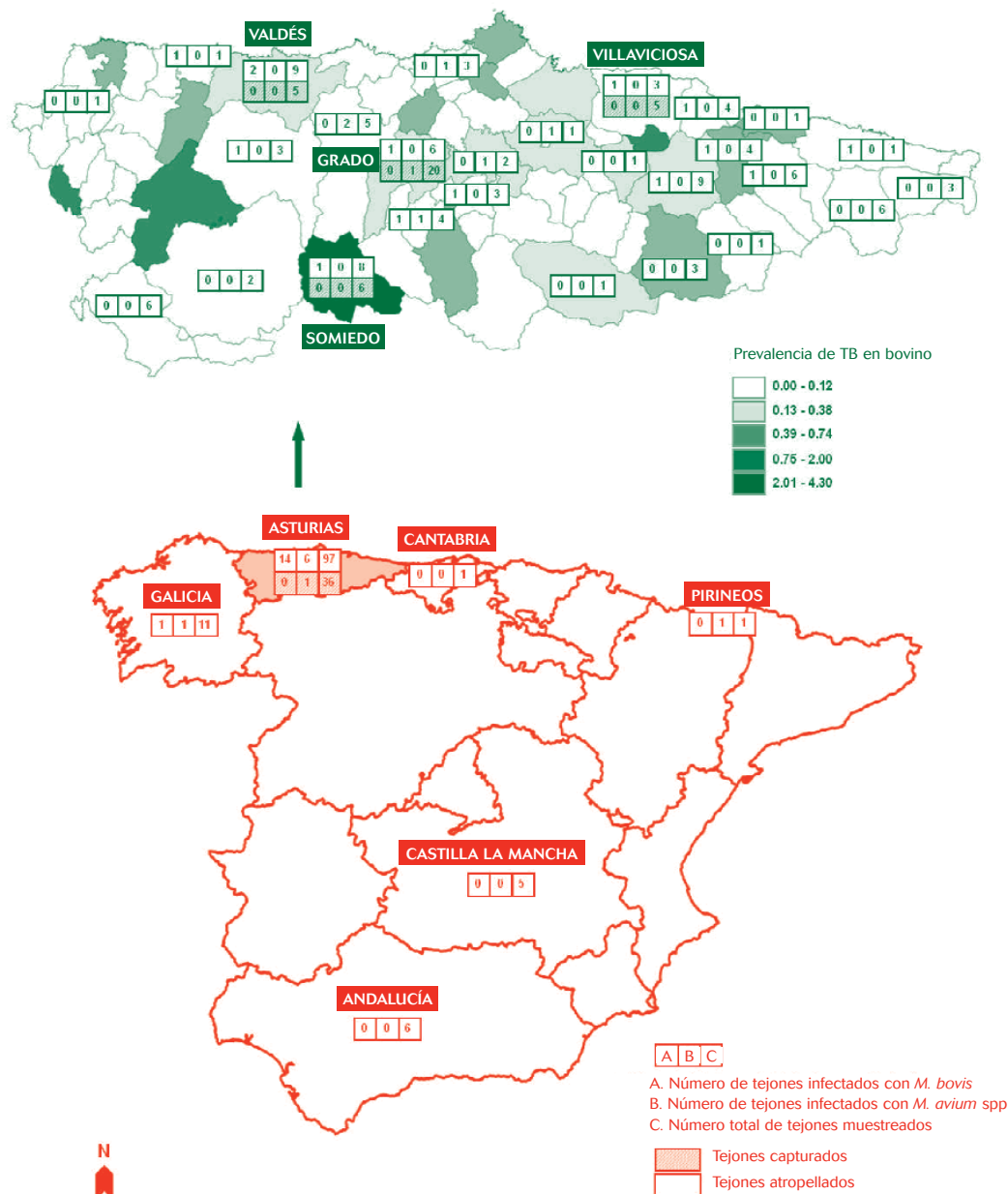


Fotografía 1.-Momento de la anestesia de un tejón capturado.



→

**Figura 1-** Distribución geográfica de los tejones (capturados y atropellados) muestreados e infectados con *M. bovis* y *M. avium* spp. en España. En la imagen de Asturias se muestra el número y la distribución geográfica de tejones muestreados, así como los tejones infectados por *M. bovis* y *M. avium* spp. En tramados verdes y rojos aparece la prevalencia de tuberculosis bovina en Asturias (MARM, 2009).



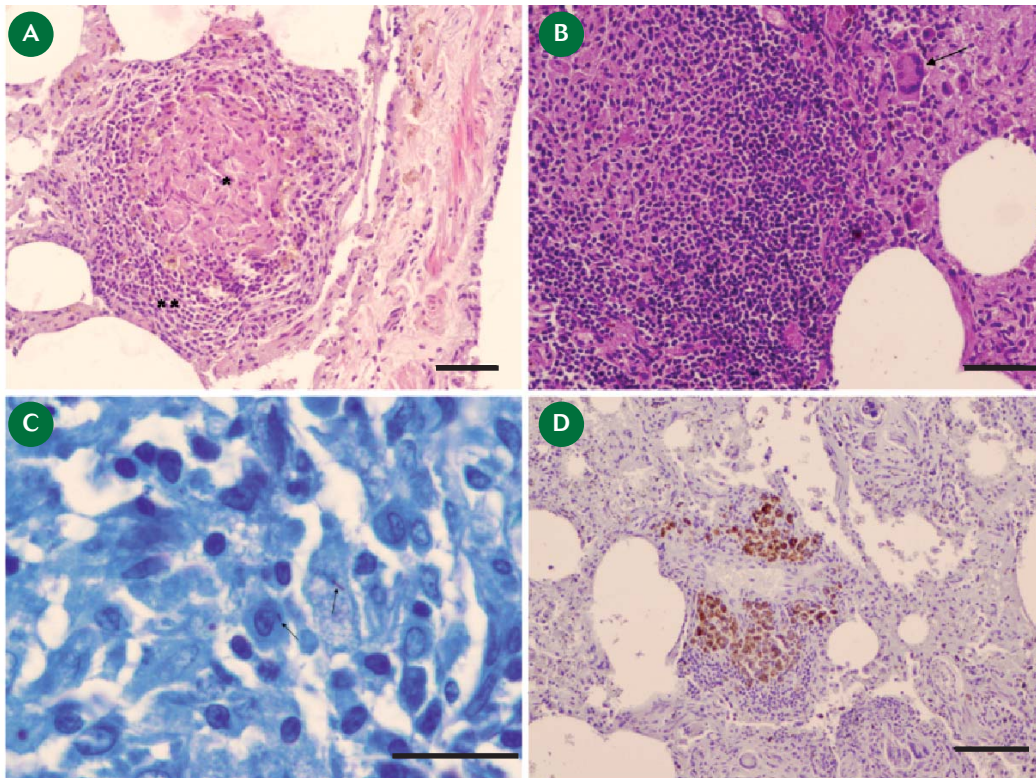
*avium* a partir de los tejidos de otros ocho animales atropellados (6,6%), cuatro se identificaron como *M. avium avium*, dos como *M. avium hominissuis* y otros dos no se consiguieron identificar. En ninguno de los 36 animales capturados se aisló *M. bovis*, si bien, se aisló e identificó *M. avium avium* a partir del exudado respiratorio de un tejón capturado en Las Regueras.

Mediante histopatología (técnica utilizada en los tejones atropellados) se diagnosticaron lesiones compatibles de tuberculosis en los tejones positivos a cultivo y en otros ocho animales negativos. Las lesiones siempre aparecían en el

pulmón y en los ganglios bronquiales y mediastínicos. Éstas consistían en pequeños granulomas formados por células epiteloides, clásicas de infecciones crónicas, rodeadas de linfocitos y macrófagos, que se confirmaron mediante las técnicas histológicas de Ziehl-Neelsen e inmunohisquímica (Figura 2).

Como conclusión, se confirmó la presencia de tuberculosis bovina en tejón en Asturias y Norte de España, con una prevalencia que asciende a un 12,4% combinando técnicas diagnósticas bacteriológicas e histopatológicas (Balseiro *et al.*, 2011).

El hallazgo de la tuberculosis bovina en tejón en Asturias supone un gran des-



←  
**Figura 2.** Lesiones histológicas en tejón infectado con *M. bovis*.  
**A)** Granuloma tuberculoso en pulmón formado por células epitelioides (\*) y por linfocitos y macrófagos (\*\*). Hematoxilina-Eosina, Barra = 50  $\mu$ m.  
**B)** Granuloma en el que se pueden observar células gigantes de Langhans (flecha). Hematoxilina-Eosina, Barra = 50  $\mu$ m.  
**C)** Bacilos ácido-alcohol resistentes (flechas). Ziehl-Neelsen, Barra = 20  $\mu$ m.  
**D)** Positividad mediante tinción inmunohistoquímica en macrófagos en un granuloma en pulmón. Peroxidasa anti-Peroxidasa, Barra = 100  $\mu$ m.

cubrimiento, aún más cuando ninguna otra especie silvestre (gamos, ciervos, corzos, rebecos y jabalíes) muestreada desde el año 2000 ha resultado positiva. Solamente se constató en 2007 la presencia de tuberculosis en un corzo (*Capreolus capreolus*), siendo la primera vez que se describía en España un caso de tuberculosis en esta especie (Balseiro *et al.*, 2009). Tras el muestreo y análisis sistemático de 76 corzos en Asturias, todos resultaron negativos, por lo que se llegó a la conclusión de que el corzo no es una especie silvestre relevante como reservorio o como especie de mantenimiento de la tuberculosis bovina en Asturias.

La presencia de lesiones macroscópicas, la distribución de las lesiones microscópicas y el aislamiento de *M. bovis* a partir de tejones sugiere que la enfermedad está establecida y que esta especie tiene el potencial para excretar la micobacteria por vía respiratoria. Estos hallazgos hacen pensar que el tejón es capaz de mantener la tuberculosis y que podría ser una especie reservorio o de mantenimiento de la enfermedad para el ganado doméstico y otras especies silvestres. El ganado bovino es muy susceptible por la vía aerógena y los reservorios silvestres

pueden ser un riesgo para el ganado si la excreción de la micobacteria por parte de esos reservorios es alta y persiste en el tiempo.

El futuro de la investigación de la tuberculosis en reservorios silvestres pasa por descubrir la importancia real del tejón en el mantenimiento de la tuberculosis en cada una de las explotaciones bovinas positivas a la prueba de la intradermorreacción o tuberculina. Partimos de la hipótesis de que la tuberculosis detectada en tejón puede constituir una dificultad añadida en la erradicación de la tuberculosis bovina en la región, por lo que su estudio en las explotaciones bovinas positivas a tuberculosis constituye el principal objetivo de un nuevo proyecto recientemente concedido en 2011.

También, se contempla la caracterización de los genes de resistencia a la enfermedad y la realización de encuestas epidemiológicas en ganaderías problemáticas para determinar los factores de riesgo que puedan estar influyendo en el mantenimiento de la tuberculosis. Además, se pretende cuantificar los riesgos de transmisión interespecies de la tuberculosis, visualizando las especies silvestres

mediante sistemas de foto trampeo localizados en esas ganaderías. Esto permitirá definir los patrones de comportamiento de estas especies e identificar cuáles de ellas representan un mayor riesgo para el ganado bovino.

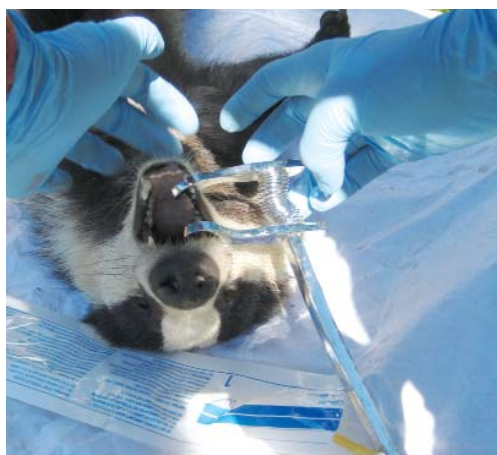
Otras especies silvestres, como el jabalí, pueden contribuir a perpetuar la tuberculosis en el ganado doméstico. Conocer estos factores y su impacto ayudaría al diseño de estrategias de control que disminuyeran la transmisión de la infección y que mejoraran la sanidad animal.

Se espera, a partir de las investigaciones en marcha, generar más conocimiento de la enfermedad en el tejón y el jabalí, y la posible interacción e interferencia con la erradicación de la tuberculosis bovina. Los resultados ayudarán, por tanto, a mejorar la lucha contra la tuberculosis, lo que redundará en una mayor eficacia de las campañas de saneamiento. Además, se desvelará si el jabalí, al igual que está ocurriendo en otras comunidades autónomas, se está convirtiendo en otra especie silvestre a controlar para mejorar la eficiencia del programa de erradicación de la tuberculosis bovina.

### Referencias bibliográficas

- BALSEIRO, A., OLEAGA, A., ORUSA, R., ROBOTTO, S., ZOPPI, S., DONDO, A., GORIA, M., GORTÁZAR, C., GARCÍA MARÍN, J. F., DOMENIS, L. (2009). Tuberculosis in roe deer from Spain and Italy. *Veterinary Record*, 164: 235-270.
- BALSEIRO, A., RODRÍGUEZ, O., GONZÁLEZ-QUIRÓS, P., MEREDIZ, I., SEVILLA, I., DAVÉ, D., DALLEY, D., LESELLIER, S., CHAMBERS, M. A., BEZOS, J., MUÑOZ, M., DELAHAY, R. J., GORTÁZAR, C.,

- PRIETO, J. M. (2011). Infection of Eurasian badger (*Meles meles*) with *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium* complex in Spain. *The Veterinary Journal*. En prensa.
- BOADELLA, M., LYASHCHENKO, K., GREENWALD, R., ESFANDIARI, J., JAROSO, R., CARTA, T., GARRIDO, J. M., VICENTE, J., DE LA FUENTE, J., GORTÁZAR, C. (2011). Serologic tests for detecting antibodies against *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* in Eurasian wild boar (*Sus scrofa scrofa*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. En prensa.
- COSIVI, O., GRANGE, J. M., DABORN, C. J., RAVIGLIONE, M. C., FUJIKURA, T., COUSINS, D., ROBINSON, R. A., HUCHZERMAYER, H. F. A. K., DE KANTOR, I., MESLIN, F. X. (1998). Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerging Infectious Diseases*, 4: 59-70.
- DELAHAY, R. J., DE LEEUW, A. S., BARLOW, A. W., CLIFTON-HADLEY, R. S., CHEESEMAN, C. L. (2002). The status of *Mycobacterium bovis* infection in UK wild mammals: a review. *The Veterinary Journal*, 164: 90-105.
- DIRECCIÓN GENERAL SALUD PÚBLICA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2009). Sistema de información microbiológico de Asturias. *Mycobacterium tuberculosis complex*. Monográfico 1.
- GRANGE, J. M., YATES, M. D., BOUGHTON, E. (1990). A review. The avian tubercle bacillus and its relatives. *Journal of Applied Bacteriology*, 68: 411-431.
- MARM, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). Informe final técnico-financiero. Programa Nacional de la tuberculosis bovina.
- MICHEL, A. L., MÜLLER, B., VAN HELDEN, P. D. (2010). *Mycobacterium bovis* at the animal-human interface: A problem, or not?. *Veterinary Microbiology*, 140: 371-381.
- RASVE, (2010). Programa Nacional de Tuberculosis Bovina 2010: <http://rasve.mapa.es/Publica/Programas/NORMATIVA%20Y%20PROGRAMAS/PROGRAMAS/2010/TUBERCULOSIS/PROGRAMA%20NACIONAL%20DE%20ERRADICACION%20DE%20TUBERCULOSIS%20BOVINA.%20A%20C3%91O%202010.PDF>
- THOEN, C., LOBUE, P., DE KANTOR, I. (2006). The importance of *Mycobacterium bovis* as a zoonosis. *Veterinary Microbiology*, 112: 339-345.
- VICENTE, J., HÖFLE, U., GARRIDO, J. M., FERNÁNDEZ-DE-MERA, I. G., JUSTE, R., BARRAL, M., GORTÁZAR, C. (2006). Wild boar and red deer display high prevalences of tuberculosis-like lesions in Spain. *Veterinary Research*, 37: 107-120. ■



→ Toma de muestra de exudado traqueal en tejón.