

Abordaje multidisciplinar de la infección de tuberculosis en una explotación de ganado de lidia

Lomillos, J. M.¹; Fernández, J.²; Alonso, M. E.³

Resumen. La tuberculosis es en la actualidad una de las enfermedades más relevantes que existen a nivel nacional. Su control compete tanto a la Sanidad Animal como a la Salud Pública, ya que se trata de una zoonosis. Es una enfermedad de declaración obligatoria en ganado bovino y se encuentra sujeta a campañas oficiales de erradicación del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). La raza bovina de lidia es la raza que más problemas presenta en cuanto a la erradicación de la enfermedad, por su sistema de explotación extensivo y su dificultad de manejo, con una prevalencia diez veces mayor que las razas bovinas lecheras. En este trabajo se describen las acciones más importantes a llevar a cabo en una explotación de ganado de lidia infectada, desde un punto de vista multidisciplinar, abordando la sanidad, el manejo y la alimentación de los animales, con el objetivo de controlar la infección y facilitar la erradicación de la misma en el menor tiempo posible, permitiendo el mantenimiento de la ganadería sin perder la genética propia del rebaño y previniendo una reinfección futura.

Palabras clave: Tuberculosis; bovino; lidia.

[en] Multidisciplinary approach of tuberculosis infection in a lidia cattle farm

Abstract. Tuberculosis is currently one of the most relevant diseases. Its control rests on both Animal Health and Public Health, since it is a zoonosis. It is a notifiable disease in cattle and it is subjected to official eradication campaigns from the Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment (MAPAMA). *Lidia* breed is the bovine breed that shows more problems when it comes to eradicating the disease, due to its extensive system of exploitation and its difficult handling, with a prevalence ten times higher than the dairy cattle breeds. This paper describes the most important actions to be carried out in a positive *lidia* cattle herd, from a multidisciplinary point of view, addressing the health, management and feeding of animals, with the aim of controlling the infection and facilitating its eradication in the shortest possible time, allowing the maintenance of livestock without losing the genetics of the herd and preventing a future reinfection.

Keywords: Tuberculosis; bovine; lidia.

Introducción

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa, de curso crónico, caracterizada por la formación de lesiones granulomatosas, causada por micobacterias encuadradas en el complejo *Mycobacterium tuberculosis*. Su nombre se debe a que las lesiones que provoca en los órganos y linfonodos de los animales afectados tienen aspecto de tubérculo. En 1881 Robert Koch descubrió que los bacilos que encontra-

ba en las muestras infectadas eran los causantes de la tuberculosis, y en 1898 fue descrita la bacteria *M. bovis*. Es una enfermedad de distribución mundial que afecta tanto al hombre como a los animales (especies domésticas y silvestres). En el género *Mycobacterium* se incluyen más de 120 especies entre las que hay descritas bacterias saprófitas, patógenos oportunistas y patógenos estrictos del hombre y los animales homeotermos y poiquilotermos (Michel et al., 2010). Las micobacterias que

¹ Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities. C/ Tirant lo Blanc, 7. 46115 Alfara del Patriarca - Valencia. Autor para correspondencia: juan.lomillos@uchceu.es

² Veterinario clínico bovino, AVEGALI S.L.

³ Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071 León.

más frecuentemente infectan al ganado bovino forman parte del complejo *Mycobacterium tuberculosis* y del complejo *Mycobacterium avium*.

La enfermedad clínica cursa con disminución de la producción debido a un menor aprovechamiento de los nutrientes, decaimiento progresivo de los animales infectados, inflamación de linfonodos y signos respiratorios (fiebre, tos, etc). Uno de los problemas que plantea esta enfermedad es que la sintomatología no es patognomónica y que ésta no aparece hasta una fase muy tardía en el desarrollo de la enfermedad. Además esta enfermedad produce grandes pérdidas económicas tanto para el ganadero (al detectarse en una explotación se prohíbe el movimiento de los animales) como para el Estado (coste público de subvenciones al sacrificar animales positivos a las pruebas diagnósticas, y coste de la Campaña Nacional de Erradicación de la Tuberculosis Bovina).

La lesión primaria producida aparece habitualmente en las áreas dorsales del pul-

món, de localización subpleural, y se acompaña de un aumento de tamaño de los linfonodos bronquiales (Figura 1), igualmente se pueden observar lesiones en otras localizaciones, por ejemplo en nódulos linfáticos submandibulares, retrofaríngeos, intestino, hígado etc., debido a una transmisión por vía digestiva (oral) (Fernández et al., 2017). Es importante tener este hecho presente, ya que en algunos países los programas de erradicación de la tuberculosis bovina se basan en la observación de lesiones compatibles con la enfermedad en el matadero y si esta observación se centra únicamente en la cavidad pulmonar existe riesgo de que no se localicen las lesiones en localizaciones atípicas. Cabe destacar igualmente, que existe un porcentaje de animales infectados que no desarrolla ningún tipo de lesión. A medida que la prevalencia de la enfermedad disminuye el desarrollo de las lesiones es menor, siendo cada vez más difícil localizarlas (Reynolds, 2006).

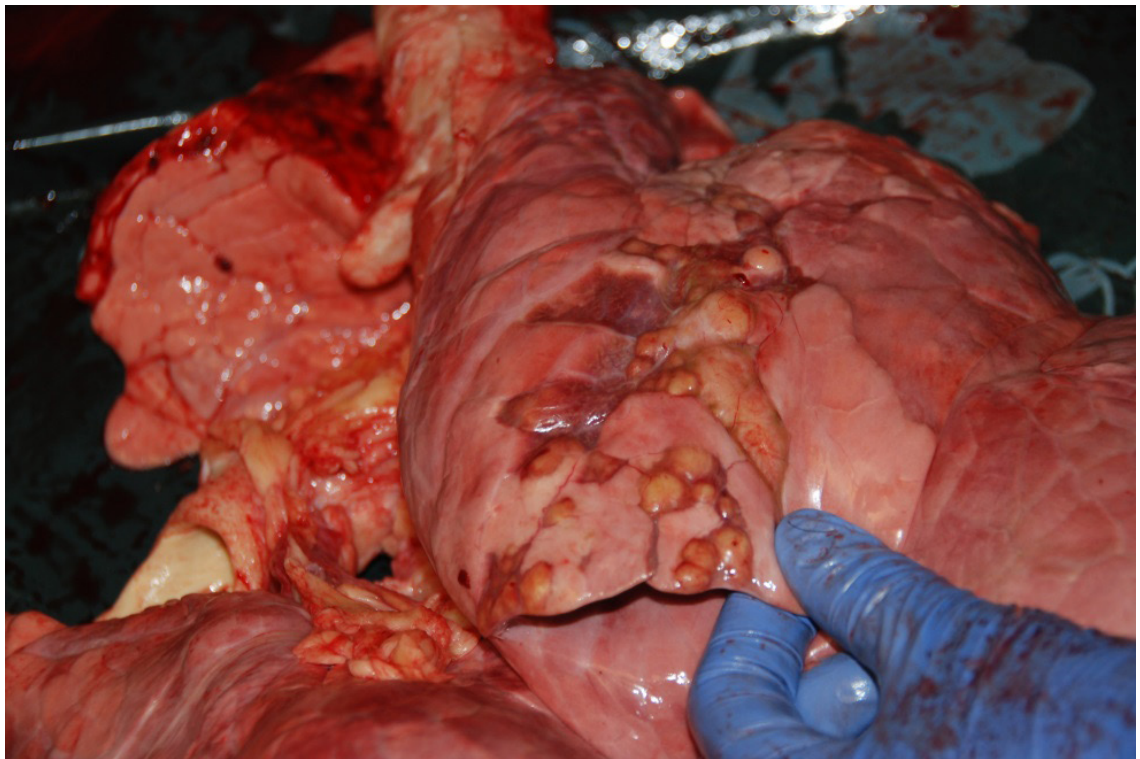


Figura 1. Lesión tuberculosa en un pulmón de ganado bovino.

La principal vía de infección de la tuberculosis en ganado bovino es la vía aerógena mediante la inhalación de la bacteria y en menor medida por ingestión de micobacterias viables

presentes en pastos, agua o fómites contaminados. La vía venérea y la transmisión vertical son posibles vías de transmisión, pero poco probables.

Programa nacional de erradicación

El programa de erradicación se basa en la prueba de intradermotuberculinización simple (IDTB) complementándose estratégicamente en paralelo con la prueba de detección de gamma-interferón en aquellos casos en los que se pretende incrementar la sensibilidad (Álvarez et al., 2012).

La IDTB trata de detectar la respuesta de base celular del animal (la primera respuesta que se instaura tras la infección) y consiste en una inoculación de un derivado proteico (PPD) obtenido a partir de *M. bovis*, comúnmente denominada tuberculina. El fundamento de esta prueba es reproducir de manera local una reacción de hipersensibilidad retardada en los animales infectados. Una vez inoculada intradérmicamente (empleando inyectores de presión intradérmicos) la tuberculina produce una reacción mediada por células inmunes que tarda 2 ó 3 días en aparecer. Para determinar si la prueba es positiva o negativa se emplea un cutímetro que mide el grosor del pliegue de la piel en milímetros (mm) del animal antes y 72 horas después de la inoculación. La prueba debe realizarse tras el rasurado de la piel de las tablas

del cuello ya que esta región es más sensible y menos sucia que otras localizaciones, lo que proporciona reacciones más marcadas y más fácilmente interpretables (Schiller et al., 2010).

Por otra parte, la prueba de detección de gamma-interferón es una prueba diagnóstica que evalúa la respuesta de base celular y se realiza en laboratorios autorizados. Se ha descrito que esta prueba es capaz de detectar animales en un estado precoz de la infección que no son detectados por la prueba intradérmica obteniendo sensibilidades mayores (Gormley et al., 2006).

El programa de diagnóstico y sacrificio ha reducido la incidencia de la enfermedad e incluso conseguido su erradicación en algunos países. Sin embargo, a pesar de los grandes esfuerzos y los enormes recursos invertidos en la lucha contra la enfermedad, aún no se ha erradicado en España, y de hecho, se observa una re-emergencia en años recientes (Figura 2), pese al descenso sostenido y moderado de la incidencia de la tuberculosis en los últimos 30 años, gracias a la implantación del programa nacional oficial de erradicación de la tuberculosis en la década de los ochenta (RASVE, 2016).

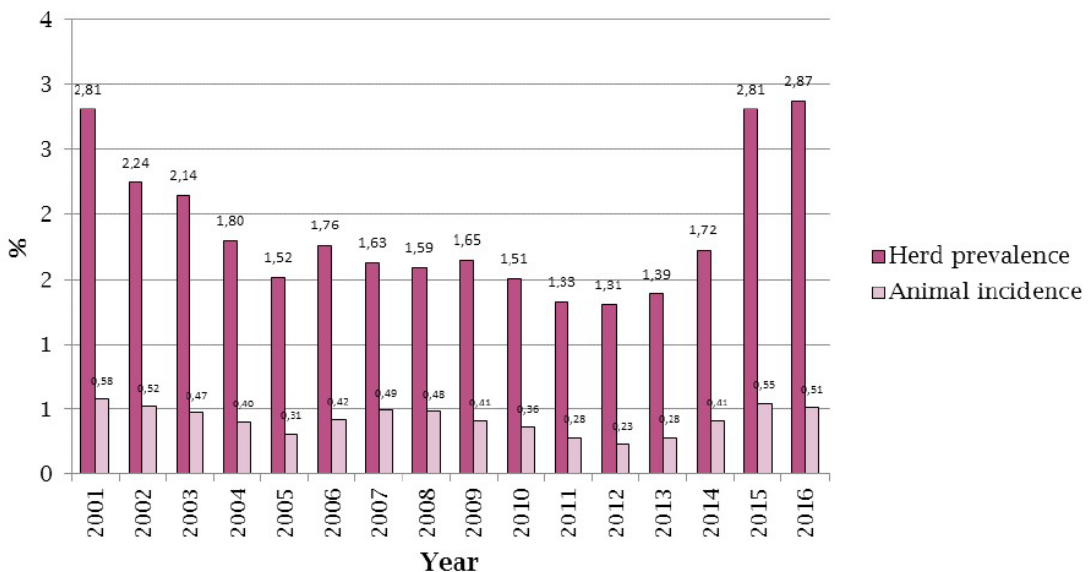


Figura 2. Prevalencia e incidencia (de rebaño o animal) de la Tuberculosis Bovina en España 2001-2016 (MAPAMA, 2018).

En España, la prevalencia del rebaño ha disminuido desde el inicio del Programa Nacional de Erradicación del 11,4% en 1986 al 2,87% en 2016. Sin embargo, tal mejora no

es homogénea en todo el país y las prevalencias varían del 0,05% al 17,10%, dependiendo de la zona, a excepción de Baleares y Canarias (0%).

Ciertamente, los programas de erradicación tienen limitaciones: la sensibilidad y especificidad de las pruebas de diagnóstico de rutina, el gran tamaño de los rebaños, los movimientos de animales, y el papel como reservorio de la fauna silvestre.

Particularidades de la tuberculosis en ganado de lidia

Las especiales características de la raza bovina de lidia, tanto en lo que se refiere al régimen de explotación extensivo y las zonas en las que se ubican las ganaderías, como al carácter especial de estos animales, en conjunto, dificultan el manejo de los mismos (Lomillos et al., 2013). Por esta razón se han establecido diferencias en la aplicación de los programas de control, que han quedado reflejadas en el R.D. 1939/2004, derogado por el R.D. 186/2011. En estos se menciona que, además de las características singulares que diferencian las ganaderías de lidia del resto de explotaciones de ganado bovino hay que añadir la necesidad de una actuación que evite daños a sus animales que pudieran disminuir su aptitud para la lidia, deteriorar su aspecto externo o modificar su comportamiento.

En el R.D. 186/2011 destacan las siguientes medidas:

- Requisitos de las ganaderías de lidia (instalaciones de manejo suficientes y apropiadas y lazareto).
- Calificación o estatuto sanitario. Se encuentra regido por el anexo II, y destaca la excepción aplicada a los machos de lidia, estando exceptuados para las pruebas los que hayan alcanzado, al menos, la edad de 24 meses y en el caso de explotaciones que lleven calificadas como T3 más de tres años, se exceptuará de la prueba a todos los machos de lidia mayores de doce meses. En ningún caso se aplicará esta excepción a los reproductores o toros indultados que se pretendan utilizar como sementales. Así mismo se hace referencia al sistema de vigilancia en mataderos o plazas de toros sobre los animales sacrificados o muertos que consistirá en la toma de muestras según lo dispuesto en el R.D. 2611/1996 para su examen y cultivo. Será decisión de la autoridad competente no aplicar la excepción para los machos de lidia mayo-

res de doce meses hasta que el sistema de vigilancia no se encuentre plenamente implantado.

- Posibilidad de mantener la calificación más elevada en una explotación, en ganaderías formadas por diferentes explotaciones, a solicitud del titular, siempre y cuando se aplique sobre dicha explotación una prueba de diagnóstico oficial con resultado negativo.
- El régimen de movimiento de reses de lidia, con las siguientes particularidades, en función del estatuto sanitario de la explotación de origen y de la explotación destino, y el destino o fin último de los animales objeto del movimiento:
 - o Movimiento en relación con los rebaños de reproducción o recría y con las explotaciones mixtas de reses de lidia.
 - o Movimiento en relación con las explotaciones de animales para la lidia.
 - o Movimiento desde los centros de concentración de lidia.
 - o Especialidades en el movimiento de animales de determinados rebaños en función de la calificación sanitaria de los mismos.
 - o Régimen especial de movimiento y pruebas sanitarias de los cabestros.
- Posibilidad, para encastes en peligro de extinción, de que la autoridad competente retrase el sacrificio obligatorio de los animales reaccionantes positivos por el tiempo preciso para recabar de los mismos el material genético necesario para la conservación del encaste, siempre que ello no suponga un riesgo para la salud pública o la sanidad animal. Esta posibilidad ya es contemplada en el apartado 5 del artículo 20 de la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal (BOE número 99 de 25-4-2003), para la preservación de recursos genéticos en peligro de extinción.

Las campañas de saneamiento en el ganado de lidia comenzaron en 1994, con posterioridad al resto de rebaños de aptitud lechera o cárnica. El ganado de lidia presenta unas dificultades intrínsecas para la realización de las pruebas de diagnóstico oficiales (en especial la prueba IDTB) por las características de comportamiento inherentes a la raza, así como la dificultad y la peligrosidad que el manejo de estos animales supone (Sánchez et al., 1985). Este hecho en ocasiones ha podido dificultar el

control y la erradicación en ciertos rebaños traduciéndose en las claras diferencias en la prevalencia de tuberculosis en el ganado de lidia comparadas con las de otras aptitudes:

10,32 %, mucho mayor que el resto de rebaños vacunos de aptitudes cárnica y lechera, 3,07 % y 1,27 %, respectivamente (MAPAMA, 2016) (Figura 3).

ANO	PREV. LIDIA	PREV CARNE	PREV LECHE	INC LIDIA	INC CARNE	INC LECHE
2005	7,69	1,70		2,76	1,10	
2006	8,20	2,00		3,51	0,98	
2007	6,45	1,82	0,68	4,08	1,10	0,55
2008	8,85	1,75	0,65	3,44	0,96	0,44
2009	10,56	1,82	0,62	6,02	1,12	0,46
2010	10,58	1,67	0,49	4,71	0,93	0,38
2011	7,27	1,52	0,40	3,64	0,96	0,31
2012	4,67	1,48	0,43	3,07	1,02	0,33
2013	7,11	1,58	0,35	4,02	1,03	0,27
2014	7,80	1,91	0,50	4,42	1,16	0,38
2015	10,73	3,08	0,98	6,63	2,21	0,78
2016	10,32	3,07	1,27	5,41	1,67	0,95

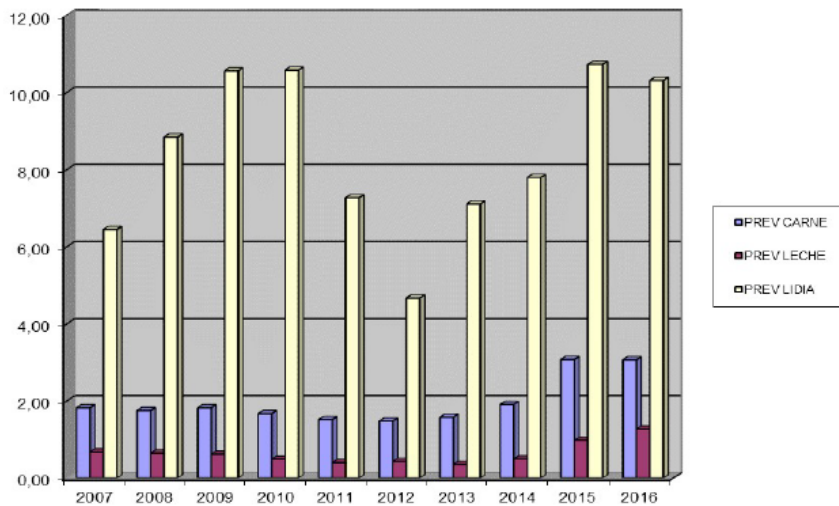


Figura 3. Prevalencia de TB en función de la aptitud del rebaño en el periodo 2007-2016. (MAPAMA, 2016).

Es imprescindible además tener en cuenta los factores peculiares de este ganado, uno de ellos es el alto nivel de consanguinidad dentro de algunas ganaderías con un número de efectivos muy reducido, que juega en contra de la resistencia a las enfermedades (Lomillos et al., 2013). También hay que considerar que cohabitan en régimen extensivo con especies de distintas categorías sanitarias (cinegéticas y/o salvajes) susceptibles de actuar como reservorio de la enfermedad (Naranjo et al., 2008). Además, las posibles reacciones cruzadas con la paratuberculosis u otras micobacterias comprometen la fiabilidad de las pruebas analíticas de diagnóstico, planteando

serios problemas a la hora de abordar los planes de erradicación.

Diversos estudios revelan una alta prevalencia de tuberculosis en fauna silvestre (Aranaz et al., 2004; Naranjo et al., 2008; Vicente et al., 2006). En la zona central y sur de nuestro país los animales salvajes responsables del mantenimiento de la tuberculosis suelen ser especies cinegéticas sometidas a manejos pseudo-ganaderos, que implican mayor riesgo de transmisión de enfermedades. Estos animales en la mayoría de los casos conviven con vacunos explotados en extensivo, como es la raza de lidia. En estas regiones el jabalí, el ciervo y el gamo se consideran reservorios de tuber-

culosis (abundantes y portadores frecuentes). Para tratar de limitar la infección, en el caso de la identificación de un reservorio o fuente de infección en animales silvestres que cohabitan con el ganado, el programa de erradicación indica que es necesario realizar un plan especial de manejo integral de los animales, que limite el contacto entre el ganado y la fauna silvestre, incluyendo la separación de las dos poblaciones cuando sea posible (mediante cerramientos, sistemas que eviten el acceso de las especies reservorio a los comederos o puntos de agua) o, limitando la densidad de las especies cinegéticas en la explotación (sacrificios selectivos mediante monterías o capturas hasta niveles naturales, evitar la alimentación suplementaria, etc.).

Medidas a adoptar ante una infección de tuberculosis

La infección de tuberculosis en una explotación de lidia es una situación muy delicada, dado que este tipo de explotaciones poseen animales de gran valor genético y si resultan infectados, su sacrificio obligatorio puede derivar en una pérdida de diversidad genética de la ganadería, con todo lo que conlleva en el trabajo de selección y mejora de la raza y, dentro de esta, de cada encaste o línea genética propios de cada explotación. Además muchas ganaderías tienen una gran parte de su mercado comercial en Francia y el estatus positivo de su rebaño limita los movimientos de ganado, y por tanto, impide realizar exportaciones. Por todo ello, es muy importante abordar el problema lo antes posible, llevando a cabo de manera impecable las pruebas oficiales de saneamiento ganadero en todos los animales de la explotación, con la mayor frecuencia posible, a la vez que se atiende el problema desde un punto de vista interdisciplinar (Collins, 2006), para frenar el contagio entre animales del rebaño, erradicar la infección en el menor tiempo posible e impedir la reinfección (Humblet, 2009).

1. Valoración de la situación sanitaria del ganado

La primera tarea a llevar a cabo, previamente a la toma de decisiones, es la recopilación de información de los saneamientos oficiales realizados en la ganadería en los últimos años, creando una base de datos epidemiológica con

la identificación de los animales positivos, la información de los cercados donde han permanecido los mismos y un análisis de los movimientos animales (incorporación de ganado de fuera de la explotación y movimientos internos de vacas, sementales y cabestros), con el fin de tratar de identificar el foco del contagio.

A su vez, es interesante llevar a cabo una valoración de la influencia de los principales procesos inmunosupresores del ganado bovino. Las coinfecciones con otras enfermedades pueden jugar un papel determinante en la presentación de la tuberculosis bovina, por ese motivo se recomienda un chequeo serológico de determinadas enfermedades inmunosupresoras como son la diarrea vírica bovina (DVB), la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), la paratuberculosis bovina (PTB) y, así como análisis coprológicos para diagnosticar las parasitosis digestivas.

2. Estudio macroscópico de lesiones compatibles con tuberculosis, toma de muestras biológicas, cultivo microbiológico y estudio histopatológico

Es importante realizar un estudio y seguimiento *postmortem* de todos los animales sacrificados en matadero, tanto de los positivos como de los negativos a las pruebas de diagnóstico, para anticiparse a los resultados de detección en las pruebas. En este sentido es conveniente realizar una minuciosa valoración macroscópica de posibles lesiones compatibles con tuberculosis (pulmón izquierdo y derecho, linfonodos parotídeo, submandibular, retrofaríngeo, mediastínico, traqueobronquial, mamario, preescapular y mesentéricos, además de en otros órganos como hígado o bazo) y con paratuberculosis (observación de válvula ileocecal y linfonodos ileocecales). Complementariamente se llevará a cabo una toma de muestras, en su caso, para la realización de cultivo microbiológico y en caso de ser este último positivo un espiligotipado de las cepas para la realización del posterior estudio epidemiológico del brote de tuberculosis, y su posible relación con otras ganaderías o con la fauna silvestre presente en esa misma área geográfica.

Así mismo, es imprescindible desplazarse a las plazas de toros para llevar a cabo un estudio *postmortem* en los machos lidiados en espectáculos taurinos con el objetivo de buscar lesiones compatibles con tuberculosis.

La principal limitación que presenta el cultivo es que la sensibilidad aumenta si se parte de muestras con lesiones compatibles, llegando hasta un 85% aproximadamente. Sin embargo, la sensibilidad es muy limitada en las fases tempranas de la infección, siendo difícil confirmar la enfermedad. Dado el metabolismo lento de las bacterias del complejo *M. tuberculosis*, el periodo de tiempo necesario para observar colonias en el medio sólido puede ser de hasta tres meses. Es necesario destacar que debido a la limitación que presenta esta técnica, no es posible descartar la infección en animales cuyo cultivo microbiológico es negativo, cuando en la inspección post-mortem se observan lesiones compatibles con la enfermedad.

3. Selección de animales para sacrificio

Es recomendable seleccionar los animales de mayor edad para sacrificio y renovación del rebaño, pues son ellos los que mayor probabilidad tienen de estar infectados y estar diseminando la enfermedad (Menzies y Neill, 2000). En este sentido, es recomendable hacer lotes con las vacas más mayores y no mezclar con hembras jóvenes. Las hembras de ganado de lidia son muy longevas y pueden llegar a tener una vida útil de hasta 18 años, siendo estas vacas de gran valor genético, que el ganadero ha conservado por la gran calidad de sus descendientes. En este caso, se recomienda la recogida de material genético (ovocitos o embriones) para su conservación en el caso de resultar ser animales positivos a las pruebas de saneamiento.

Por otra parte, cuantos más lotes tengamos individualizados más probabilidad tenemos de localizar el foco de infección.

4. Diagnóstico de tuberculosis en especies no-bovinas

Son muchas las explotaciones de ganado de lidia que crían otras especies en los mismos pastos como el porcino ibérico. En aquellas explotaciones que cuenten con presencia de un número importante de individuos de ganado porcino en extensivo que conviven con el bovino, se recomienda realizar muestreos serológicos para la detección de anticuerpos específicos frente al complejo *M. tuberculosis* que permitan utilizar a esta especie como indicador de la presencia y circulación de tuberculosis en la explotación (Menzies y Neill, 2000).

Por otra parte, es aconsejable en la medida de lo posible la separación física entre el ganado bovino y porcino en extensivo. Una vez se retire el ganado porcino de una parcela esta debe quedar vacía al menos un mes antes de la entrada del ganado bovino. Los bebederos también deben ser secados y desinfectados (León-Vizcaino et al., 1990).

5. Evaluación de la presencia de fauna silvestre

Como un posible reservorio de micobacterias se deben descartar los contactos de los bovinos de lidia con este tipo de fauna, fundamentalmente jabalí, ciervo, gamo y tejón (Ramírez-Villaescusa et al., 2010), aunque la existencia de este último no es muy relevante en las áreas de cría de ganado bravo.

Para evaluar la coexistencia de estos animales se debe rastrear sobre el terreno de la ganadería indicios que indiquen la presencia de especies silvestres, como excrementos, huellas o madrigueras. Incluso se pueden utilizar cámaras de fototrampeo, instaladas en los puntos de riesgo (comederos, charcas...), que nos permitan cuantificar los animales que acceden a estas zonas de interacción entre el ganado doméstico y la fauna silvestre (Acevedo et al., 2008).

Son frecuentes las explotaciones extensivas de ganado bravo en reservas de caza o cotos de caza mayor. En estos casos el ganadero normalmente no puede renunciar a la actividad cinegética y la solución pasa por modificar los planes de caza para incrementar la extracción de especies de riesgo, particularmente de jabalíes, y buscar mejoras de bioseguridad para la ganadería, incluyendo eventualmente el no-uso de algunos pastos con mayor probabilidad de contacto con las especies de riesgo (Barasona et al., 2014). Todo ello aplicable principalmente en provincias de alta prevalencia y recomendable en las de baja prevalencia.

En el caso de que se trate de un coto de caza, se deben monitorizar las poblaciones: calcular anualmente sus densidades de tejón y registrar anualmente los resultados de caza de jabalí, ciervo, gamo, llevando a cabo un control sanitario en los mismos y reforzando en lo posible el muestreo de tejón. A su vez, se deben controlar los movimientos de caza (jabalí, ciervo, gamo) introduciendo únicamente animales desde granjas cinegéticas con

REGA y con control sanitario) (Real Decreto 1082/2009).

6. Mejora de las instalaciones de manejo de los animales

Es imprescindible contar con buenas instalaciones de manejo de los animales: corrales, cercados, mangas y estructuras de inmovilización (mueco de contención) para una correcta intradermotuberculinización y una lectura precisa de la intradermorreacción correspondiente, por parte de los veterinarios oficiales en los saneamientos.

El mueco o cajón de curas debe ser eficiente, útil, seguro y diseñado para que el

animal esté totalmente inmovilizado (garantizando la seguridad del personal y evitando el riesgo de producir lesiones en el cuello y la cornamenta) y, para que permita el fácil acceso del veterinario a la hora de inyectar la tuberculina y de obtener muestras de sangre de la vena caudal.

Adicionalmente, en los casos en los que sea necesario, con la finalidad de tranquilizar a los animales durante el desarrollo de tareas de saneamiento, se colocará una careta de cuero sobre la cara del animal, que además de tapar los ojos, permita obtener una mayor sujeción de la cabeza, proporcionando una seguridad añadida al personal y evitando el riesgo del daño de los propios animales (Figura 4).



Figura 4. Detalle de un animal en el que se hace uso de la careta.

Así mismo y si fuera necesario para garantizar la seguridad del personal y la de los animales se usarán técnicas de tranquilización, siempre que los principios activos utilizados no presenten ninguna contraindicación o interferencia registrada por la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) con las pruebas diagnósticas de tuberculosis bovina.

7. Evaluación de las instalaciones de la explotación

Se deben identificar los puntos críticos de especial vigilancia de la finca (cercados inundables, charcas, presencia de zarzas, presencia de juncos, etc.).

En relación al agua, se recomienda la eliminación de las aguas estancadas o impedir el

acceso a las charcas mediante el vallado perimetral de las mismas y aumentar el número de puntos de bebida mediante la instalación de bebederos de agua corriente adecuados (metálicos y de fácil limpieza) y a su vez la cimentación de las superficies en torno a bebederos para evitar la formación de barrizales que favorezcan la transmisión de la infección.

A su vez es recomendable la mejora de cercados para evitar la entrada de animales silvestres, por ejemplo el paso de jabalíes por el efecto reclamo de la bellota o la suplementación alimentaria del ganado, mediante la instalación de vallado cinegético y el mantenimiento y/o sustitución de pastores eléctricos (MAPAMA, 2017).

8. Manejo de becerros: destete precoz

Se trata de una alternativa al manejo habitual en ganado de lidia y es recomendable en explotaciones positivas a tuberculosis, con la finalidad de limitar el tiempo de contacto vaca-becerro y, por tanto, la posible transmisión de la enfermedad.

La transmisión vertical transplacentaria, aunque descrita, no es una de las principales rutas de contagio de la enfermedad. Ésta se produce habitualmente de manera horizontal

tras el nacimiento a través de la lactancia y a través de aerosoles por el contacto directo entre animales, motivo por el que se puede implantar un destete precoz con el fin de evitar en la manera de lo posible el contacto entre los becerros y sus madres, susceptibles de estar infectadas (Pérez y Ward, 2002).

El destete puede ser realizado con una edad aproximada de 3 meses. Al nacer el becerro, su rumen todavía no está en funcionamiento, la leche ingerida es canalizada desde el esófago vía surco esofágico (o gotera esofágica) hacia el abomaso directamente sin pasar por el rumen, por lo tanto, durante las primeras semanas de vida depende para su alimentación de la leche materna (no bebe agua) y tiene un comportamiento monogástrico. A partir del mes de edad, el becerro comienza a ingerir alimentos sólidos (pasto, paja, pienso de su madre, etc.) y agua.

Para poder separar al becerro de su madre es necesario adelantar el desarrollo de su aparato digestivo poligástrico, pues debe estar preparado para recibir una alimentación no láctea a base de pasto natural, pienso y forrajes, entre otros recursos alimenticios. Para ello, durante los primeros meses de vida se puede utilizar una tolva con parque selectivo (Figura 5), que permite el acceso de los becerros e impide el acceso a las madres.



Figura 5. Fotografía de tolva con parque selectivo para terneros.

En la tolva se administra pienso enriquecido en vitaminas, microminerales, calcio y proteína bruta, que incorpora productos lácteos con un gránulo de 9 mm para texturizar el pienso, mejorar su palatabilidad y favorecer el desarrollo de la musculatura y de las papilas ruminales (asimilará mejor los alimentos el resto de su vida). Además, minimiza el estrés del destete, evita la enfermedad del músculo blanco (se produce en becerros de hasta 2 meses por carencias de selenio y vitamina E), mejora de desarrollo de becerros hijos de vacas con poca producción láctea (por la edad, enfermedad o mala condición corporal) y libera antes a la vaca, produciendo menor desgaste por lactancia, mejorando los índices reproductivos.

9. Manejo de toros de saca, cabestros y sementales

Los sementales y cabestros son animales que están en contacto permanente con el resto de animales de la ganadería, los sementales con las vacas (cada uno con un lote) y los cabestros con todos los animales, ya que son utilizados para conducir el ganado a los diferentes cercados o mangas de manejo para su saneamiento o tratamiento veterinario.

Debe prestarse especial atención al estado sanitario de estos animales porque pueden ser foco de diseminación de la enfermedad. Además en ocasiones, tanto los sementales, como los cabestros salen de la explotación para actuar como sementales prestados a otros ganaderos, o bien, los cabestros para ser utilizados

en las plazas de toros. En estos casos pueden infectarse por el contacto con otros animales e introducir la enfermedad en la explotación de origen.

Por todo ello, se deben limitar los movimientos de estos animales para estar seguros de su estado sanitario, o realizar los saneamientos necesarios cuando salgan de la explotación y cuando se reincorporen, guardando un periodo de cuarentena preventiva.

10. Protocolo de medicina preventiva

La implantación de un programa sanitario integral es necesaria para mantener un buen estatus sanitario de la ganadería. Éste debe incluir medidas de medicina preventiva generales, así como medidas específicas, con la finalidad de mejorar el estado sanitario general de los animales en la medida en que se garantice una correcta respuesta inmune, que pueda influir en la susceptibilidad de los animales ante el brote de tuberculosis. Entre las medidas preventivas generales a llevar a cabo destacan: la administración de un inmunomodulador comercial de amplio espectro, la administración de vitaminas A, D3 y E y la suplementación alimentaria con componentes inmunoestimulantes (Ca y vitamina D) (Fernández et al., 2017). Como medidas preventivas específicas se recomienda realizar una profilaxis vacunal en todos los animales frente a los procesos inmunosupresores más frecuentes en bovino (IBR, DVB) y un programa de desparasitación.

Bibliografía

- Acevedo P, Ruiz-Fons F, Vicente J, Reyes-García AR, Alzaga V, Gortázar C. 2008. Estimating red deer abundance in a wide range of management situations in Mediterranean habitats. *Journal of Zoology*. 276: 37-47.
- Álvarez J, Perez A, Bezos J, Marques S, Grau A, Saez JL, Minguez O, De JL, Dominguez, L. 2012. Evaluation of the sensitivity and specificity of bovine tuberculosis diagnostic tests in naturally infected cattle herds using a Bayesian approach. *Vet Microbiol*. 155(1):38-43.
- Aranaz A, de Juan L, Montero N, Sánchez C, Galka M, Delso C, Álvarez J, Romero B, Bezos B, Vela AI, Briones V, Mateos A, Domínguez L. 2004. Bovine Tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in Wildlife in Spain. *Journal of clinical microbiology*. 42 (6):2602–2608.
- Barasona JA, Latham MC, Acevedo P, Armenteros JA, Latham DM, Gortazar C, Carro F, Soriguer RC, Vicente J. 2014. Spatiotemporal interactions between wild boar and cattle: implications for cross-species disease transmission. *Veterinary Research*. 45:122.
- Collins JD. 2006. Tuberculosis in cattle: Strategic planning for the future. *Vet Microbiol*. 112:369–381.

- Fernández J, Cerrato R, Fernández-Llario P. 2017. Mejora de la situación sanitaria frente a tuberculosis bovina mediante la suplementación reforzada en proteína, vitaminas y minerales en ganaderías de lidia. Comunicación oral. XIII Symposium del toro de lidia. Zafra.
- Sánchez JM, Gaudioso VR, Sotillo JL. 1985. Contribución al estudio del comportamiento social del toro de lidia en la dehesa. *An Vet Murcia.* 1:45-49.
- Gormley E, Doyle MB, Fitzsimons T, McGill K, Collins JD. 2006. Diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle by use of the gamma-interferon (Bovigam) assay. *Vet Microbiol.* 112:171-179.
- Humblet MF, Boschirolu ML, Saegerman C. 2009. Classification of worldwide bovine tuberculosis risk factors in cattle: a stratified approach. *Vet Res.* 40:50.
- León-Vizcaino L. 1990. Outbreak of tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* in wild boars. 32 Int. Symp. Erkrankungen Zoo-Wildtiere, Eskilstuna, 185-190.
- Lomillos JM, Alonso ME, Gaudioso V. 2013. Análisis de la evolución del manejo en las explotaciones de toro de lidia. Desafíos del sector. *Revista ITEA.* 109 (1), 49-68.
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). 2016. Informe final técnico Programa Nacional de la Tuberculosis bovina año 2016.
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). 2017. Plan de Actuación sobre Tuberculosis en Especies Silvestres (PATUBES).
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). 2018. Programa nacional de erradicación de tuberculosis bovina presentado por España para el año 2018.
- Menzies FD, Neill SD. 2000. Cattle-to-cattle transmission of bovine tuberculosis. *Vet Journal.* 160:92-106.
- Michel AL, Muller B, van Helden PD. 2010. *Mycobacterium bovis* at the animal-human interface: A problem, or not? *Vet Microbiol.* 140:371-381.
- Naranjo V, Gortazar C, Vicente J, De la Fuente J. 2008. Evidence of the role of European wild boar as a reservoir of *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Vet Microbiol.* 127:1-9.
- Pérez AM, Ward MP, Charmandarian A, Ritacco V. 2002. Simulation model of within-herd transmission of bovine tuberculosis in Argentine dairy herds. *Prev Vet Med.* 54:361-372.
- Ramírez-Villaescusa AM, Medley GF, Mason S, Green LE. 2010. Risk factors for herd breakdown with bovine tuberculosis in 148 cattle herds in the south west of England. *Prev Vet Med.* 95:224-230.
- Real Decreto 1939/2004, de 27 de septiembre, por el que se regula la calificación sanitaria de las ganaderías de reses de lidia y el movimiento de los animales pertenecientes a éstas.
- Real Decreto 186/2011, de 18 de febrero, por el que se regula la calificación sanitaria de las ganaderías y explotaciones de reses de lidia y el movimiento de los animales pertenecientes a las mismas.
- Real Decreto 1082/2009, de 3 de julio, por el que se establecen los requisitos de sanidad animal para el movimiento de animales de explotaciones cinegéticas, de acuicultura continental y de núcleos zoológicos, así como de animales de fauna silvestre.
- Reynolds D. 2006. A review of tuberculosis science and policy in Great Britain. *Vet Microbiol.* 112:119-126.
- Schiller I, Oesch B, Vordermeier HM, Palmer MV, Harris BN, Orloski KA, Buddle BM, Thacker TC, Lyashchenko KP, Waters WR. 2010. Bovine tuberculosis: a review of current and emerging diagnostic techniques in view of their relevance for disease control and eradication. *Transbound Emerg Dis.* 7:205-220.
- Vicente J, Höfle U, Garrido JM, Fernández-De-Mera IG, Juste R, Barral M, Gortazar CV. 2006. Wild boar and red deer display high prevalences of tuberculosis-like lesions in Spain. *Vet Res.* 37(1):107-19.