

La tuberculosis bovina: ¿una zoonosis en vías de erradicación? Estudio en el Matadero de Mercabarna (2002-2004)

Begoña Landa

Servicio de Inspección Sanitaria del Matadero de Mercabarna (ASPB) Barcelona

Resumen

La tuberculosis bovina (TBB) es una importante enfermedad zoonótica producida por el *Mycobacterium bovis*, que afecta principalmente al ganado bovino y es una enfermedad de Declaración Obligatoria. En España la prevalencia de la TBB en el ganado bovino en el año 2003 era del 0,47%.

Material y métodos: Revisión bibliográfica y estudio transversal comparativo de dos muestras de animales sacrificados en el Matadero de Mercabarna durante los años 2002-2004 procedentes de Campañas de Saneamiento de TBB y de casos de animales de Declaración Obligatoria.

Resultados: En el periodo 2002-2004 se observa un aumento significativo de los casos de Declaración Obligatoria y un descenso de animales procedentes de Campañas de Saneamiento. El 69,2% de los casos de TBB no presentan lesiones en Matadero; no se detecta la influencia de la raza; las lesiones más frecuentes que aparecen en la inspección post-mortem son en ganglios traqueobronquiales (13,2% en casos de Campañas de Saneamiento).

Conclusiones: Hay que mejorar las medidas para lograr la erradicación de la enfermedad y así hacer desaparecer una importante zoonosis.

Palabras clave: Tuberculosis bovina. Campañas de Saneamiento. Declaración Obligatoria.

Summary

The bovine tuberculosis (BTB) is an important zoonotic disease of obligatory declaration, produced by the *Mycobacterium bovis* that mainly affects the bovine cattle and is a disease of Obligatory Declaration. In Spain the prevalence of the disease (in bovine cattle) in 2003 is of a 0,47%.

Material and methods: Bibliographical revision and comparative cross-sectional study of two animal samples sacrificed in the slaughter house of Mercabarna during years 2002-2004 coming from Eradication Programmes of BTB and cases of animals of Obligatory Declaration.

Results: In period 2002-2004 a significant increase of the cases of Obligatory Declaration is observed and an animal reduction coming from Eradication Programmes;

The 69,2% of cases BTB (+) do not present injuries in slaughter house; the influence of the race is not detected; the injuries more frequent than appear in the inspection post-mortem are in tracheobronchial lymph nodes (13,2% in cases of Eradication Programmes).

Conclusions: It is necessary to improve the measures to manage the eradication of the disease and thus to make disappear an important zoonotic.

Key words: Bovine tuberculosis. Eradication programmes, Obligatory Declaration.

Introducción

La tuberculosis bovina (TBB)¹⁻⁴ es una enfermedad infecto-contagiosa producida por *Mycobacterium bovis*, que afecta a diferentes especies animales (principalmente al ganado vacuno pero también afecta a la fauna silvestre⁵, muy difícil de controlar), es considerada una importante zoonosis (OMS) y es una enfermedad de Declaración Obligatoria (R.D. 2210/1995)⁶.

Para su control se requieren Campañas de Saneamiento con las que se pretende llegar a su completa erradicación en nuestro territorio. El programa actual de erradicación se inició de forma sistemática a principios de los años 90 centrado en el vacuno lechero, posteriormente el programa se extendió a todos los bovinos (definido por el R.D. 2611/1996 y modificaciones; R.D. 1047/2003)⁶. Si bien anteriormente se habían desarrollado campañas de saneamiento ganadero con carácter más limitado (Ley sobre Epizootias 1952)⁶.

Mycobacterium bovis puede ingresar en nuestro organismo por vía digestiva (leche y derivados lácteos, carne poco cocinada), por vía respiratoria (contacto directo con enfermos tuberculosos) y por vía percutánea (inspección en mataderos...)⁴.

En España desde 1993 la legislación (R.D. 147/1993 derogado por el R.D.640/2006, en la actualidad sustituido por el Reglamento(CE) 854/2004 del Parlamento Europeo)^{6,7} indica que la carne de los animales con TBB generalizada (lesiones tuberculosas en diversos órganos

Correspondencia:
Begoña Landa Lavilla
blanda@aspb.es
Servicio Veterinario Oficial
del Matadero de
Mercabarna (ASPB)
Zona Franca, Sector C,
Longitudinal 10
08040 Barcelona

o diversas partes de la canal) deberá ser declarada no apta para el consumo humano, pero si se ha detectado una lesión tuberculosa en los ganglios linfáticos de sólo un órgano o en parte de la canal, sólo el órgano o parte de la canal afectado y el ganglio linfático correspondiente deberá ser declarado no apto para el consumo. Las lesiones encontradas en la inspección post-mortem son esenciales para el diagnóstico de la enfermedad en el matadero (R.D.1047/200)⁶.

En la actualidad en Cataluña el diagnóstico en granja se realiza por medio de Campañas de Saneamiento ganadero, complementado dos métodos de análisis: "Tuberculinización (realizada con el Derivado Proteico Purificado del *M.bovis* (PPD) y por Gamma interferón, a partir de muestra sanguínea.

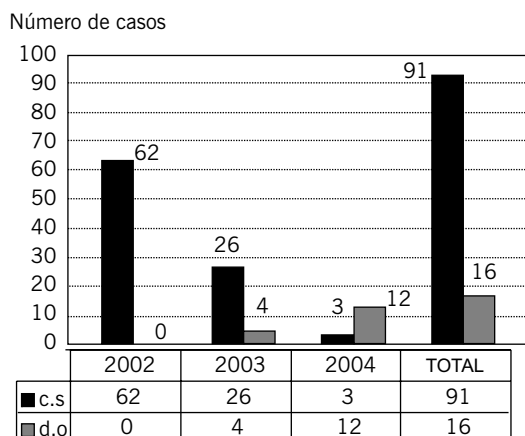
El objetivo de este estudio es describir la situación de la TBB en el Matadero de Mercabarna durante el periodo 2002-2004, comparando la prevalencia de casos procedentes de Campañas de Saneamiento con la de Declaraciones Obligatorias, así como analizar la influencia de la raza y el sexo en los casos de decomiso total y ver si existe relación entre la edad de los animales y la aparición de lesiones de TBB.

Material y métodos

La metodología del estudio se basa en el examen exhaustivo de la documentación de los archivos anuales del Servicio de Inspección Veterinaria del Matadero de Mercabarna y que correspondieran al periodo de estudio 2002-2004. Se revisó la documentación de los animales procedentes de Campañas de Saneamiento, positivos a la prueba de la tuberculina (según R.D.2611/1996 y mod)⁶ y las declaraciones individualizadas y urgentes de enfermedades al detectar lesiones compatibles con TBB en el Matadero (Según R.D.2210/1995 y R.D.2459/1996)⁶.

Se ha confeccionado un cuestionario estructurado uniforme para los dos grupos de muestras, para así realizar dos "estudios" paralelos con el fin de poderlos comparar.

Figura 1.
Número de casos de Campañas de Saneamiento (CS) y de Declaración Obligatoria (DO) Mercabarna 2002-2004



Para el estudio se han utilizado dos muestras: La primera procede de los documentos que acompañan a los bovinos procedentes de una Campaña de Saneamiento de TB cuyo resultado ha sido (+) y que son enviados al Matadero para ser sacrificados, y en el Matadero los Servicios Veterinarios después de realizar la Inspección Post-mortem anotan en dichos documentos las lesiones (de TBB) de órganos y canales. Una copia de esta documentación es enviada a la Oficina Comarcal de donde procedían estos animales. La segunda muestra procede de Notificaciones realizadas en el Matadero al detectar bovinos no procedentes de Campañas de Saneamiento que presentan lesiones compatibles con TBB en la Inspección Post-mortem rutinaria que se realiza en el Matadero. Estas notificaciones constituyen un requerimiento legal y son Declaraciones Individualizadas y urgentes de Enfermedades que aportan una importante fuente de información para la vigilancia epidemiológica en los animales productores de alimentos.

El tamaño de la 1ª muestra es de 91 casos y el de la 2ª de 16 casos, en la encuesta se recogen diferentes variables:

- Año en el que se producen los casos: 2002-2003-2004.
- Sexo de los animales: Machos, hembras.
- Edad: 0 (menores de un año), 1 (>de 1 año), 2 (>de 2 años)...
- Raza: Frisona, charolés, cruzada, tudanca, montbelier.
- País de origen: España o extranjero.
- Localidad de procedencia (Comarca o provincia).
- Lesiones principales a la inspección post-mortem: en parénquima pulmonar, en hígado, ganglios traqueobronquiales, ganglios retrofaringeos, en ganglios mesentéricos, lesiones en dos cavidades o en dos órganos (generalizada).
- Decomisos: total (la canal) o parcial (órganos afectados).

Los datos obtenidos se analizarán mediante el programa EPI-INFO, buscando asociaciones entre las diferentes variables de las dos muestras, con el fin de lograr los objetivos planteados a la hora de diseñar el estudio. En la comparación de variables cualitativas se basó en el test de chi cuadrado con una significación estadística del 95%.

Resultados

Durante el periodo de estudio se observa un aumento significativo de los casos declarados en el Matadero y una disminución del número de casos de animales (+) procedentes de las Campañas de Saneamiento (CS) de TBB ($p < 0.0001$) (Figura 1).

En los casos TBB(+) procedentes de CS existe una diferencia estadísticamente significativa entre los que presentan lesiones y los que no presentan. Así el 69,2% de

los 91 casos no presentan lesiones a la inspección post-mortem ($p=0.00018$).

En la comparación por sexo de ambos estudios el 100% de los casos de las CS eran hembras; en los casos de DO 63% hembras y 37% machos, en los decomisos totales de canales el 100% eran hembras.

En el estudio de las razas de ambas muestras se observa que el 99% de los casos de CS son frisonas y el 62% de los casos de la muestra de DO eran de razas cruzadas. Se observa que en los decomisos totales de las dos muestras en global: el 50% pertenecen a animales de raza frisona y el otro 50% a animales de razas cruzadas.

En cuanto a la edad de los animales del estudio destaca que la mayoría de los casos de CS se da a los 3 años (29,6% de los 91 casos) y en DO se da en los menores de 1 año (62,5% de los 16 casos). Al estudiar los decomisos totales el 50% eran menores de 1 año mientras que en los animales que tienen lesiones estas aparecen en mayor medida a edades tempranas: 10 casos (< de 1 año), 9 (de 4 años), 6 (de 3 años).

Las lesiones más frecuentes de encontrar en la inspección post-mortem son en ganglios traqueobronquiales (13,2% en CS y 43,8% en DO) y en ganglios retrofaríngeos (5,5% en CS y 25% en DO) (Figura 2).

Discusión

De la situación de la TBB en los países que formaban parte de la Unión Europea en el 2002 y Noruega⁸ se puede llegar a la conclusión de que como resultado de aplicar medidas de control estrictas algunos países han erradicado este agente zoonótico en el ganado y otros han alcanzado un nivel bajo de prevalencia. A finales del año 2002, ocho estados miembros (Austria, Dinamarca, Francia, Alemania, Luxemburgo, Finlandia, Países Bajos y Suecia), Noruega y las provincias de Trento y Bolzano en Italia fueron reconocidas Oficialmente Libres de TB (OLT); gracias a extremar la vigilancia clínica, los test de rutina y una minuciosa inspección de la carne. Los programas de erradicación aprobados y cofinanciados por la Unión Europea fueron implantados en España, Grecia, Irlanda, Reino Unido y Portugal en 2002. (Decisión de la Comisión 2001/853/EC⁷) (Figura 3).

En España el número de explotaciones libres de TBB en 2002 fue del 97,94% de las 172.215 granjas estudiadas, lo que supone un avance con respecto al año 2001 que fue del 97,58% sobre un total de 182.142 granjas investigadas; los resultados de las campañas de saneamiento ganadero en 2002 muestran una reducción de la incidencia de la TBB del 0,06. Los datos más recientes procedentes del resumen anual 2003 del Programa Nacional de Erradicación de la TBB se denota una disminución significativa del % de explotaciones positivas. En el año 2003 el nº de explotaciones incluidas en el programa fue de 159.559 con el 1,85% (+). Se pasa del 97,94% en el 2002 de explotaciones libres de TBB al

99,16% y en 2003, se detecta una disminución en la prevalencia de la enfermedad (en animales) pasando de 0,52% en 2002 al 0,47% en el año 2003.

En España existen muchas diferencias entre Comunidades Autónomas, estas diferencias se deben principalmente al tipo de explotación y al año que se comenzó el programa de saneamiento intensivo⁹, destacando los siguientes datos: Andalucía con el 8,47% de explotaciones positivas, Castilla La Mancha 6,36% comparado con Galicia con un 0,43% de explotaciones (+) y el País Vasco 0,17%, Cataluña 1,74% (datos del 2003)^{10,11} (Figura 4).

En Cataluña, la prevalencia en el 2001 era del 0,49% (sobre 213.310 animales) con el 97,2% de explotaciones libres, en el 2002 la prevalencia era del 0,57% (sobre 228.073 animales) con el 98,4% de explotaciones libres. En el 2003 se examinaron 248.143 animales de los que resultaron positivos 483 (prevalencia del 0,19%). El número total de explotaciones incluidas en el programa 3.776 el % de explotaciones investigadas fue del 97,3% resultando un 1,74% de explotacio-

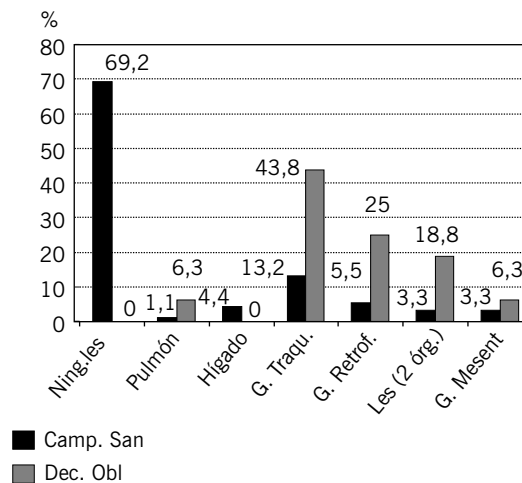


Figura 2. Porcentaje de animales según lesión predominante detectada en la inspección post-mortem en el Matadero de Mercabarna (2002-2004)

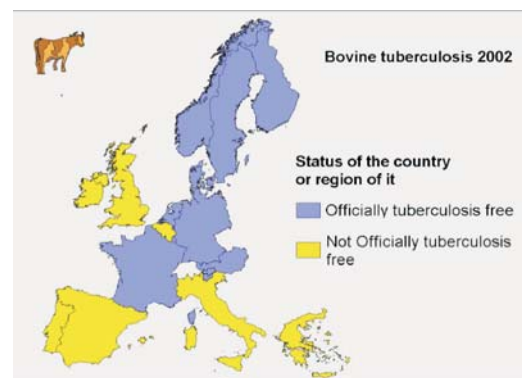
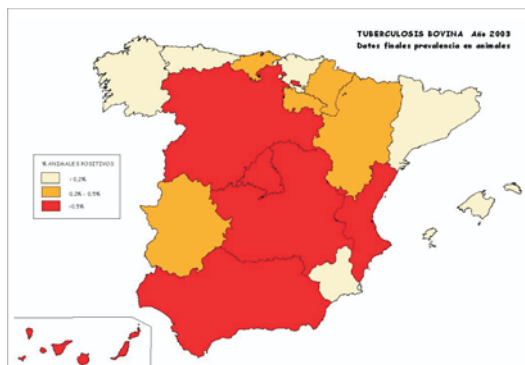


Figura 3. Tuberculosis bovina en la Comunidad Económica Europea y en Noruega. Año 2002

Fuente: "Report on Trends and sources of zoonotic agents in the European Union and Norway, 2002". Food and Feed Safety. Noruega

Figura 4.
Prevalencia de
tuberculosis bovina
en animales en España.
Año 2003



Fuente: "Programa Nacional de erradicación de Tuberculosis Bovina 2003". Confederación de Cooperativas Agrarias de España.

nes positivas por lo que el % de explotaciones libres es del 98,83%^{10,11}.

En el Matadero de Mercabarna durante el periodo 2002-2004 llegaron 91 bovinos positivos a tuberculina procedentes de Campañas de Saneamiento 62 casos en 2002 con 3 decomisos totales (4,8%), 26 casos en 2003 y 3 casos en 2004 en estos dos últimos años sin decomisos totales.

Comparando con los datos de Cataluña, en el año 2003 en Mercabarna se sacrificaron 86.947 bovinos se decomisó 1 por TBB generalizada (0,001% del total de animales). En Cataluña se sacrificaron 592.277 y se decomisaron 28 animales (0,004% del total de animales). Del total de decomisos en el año 2003 en el Matadero de Mercabarna, 119 eran de TBB lo que se corresponde con el 0,84% del total, y en la suma de todos los decomisos de toda Cataluña 739 los decomisos por TBB son el 3,78%^{12,13}.

En el Estudio en Mercabarna, la disminución de casos de animales procedentes de Campañas de Saneamiento está influenciada por un tema comercial de adquisición por parte de la empresa de vacas de saneamiento. También se ha visto disminuido el número de sacrificio de animales adultos en matadero ya que a partir del año 2000 se subvencionó el sacrificio de animales adultos para su destrucción por la crisis de la encefalopatía espongiiforme bovina.

Los decomisos totales de ambas muestras fueron hembras, este resultado no es significativo ya que el 100% de los casos de la muestra de Campañas de Saneamiento eran hembras.

El origen de los animales es mayoritariamente Español, lo que nos da un dato significativo de que la TBB no es importada si no que es propia de nuestro país.

En el tema de la raza se observa que la mayoría de los casos se corresponde con la raza frisona (raza de leche), le sigue los casos de raza cruzada (raza cárnica), pero a la hora de estudiar los decomisos totales el 50% pertenecen a animales de raza frisona y el otro 50% a animales

de razas cruzadas, no se ve influencia de la raza a la hora de desarrollar la enfermedad.

Las lesiones de TBB más frecuentes en la inspección en el Matadero están en los ganglios traqueobronquiales y retrofaríngeos. Se detecta que en edades tempranas si el animal se infecta aparecen lesiones claras en la inspección y el desarrollo de la enfermedad se realiza más rápidamente; ya que en estudio el 50% de los decomisos totales se producen de animales de menos de un año. En cuanto a la edad destaca que los casos de Campañas de Saneamiento (positivos) la mayoría se da entre los 3 y 4 años, mientras que los casos de Declaración Obligatoria la mayoría de los casos a los meses de vida (menores de 12 meses).

Los resultados de este estudio están sujetos a limitaciones como son: el tamaño muestral, que es el resultante de los casos que hay en los archivos de los Servicios Veterinarios de Matadero de Mercabarna en el periodo 2002-2004. Es muy difícil manejar dos tamaños muestrales tan diferentes (91 vs 16), pero son los casos que existen en ese periodo de tiempo, pero a pesar de ello, las conclusiones obtenidas permiten generar hipótesis que podrían ser evaluadas en otro estudio con tamaño muestral superior. Hay variables en el estudio muy uniformes como puede ser la raza y el sexo en las Campañas de Saneamiento (procedentes de ganado lechero donde la raza de aptitud lechera es la frisona y el sexo femenino) pero si nos pueden servir para comparar con el otro estudio de Notificaciones de Declaración obligatoria donde la raza y sexo son más variadas.

La TBB es una importante zoonosis alrededor del mundo y la posibilidad de infección humana con *Mycobacterium bovis* no puede ser ignorada. Aunque hay escasa información epidemiológica se sabe que en los años 70 la TB humana en los Estados Unidos antes de la pasteurización de la leche *M. bovis* era la causa de un 6% a un 30%¹⁴ y en otro estudio de Nueva Zelanda se encontró un incremento de casos de TBB entre los años 1983 (3,7%) a 1989 (14,6%)¹⁴. En otro estudio de Argentina destaca que el 99% de los casos de las afecciones humanas de TB son debidas a *M. tuberculosis* y el 1% restante es producida por *M. bovis*¹⁵. El estudio de la TBB en los países de CEE y Noruega 2002⁸ explica que en la mayoría de países analizados, el sistema de notificación de los casos de TB, no distingue los que han sido causados por las diferentes especies del complejo *Mycobacterium*. Sin embargo, se puede recoger alguna información de los casos humanos producidos por *M. bovis*, pero se ha de tener en cuenta que estos casos no reflejan la situación real.

En total se han encontrado 49 casos de TB humana causada por *M. bovis* en 10 Estados Miembros de la Unión Europea y Noruega, lo que se puede comparar con la situación en el año anterior (59 casos en 12 Estados Miembros y Noruega en 2001). En los años anteriores la variación en el número de casos ha sido influenciada por el alto número de casos en dos países; así, en el año 2000 Grecia notificó 93 casos y Alemania en el año 1999, 64 casos. En los años posteriores estos países no tuvieron tantos casos.

En los países donde se refleja por separado los casos de *M.tuberculosis* y *M.bovis*, la proporción de *M.bovis* es siempre mucho menor. Así, en Austria, Finlandia, Países Bajos y Reino Unido esta proporción varía del 0% a 0,6%, y en Irlanda se registraron 7 casos (3,3%) de *M.bovis* y 204 casos de *M.tuberculosis*. En algunos países, la mayoría de los casos se producen en personas mayores. Es interesante saber que en Bélgica se identificaron 2 casos de *M.bovis* en granjeros en el 2002. En ambas granjas se aisló del ganado el agente causal de la enfermedad. Esto indican que incluso hoy en día pueden aparecer casos de TB relacionados con el trabajo. Los datos de este estudio en lo referente a España denotan que en nuestro país aparecen casos como un constante goteo: En 1996 (4 casos), 1997 (5 casos), 1998 (4 casos), 1999 (2 casos), 2000 (5 casos), 2001 (3 casos), 2002 (2 casos)⁸. En artículos publicados recientemente, aparecen datos de relevancia: En el Hospital Monte San Isidro de León: en el periodo entre 1998-2002, tuvieron 9 casos de TB pulmonar debida a *M.bovis*¹⁶, y en otro artículo de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid detectaron entre 1980 y 2003, en 13 pacientes (0,95% del total de casos de TB detectados en ese periodo de tiempo)¹⁷.

La prevención de la infección por *M.bovis* en el hombre siempre estará sujeta a una eficiente inspección en los mataderos, la detección de lesiones de TBB en la inspección post-mortem y por medio de los sistemas actuales de trazabilidad se puede llegar a instaurar medidas de control en la explotación de origen de los animales. (Reglamento (CE) 854/2004⁷ y LEY 8/2003 de Sanidad Animal⁶) También es necesario mantener el control adecuado de residuos de los decomisos de TBB en los mataderos. (Reglamento (CE) 1774/2002⁷ y R.D. 1429/2003⁶) y se deberían realizar Campañas de Saneamiento de TBB más exhaustivas para lograr la erradicación de la enfermedad (R.D. 2611/1996 modificado por R.D. 1047/2003 y R.D. 51/2004)⁶. También convendría instaurar un sistema de control en la fauna silvestre que son el gran reservorio de la enfermedad y foco de infección para la ganadería intensiva⁵.

En el caso de Cataluña se combinan dos pruebas la tuberculinización y la prueba de la gamma interferón (mediante extracción de una muestra de sangre que se realiza en el mismo momento que realiza la inoculación intradérmica del PPD). En la actualidad desde la Administración ya se han empezado a tomar medidas complementarias de diagnóstico y confirmación, como consecuencia de los hallazgos dispares encontrados en la Inspección Post-mortem (animales positivos sin lesiones y animales negativos en los que aparecen lesiones compatibles con TBB).

También es necesario extremar las medidas de protección en los profesionales relacionados directamente con bovinos/caprinos/ovinos como son: veterinarios clínicos y de inspección sanitaria de los mataderos, auxiliares veterinarios, ganaderos/pastores, transportistas de animales, matarifes y personal de cuadras de un matadero, personal de laboratorio...; ya que la TB se sigue considerando como una enfermedad profesional. (R.D. 1995/1978 y R.D. 664/1997)⁶. Afortunadamente, la inciden-

cia de la TB en el hombre causada por el *Mycobacterium bovis* ha descendido significativamente a partir de la pasteurización de la leche, no hay que bajar la guardia¹⁸. (R.D. 1679/1994, R.D. 1976/2004 y R.D. 217/2004)⁶.

En conclusión, la prevalencia de la TBB a nivel de España ha disminuido significativamente durante los últimos años, pero aún nos queda mucho camino por recorrer para conseguir los niveles de prevalencia de otros países de la CEE que han logrado ser declarados Oficialmente Libres de TBB.

Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de muchas personas pero en especial de la Dra. Mireia Jané Checa, Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (Tutora de la tesina); del Dr. Joan A. Caylà del Servei d'Epidemiologia de l'ASPB; Núria Musté, Pedro J. Balfagón, Montserrat Ramoneda, veterinarios del SISMC (ASPB); Mercè Mujal del Servicio Veterinario de la Oficina Comarcal d'Osona (DARP); Blanca Landa y Víctor Porta.

Bibliografía

1. Beer J. *Enfermedades infecciosas de los animales domésticos*. Zaragoza. Acribia 1995.
2. Infante Gil J, Costa Durao J. *Atlas de inspección de la carne*. Barcelona, Grass Ediciones 1990.
3. Marcato P. St. *Patologia animale e inspezione sanitaria delle carni fresche*. Bologna-Italia, Edagricole 1995:133-41.
4. Garrido F. *I Jornada de Seguretat Alimentària i Producció Ramadera: Remugants* (Ponencia sobre TBB). Barcelona, 2002.
5. Martín-Atance P, Palomares F, Gonzalez -Candela M, Revilla E, Cubero MJ, Calzada J, León-Vizcaino L. Bovine tuberculosis in a free ranging red Fox (*Vulpes vulpes*) from Doñana National Park (Spain). *J Wildl Dis* 2005;41(2):435-6.
6. Boletín Oficial del Estado <http://www.boe.es/>
7. Diario Oficial de la Unión Europea. <http://www.europa.eu.int/eur-lex/lex/es>
8. Food and Feed Safety. *Report on Trends and sources of zoonotic agents in the European Union and Norway, 2002*. Noruega 2004. <http://www.adiveter.es>
9. De Benito J, de March P, Balfagón P, Caylà J.C. Tuberculosis bovina en España. *Med Clin (Barc)* 2005;125:475.
10. Confederación de Cooperativas Agrarias de España. *Programa Nacional de erradicación de tuberculosis bovina, 2003*. <http://www.ccae.es>
11. Resultados de las Campañas de Saneamiento de tuberculosis y Brucelosis en 2002. <http://www.CNVeterinario.es>.
12. SISMC-ASPB-Full de declaracions de no aptitud pel consum humà. *Bovinos sacrificados en el Matadero de Mercabarna*. Barcelona, 2003. (inédito).
13. *Servei Veterinari de Salut Pública (Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya). Declaracions de no aptitud pel consum*

- humà realitzades als animals sacrificats en els escorxadors de Catalunya*. 2003. (inédito).
14. Elkin Patarroyo M. *Desarrollo de un nuevo método diagnóstico para la tuberculosis bovina utilizando la reacción en cadena de la Polimerasa (PCR)*. Ecuador, 2000. <http://www.colciencias.gov.co/simbiosis/proyectos/tuberculosis-bovina>.
 15. Larrateguy LD. *Tuberculosis: ¿Causa de discriminación?* Paraná. Argentina, 2003. <http://www.respirarparana.com>
 16. Remacha MA, Parra MI, Esteban A. Pulmonari tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in Leon. *Int J Tuberc Lung Dis* 2006;10(3):349-50.
 17. Esteban J, Robles P, Soledad Jiménez M, Fernández Guerrero ML. Pleuropulmonary infections caused by *Mycobacterium bovis*: a re-emerging disease. *Clin Microbiol Infect* 2005;11(10):840-3.
 18. Pérez JL, Sanz O, Hernández-Cabrera M, Ángel-Moreno A. Situación actual y perspectivas clínicas de la Tuberculosis. *Problemas terapéuticos*. *Enf Emerg* 2005;7(1):6-11.