

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**TENDENCIAS EVOLUTIVAS DE LA BRUCELOSIS Y  
TUBERCULOSIS ANIMALES EN EL PERÍODO 1990-2000**

Memoria presentada por **Dña PILAR DOMÈNECH MARTÍNEZ** para optar al  
grado de Doctora en Veterinaria.

Julio del 2003.

Dirigida por los Doctores

**Dra. TERESA MORA VENTURA  
Dr. PATRICIO GARRIDO MORALES**

M<sup>a</sup> TERESA MORA VENTURA, CATEDRÁTICA DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIA ANIMAL Y DE LOS ALIMENTOS DE LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA Y PATRICIO GARRIDO MORALES PROFESOR TITULAR DE MEDICINA CLÍNICA PREVENTIVA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA PREVENTIVA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA, DIRECTORES DE LA TESIS DOCTORAL TITULADA **“TENDENCIAS EVOLUTIVAS DE LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS ANIMALES EN EL PERÍODO 1990-2000”** DE LA QUE ES AUTORA LA LICENCIADA EN VETERINARIA DOÑA PILAR DOMÈNECH MARTÍNEZ

INFORMAN QUE:

Dicha memoria ha sido realizada por la mencionada licenciada bajo nuestra dirección y que cumple los requisitos exigidos en la legislación vigente para optar al grado de Doctora en Veterinaria.

Bellaterra, 1 de Julio del 2003.

Fdo. M<sup>a</sup> Teresa Mora Ventura

Fdo. Patricio Garrido Morales

## AGRADECIMIENTOS

Es motivo de una gran satisfacción para mí disponer de unas líneas que me permitan poder expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que, en un momento u otro, me han prestado su ayuda para la realización de esta tesis, que me han apoyado y han hecho más llevadero el largo camino que ha transcurrido hasta su culminación.

Al Dr. **Patricio Garrido Morales** y a la Dra. **M<sup>a</sup> Teresa Mora Ventura** por confiar en mí desde el primer momento y haber aceptado la dirección de esta tesis, abriéndome las puertas del Departamento. Asimismo, agradezco a ambos su disponibilidad y colaboración, sus consejos y sus críticas minuciosas y constructivas.

Al Dr. **José Alcaide Mejías** por facilitarme una importante fuente documental y numerosos datos correspondientes a la tuberculosis humana en Cataluña incluidos en este trabajo.

Al Dr. **Pere Plans Rubió** por su inestimable ayuda para la realización del estudio estadístico llevado a cabo en esta tesis.

A **Montse Abril Lisbona** Cap de la Secció de Lluita i Eradicació del Servei de Sanitat Animal del Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya por la aportación de los datos de las diferentes campañas de saneamiento realizadas en Cataluña.

A **Ignacio Sánchez Esteban**, Subdirector General de Sanidad Veterinaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y asimismo, a **José Luís Paramio** por aportarme los datos de las campañas de saneamiento de España.

A **Luisa P. Sánchez Serrano**, de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de Salud Pública del Instituto Carlos III de Madrid, también por la aportación de datos.

Al Dr. **Jordi Serratosa**, de la Comisión Europea por la aportación de datos correspondientes a la Unión Europea.

Al Dr. **Fulgenci Campmajó i Mas de Xaxàs** por su amistad.

A **Carlos Farigola Goldstein**, que tantas veces me ha demostrado ser un amigo incondicional, ayudándome en innumerables ocasiones a superar mis problemas informáticos, aún a expensas de robarle horas del escaso tiempo libre de que dispone.

A **mis padres**, quienes han constituido un apoyo incondicional. A ellos les agradezco la fuerza moral con la que me han alentado para continuar hasta el final con este trabajo, y asimismo por haberme inculcado el espíritu de sacrificio y el ánimo de superación.

*El arte perdura  
La vida es breve  
La ocasión, fugitiva  
La experiencia, incierta  
El juicio, difícil.*

**HIPÓCRATES**  
IV-III siglo a. de J.C.

|  |    |
|--|----|
| <b>I- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b>   | 1  |
| <b>II- PARTE TEÓRICA</b>   | 6  |
| <b>1- ZONOSIS</b>  | 6  |
| 1.1- CONCEPTO  | 6  |
| 1.2- CLASIFICACIÓN   | 6  |
| 1.2.1- Clasificación epidemiológica  | 7  |
| 1.2.2- Por su gravedad y frecuencia  | 8  |
| 1.2.3- Según su dirección de transmisión y huesped principal               | 8  |
| 1.2.4- Clasificación etiológica  | 8  |
| 1.2.5- Clasificación ecológica   | 9  |
| 1.3- CONSECUENCIAS DE LAS ZONOSIS: SALUD PÚBLICA Y ANIMAL                  | 10 |
| 1.3.1- Consecuencias para la salud pública                                 | 10 |
| 1.3.2- Consecuencias para la salud animal                                  | 11 |
| 1.4- SITUACIÓN ACTUAL EN CATALUÑA  | 12 |
| 1.5- PROGRAMAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y LUCHA                             | 14 |
| 1.5.1- Prevención  | 14 |
| 1.5.2- Control   | 16 |
| 1.5.3- Erradicación  | 18 |
| 1.6- IMPORTANCIA DE LA TUBERCULOSIS Y DE LA BRUCELOSIS EN LA SALUD PÚBLICA | 19 |
| 1.6.1- Importancia epidemiológica  | 19 |
| 1.6.2- Importancia clínica   | 20 |
| 1.6.3- Importancia económica   | 21 |
| <b>2- TUBERCULOSIS</b>   | 23 |
| 2.1- RECUERDO HISTÓRICO  | 23 |
| 2.2- RECUERDO MICROBIOLÓGICO Y CLÍNICO                                     | 28 |
| 2.2.1- Agente causal   | 28 |
| 2.2.2- Patogenia de la infección tuberculosa                               | 32 |
| 2.3- CADENA EPIDEMIOLÓGICA   | 34 |
| 2.3.1- Reservorios y fuentes de infección                                  | 34 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.2- Mecanismos de transmisión  | 34        |
| 2.4- DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD   | 36        |
| 2.4.1- Diagnóstico Clínico  | 36        |
| 2.4.2- Diagnóstico anatomopatológico  | 37        |
| 2.4.3- Diagnóstico de laboratorio   | 37        |
| <b>3- BRUCELOSIS</b>  | <b>43</b> |
| 3.1- RECUERDO HISTÓRICO   | 43        |
| 3.2- RECUERDO MICROBIOLÓGICO Y CLÍNICO  | 43        |
| 3.2.1- Agente causal  | 43        |
| 3.2.2- Patogenia de la brucelosis   | 46        |
| 3.3- CADENA EPIDEMIOLÓGICA  | 48        |
| 3.3.1- Reservorios y fuentes de infección   | 48        |
| 3.3.2- Mecanismos de transmisión  | 48        |
| 3.4- DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD   | 51        |
| 3.4.1- Diagnóstico clínico  | 51        |
| 3.4.2- Diagnóstico de laboratorio   | 52        |
| <b>4- DESARROLLO DE LOS PLANES OFICIALES DE ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS Y BRUCELOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS OVINA Y CAPRINA POR <i>B. melitensis</i></b> | <b>56</b> |
| 4.1- SOSPECHA DE LA ENFERMEDAD  | 57        |
| 4.1.1- Actuación de las autoridades competentes   | 57        |
| 4.1.2- Diagnóstico  | 58        |
| 4.2- CONFIRMACIÓN DE LA ENFERMEDAD  | 59        |
| 4.2.1- Medidas generales  | 59        |
| 4.2.2- Brucelosis bovina  | 60        |
| 4.2.3- Brucelosis ovina y caprina por <i>Brucella melitensis</i>  | 60        |
| 4.2.4- Tuberculosis bovina  | 61        |
| 4.3- DECLARACIÓN OFICIAL DE LAS ENFERMEDADES ANIMALES   | 61        |
| 4.4- SACRIFICIO   | 65        |
| 4.4.1- Normas generales   | 65        |
| 4.4.2- Brucelosis bovina y brucelosis ovina y caprina por <i>B. melitensis</i>  | 66        |
| 4.4.3- Tuberculosis bovina  | 66        |
| 4.5- MEDIDAS PROFILÁCTICAS  | 67        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.6- MOVIMIENTO Y REPOSICIÓN   | 69        |
| 4.6.1- Brucelosis bovina   | 69        |
| 4.6.2- Tuberculosis bovina   | 69        |
| 4.6.3- Brucelosis ovina y caprina por <i>B. melitensis</i>                   | 72        |
| <br>   |           |
| <b>5- PLAN NACIONAL DE ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS HUMANA</b>            | <b>75</b> |
| 5.1- MEDICINA PREVENTIVA   | 75        |
| 5.2- LÍNEAS GENERALES DEL PLAN DE ERRADICACIÓN                               | 76        |
| 5.3- CAMPAÑAS PROFILÁCTICAS  | 76        |
| 5.3.1- Campaña de vacunación masiva con BCG                                  | 76        |
| 5.3.2- Campaña de investigación tuberculínica en los escolares               | 77        |
| 5.3.3- Campaña de profilaxis   | 77        |
| 5.3.4- Campañas asistenciales  | 78        |
| <br>   |           |
| <b>III- MATERIAL Y MÉTODOS</b>   |           |
| <br>   |           |
| <b>1- MATERIAL</b>   | <b>81</b> |
| 1.1- FUENTE DE DATOS   | 81        |
| 1.1.1- Datos referentes a Cataluña   | 81        |
| 1.1.2- Datos referentes a las Comunidades Autónomas                          | 83        |
| 1.1.3- Datos referentes a la Unión Europea                                   | 84        |
| <br>   |           |
| <b>2- MÉTODO</b>   | <b>85</b> |
| 2.1- METODOLOGÍA EPIDEMIOLÓGICA  | 85        |
| 2.1.1- Epidemiología descriptiva   | 86        |
| 2.1.2- Estudios descriptivos de mortalidad y morbilidad                      | 89        |
| 2.2- METODOLOGÍA ESTADÍSTICA   | 89        |
| 2.2.1- Estadística descriptiva   | 90        |
| 2.2.2- Descripción de la evolución de las tasas de infección animal y humana | 91        |
| 2.2.3- Análisis de correlación   | 91        |
| <br>   |           |
| <b>IV- RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>  | <b>94</b> |
| <br>   |           |
| <b>1- TUBERCULOSIS</b>   | <b>94</b> |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 1.1- TENDENCIA EN CATALUÑA | 94  |
| 1.2- TENDENCIA EN ESPAÑA   | 106 |
| <b>2- BRUCELOSIS</b>       | 160 |
| 2.1- TENDENCIA EN CATALUÑA | 160 |
| 2.2- TENDENCIA EN ESPAÑA   | 168 |
| <b>V- CONCLUSIONES</b>     | 224 |
| <b>VI- BIBLIOGRAFÍA</b>    | 227 |

*A mis padres*

*A Joan*

*A Iris*

## **I- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El debate sobre la seguridad de los alimentos, fundamentado en principios científicos y técnicos, desea evaluar cómo el ser humano de principios del siglo XXI enfoca o debe enfocar la necesidad de disponer de alimentos sanos y sin peligros, los cuales son cada vez más variados y en algunas ocasiones difíciles de identificar y de valorar en el contexto de sistemas alimentarios tan desarrollados y complejos como el español. Actualmente se tiende cada vez más a la internacionalización del mercado de las materias primas, a unos sofisticados sistemas tecnológicos de producción de alimentos, a una multiplicación de los eslabones de la cadena alimentaria, y en suma a formas cada vez más complejas de uso y disfrute de los alimentos por el consumidor final.

Por todo lo considerado, el objetivo prioritario del sector alimentario debe de ser proporcionar alimentos seguros y el de las autoridades de salud pública y de sanidad animal el de velar por que esto sea así, pues la seguridad es una propiedad del alimento que más que otras como por son el aspecto, el sabor, el precio o incluso las características nutritivas, no es negociable por el consumidor.

Ahora bien, en tanto en cuanto los peligros asociados a los alimentos existen, la aproximación más realista posible consistirá en conocerlos, en evaluar los riesgos que pudieran generar y en controlarlos en la medida de lo técnicamente posible. De manera que si no es posible eliminarlos, se debe hacer que sus riesgos sean próximos al cero, valor que por muy utópico que sea, nunca dejará de ser la meta a alcanzar.

Para el *Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria* de la Unión Europea (COM-1999 719 final) la política alimentaria ha de basarse en las normas rigurosas de seguridad alimentaria que sirvan para proteger y fomentar la salud de los consumidores,

teniendo presente que la producción y el consumo de alimentos, esenciales en cualquier sociedad, no solo tienen repercusiones económicas sino también medioambientales.

Uno de los sectores más involucrados en la salud pública es el ganadero. El ser humano depende de los animales por razones de nutrición, desarrollo económico y compañía. Sin embargo, estos animales pueden transmitirle enfermedades, denominadas zoonosis. Se han descrito más de 200 zoonosis, algunas de ellas con efectos devastadores. Si bien muchas de éstas están en franco descenso en los países desarrollados, como en España, otras sin embargo están lejos de desaparecer. Diversos motivos como pueden ser el aumento internacional de tráfico de animales y el comercio de sus productos, la cada vez mayor movilidad de las poblaciones humanas por motivos de trabajo o turismo, el aumento de animales de compañía y asimismo los cambios medioambientales que resultan de la actividad humana que afectan al tamaño y distribución de las especies animales y vectores, son los que pueden favorecer la aparición de zoonosis. Finalmente, no podemos omitir la progresiva industrialización de alimentos animales, los cambios tanto en el procesamiento de los alimentos como en los hábitos nutricionales de la población así como el aumento de los fenómenos de resistencia a los antibióticos.

Tanto en Cataluña como en el resto de España las zoonosis que presentan mayor relevancia, tanto sanitaria como socioeconómica son la tuberculosis y la brucelosis.

La tuberculosis y la brucelosis son dos enfermedades que acompañan al hombre desde la antigüedad. Se han encontrado vestigios en las momias egipcias, y anteriormente en el Neolítico, en los que se demuestra la existencia de la tuberculosis. Así mismo, en la Grecia Clásica, Hipócrates hacía referencia a una enfermedad identificada con la brucelosis.

La tuberculosis, producida por especies del Género *Mycobacterium*, ha estado siempre asociada a importantes déficits sociales y durante siglos presentó una elevada mortalidad, sobretodo en aquellos núcleos de población deficitaria tanto económica como sanitariamente. Actualmente, a pesar de lo anteriormente expuesto, un tercio de la población mundial, unos 1.700 millones de individuos, están afectados por el bacilo tuberculoso y cada año aparecen unos 10 millones de nuevos casos en el mundo. Se calcula que tres millones de personas en el mundo mueren al año de tuberculosis, sobretodo en los países subdesarrollados (Generalitat de Catalunya, 1992). Por lo tanto podemos asegurar que la tuberculosis es la enfermedad infecciosa más importante de nuestro tiempo. A pesar que la tuberculosis es una infección controlable en los países comunitarios y que afortunadamente se encuentra muy lejos de una situación tan caótica, España y Cataluña presentan una de las peores situaciones epidemiológicas que se detectan en los países industrializados, ya que las tasas de incidencia de tuberculosis tanto humana como animal son las más altas de la Unión Europea.

Igualmente sucede con la brucelosis, más concretamente con la brucelosis ovina y caprina causada por *Brucella melitensis*, ya que a pesar que en algunas Comunidades Autónomas está erradicada en otras sus tasas de incidencia son alarmantes. En Cataluña, una de las Comunidades Autónomas afectadas por la enfermedad, el *Pla de Salut de Catalunya 1999-2001* cuenta entre sus objetivos que la morbilidad declarada por brucelosis humana sea inferior a 3 casos por 100.000 habitantes en el año 2000.

La brucelosis, a pesar de no presentar tasas de mortalidad elevadas, su contagio es siempre consecuencia de la brucelosis animal y en medios rurales por consumo de productos contaminados por la bacteria o por contacto con los animales de granja.

Tanto en un caso como en el otro la incorporación de técnicas como la pasteurización, descubrimiento de nuevos fármacos y el avance en las pruebas de diagnóstico han hecho disminuir considerablemente las tasas de mortalidad y de morbilidad de estas enfermedades.

Desde la incorporación de España a la Unión Europea se han financiado cada año las campañas de erradicación de ambas zoonosis en vista a minimizar las elevadas pérdidas económicas que se derivan de ambas, tanto en la sanidad humana (medicación, costes de atención médica, bajas de la Seguridad Social) como en la sanidad animal (pérdidas de carne, leche, lana).

Como consecuencia de esta problemática, los objetivos que se pretenden alcanzar y que se plantean para la realización de esta tesis doctoral son las siguientes:

**PRIMERO**

Conocer la incidencia y la prevalencia de la tuberculosis bovina y de la brucelosis bovina, ovina y caprina en Cataluña y España.

**SEGUNDO**

Evaluar la eficacia de las campañas ganaderas desde el primer año en que empezaron a realizarse.

**TERCERO**

Proponer algunas medidas que pudiesen mejorar la situación sanitaria de la tuberculosis bovina y de la brucelosis ovina y caprina.

**CUARTO**

Proponer estrategias de control animal en las zoonosis humanas (tuberculosis y brucelosis).

## **II- PARTE TEÓRICA**

## **1- ZOONOSIS.**

### 1.1 - CONCEPTO.

El concepto de zoonosis comprende un amplio y heterogéneo grupo de enfermedades que se transmiten de forma natural de los animales vertebrados al hombre (zooantroozoonosis) y viceversa (antropozoonosis). En todas ellas puede existir una relación animal-hombre, ya sea de forma directa o bien indirectamente a través del medio ambiente, incluyendo los portadores, reservorios y vectores. La heterogeneidad de estas enfermedades obedece a muy diversos orígenes, por lo que el Comité Mixto de la OMS/FAO reunido en Washington en 1958 subdividió las zoonosis de acuerdo con los siguientes siete grupos de agentes causales: virus, rickettsias, bacterias, hongos, protozoos, helmintos y artrópodos.

### 1.2 – CLASIFICACIÓN

La clasificación de las zoonosis se realiza siguiendo diferentes criterios y según el punto de vista escogido (Hugh-Jones et al, 1995). Así pues podemos destacar las siguientes:

#### 1.2.1- Clasificación epidemiológica

Según el ciclo biológico y ecológico, las zoonosis se denominan:

##### a- Zoonosis Directa.

El contagio se debe de producir a partir de un huesped vertebrado hasta un vertebrado receptivo por contacto directo, indirectamente por contacto a través de otro miembro de la cadena infecciosa o bien mediante un vehículo

inanimado. El agente infeccioso no experimenta cambios evolutivos ni reproductivos (ciclo homomixeno). Enfermedades como la rabia, triquinosis y brucelosis forman parte de este grupo.

b- Ciclozoonosis.

Son aquellas en las que han de participar diferentes especies de vertebrados pero ningún invertebrado (ciclo heteroxeno). Ejemplos a destacar son la cestodiasis, teniasis (*taenia saginata*) y la equinocociasis.

c- Metazonosis

Han de participar los animales invertebrados como vectores o parasitíferos, en estadios evolutivos y de multiplicación del agente causal por el contagio de la infección. Es decir, en parte del ciclo heteroxeno están implicados vectores invertebrados, tal es el caso de la fiebre amarilla (mosquitos), fiebre botonosa (garrapatas), fasciolosis, leishmaniosis y arbovirosis.

d- Saprozoonosis.

En este caso existe la intervención del suelo, plantas y ensilados entre otros, como reservorio característico del agente causal o incluso puede también multiplicarse y desarrollarse en ellos. Es decir, fuera del organismo animal. Un ejemplo es la fasciolosis, considerada como una metasaprozoonosis en la que intervienen la oveja, caracol, suelo y el hombre.

### 1.2.2- Por su gravedad y frecuencia

a- Zoonosis mayores.

Son las zoonosis más frecuentes y más graves entre las que destacamos la rabia, tuberculosis y brucelosis.

b- Zoonosis menores.

Son zoonosis raras y benignas, como por ejemplo la fiebre aftosa.

c- Zoonosis excepcionales.

No afectan al hombre como la enfermedad de Aujesky y la encefalitis B.

d- Zoonosis Potenciales.

Se sospecha que son zoonosis.

#### 1.2.3- Según la dirección de transmisión y del huésped principal.

a- Antropozoonosis.

El huésped principal es el hombre y la transmisión se realiza del animal hacia el hombre.

b- Zooantropozoonosis.

El huésped principal son los animales y la dirección de la transmisión va dirigida del hombre hacia el animal.

c- Anfixenosis.

Es bidireccional.

#### 1.2.4- Clasificación etiológica.

Según el Comité de expertos de la OMS y de la FAO (1958) las zoonosis se clasifican según el agente etiológico en:

a- Virosis.

Entre las zoonosis causadas por virus se encuentran arbovirus, rabdovirus (rabia) y el virus de la hepatitis B entre otros.

b- Rickettsiosis.

La principal zoonosis es la Fiebre Q, también conocida como la fiebre de los mataderos y producida por *Coxiella burneti*.

c- Bacteriosis.

Las principales zoonosis bacterianas que existen en Cataluña son la brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, listeriosis, tétanos, salmonelosis, carbunco y el muermo.

d- Micosis.

Entre las principales micosis podemos destacar la criptococosis, blastomicosis, histoplasmosis, coccidiomicosis como micosis profundas. Entre las micosis profundas oportunistas tenemos como ejemplos la candidiasis, aspergilosis, mucormicosis y la esporotricosis. Entre las micosis superficiales se encuentran las tiñas. Existen otras micosis que se presentan en raras ocasiones como son la paracoccidiomicosis, pseudoalergias, turolopiosis y micetoma.

e- Protozoosis.

Las más comunes son la toxoplasmosis, tripanosomiasis, leishmaniasis y la amebiasis.

f- Helmintiasis.

Las más frecuentes son las teniasis, triquinosis, hidatidosis, esquistosomiasis y las infestaciones por áscaris, oxiuros y tricocéfalos.

g- Artrópodos.

Los artrópodos actúan como vectores para la transmisión de enfermedades de etiología vírica (arbovirus), parasitarias (leishmaniasis), rickettsias (fiebre Q) y bacterianas (*Yersinia pestis*).

#### 1.2.5- Clasificación ecológica.

Esta clasificación obedece al tipo de animal que se infecta, ya sea éste reservorio o transmisor de la enfermedad.

- a- Animales salvajes: rabia.
- b- Animales comensales, especies urbanas no domésticas: paloma y rata.
- c- Animales domésticos.

Esta clasificación es muy general ya que existen enfermedades que se transmiten por diferentes tipos de animales y por tanto, no pueden ser clasificadas en un punto concreto. En cambio, es importante para llevar a término una estrategia de control que variará según el tipo de animales involucrados.

### 1.3 - CONSECUENCIAS DE LAS ZONOSIS: SALUD PÚBLICA Y ANIMAL.

Las zoonosis son causantes de enfermedades muy extensas y de numerosas defunciones de seres humanos. Además, no sólo las zoonosis perjudican la salud, sino que también la productividad de los animales se ve alterada, reduciendo la producción de los alimentos (carne, leche y huevos) y de lana.

#### 1.3.1- Consecuencias para la salud pública.

La presencia de zoonosis en la comunidad tiene unas repercusiones económicas cuyo resultado es la necesidad de facilitar servicios de salud o de ampliarlos, incluyendo servicios de atención personal, de hospital, de diagnóstico o de laboratorio.

Los costos variables son diferentes según la incidencia y la gravedad de la zoonosis concreta que se trate. De igual manera esta incidencia y gravedad tendrán mayor importancia en aquellos grupos especialmente expuestos. La OMS distingue grupos de individuos especialmente expuestos a sufrir zoonosis (Piedrola, 2001) y los clasifica en:

Grupo I (Agricultura). Agricultores y otras personas en estrecho contacto con los animales y con sus productos.

Grupo II (manufacturas de productos animales). Todo el personal de los mataderos y de las plantas procesadoras de productos y subproductos animales.

Grupo III (Silvicultura, campo). Personas que frecuentan el hábitat silvestre por motivos profesionales o recreativos.

Grupo IV (recreo). Personas que están en contacto con los animales de compañía o silvestres en el medio urbano.

Grupo V (Clínica, laboratorio). Personal de salud que ha de ocuparse de pacientes y trabajadores de salud que maneja muestras de cadáveres o parte de ellos.

Grupo VI (epidemiología). Profesionales de salud pública que realizan investigaciones de campo.

Grupo VII (Emergencias). Personas en situación de catástrofe, refugiados o que viven temporalmente en condiciones de hacinamiento.

### 1.3.2- Consecuencias para la salud animal.

Las zoonosis reducen el rendimiento de los animales en producciones útiles.

La productividad animal disminuye durante la fase clínica y la convalecencia. La baja eficacia de la conversión de piensos en los animales reduce el crecimiento, la calidad de la carne, la producción de la leche y de los huevos, la calidad de las pieles y la calidad y cantidad de lana.

Otro aspecto a considerar son las pérdidas económicas que la alteración de la reproducción comporta, ya sea como consecuencia de la esterilidad, de la reabsorción fetal, abortos o nacimientos de crías débiles.

Las enfermedades crónicas como el Síndrome de Inmunodeficiencia humana (SIDA) pueden incrementar la susceptibilidad de estos individuos a otros agentes infecciosos como es el caso de la tuberculosis o de la leishmaniosis.

Finalmente, algunas enfermedades zoonóticas causan una mortalidad muy elevada en los animales.

#### 1.4 - SITUACIÓN ACTUAL EN CATALUÑA.

En Cataluña las zoonosis que se presentan son las consideradas de ámbito mundial, exceptuando la hidatidosis. Los datos son publicados en el “Butlletí Epidemiològic de Catalunya” (BEC) periódicamente. En general, las grandes zoonosis son todas de declaración obligatoria. Se diferencian tres tipos de declaración:

1ª- Enfermedades de declaración numérica. Son aquellas enfermedades que no pueden causar un brote epidémico como es el caso del carbunco, leishmaniosis, leptospirosis e hidatidosis.

2ª- Enfermedades de declaración individualizada. Son aquellas enfermedades que pueden ser la causa de un brote epidémico como lo son la brucelosis, fiebre amarilla, fiebre tifoidea y paratifoidea, rabia, triquinosis, tuberculosis, tétanos, amebiosis y botulismo.

3ª- Enfermedades de declaración urgente. Los casos más conocidos son la fiebre amarilla y la rabia.

Las directrices comunitarias que regulan las normas sanitarias de producción y comercialización de las carnes, establecen que será necesario notificar a las

autoridades competentes la presencia de ciertas enfermedades zoonóticas y epizooticas.

La utilidad de la notificación de enfermedades de declaración obligatoria tiene dos finalidades:

- 1ª- Disponer de la información para tomar las medidas de control.
- 2ª- Caracterización de la epidemiología de las enfermedades objeto de declaración.

También se pretende conocer la incidencia de las enfermedades zoonóticas que se pueden detectar en las inspecciones *ante-mortem* y *post-mortem* en el matadero, aunque algunas de estas enfermedades son muy difíciles de diagnosticar en la inspección en el matadero, ya que se necesitan técnicas de laboratorio.

La zoonosis de mayor importancia en Cataluña es la brucelosis. Esta enfermedad ha disminuido en el total de Cataluña aunque existen zonas de alta incidencia como son las comarcas del Pirineo de Lleida como la Vall d'Àran, Alta Ribagorça y el Pallars Sobirà (Serra y Godoy, 2000). El último brote importante de brucelosis registrado en Cataluña fue en Junio del 2000 en la comarca del Alt Urgell, aunque en el primer semestre del mismo año se habían detectado en la misma comarca varias explotaciones positivas a la brucelosis bovina, por lo cual se llevó a cabo el sacrificio de más de un centenar de reses.

España ocupa el segundo lugar de incidencia de hidatidosis en Europa.

Zoonosis como la rabia está, afortunadamente, erradicada de nuestro país a diferencia de otros países como Francia y Suiza donde anualmente se detectan varios casos.

Otras zoonosis que existen en Cataluña son el carbunco, fiebre tifoidea y paratifoidea, leishmaniosis, leptospirosis, rickettsiosis (fiebre Q), tuberculosis, tétanos, hidatidosis, salmonelosis, giardiasis y fiebre amarilla.

#### 1.5- PROGRAMAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y LUCHA.

Se puede definir un programa de prevención como todas aquellas actividades destinadas a evitar la aparición de una enfermedad, a limitar su desarrollo (control) o impedir sus consecuencias. La prevención puede ser médica (medicina preventiva), sanitaria o social (San Martín et al, 1986)

Estos programas tienen dos grandes finalidades:

- 1ª- Económica. Consiste en minimizar las pérdidas.
- 2ª- Sanitaria. Consiste en combatir las enfermedades zoonóticas.

##### 1.5.1- Prevención.

Entendemos por prevención todas aquellas acciones inmediatas cuyo objetivo es evitar la propagación de la enfermedad en la comunidad (Navarro et al, 1994). Para la prevención de las enfermedades transmisibles es fundamental romper la cadena epidemiológica en cualquiera de sus tres eslabones: fuente de infección, mecanismos de transmisión e individuo sano susceptible (Benenson, 1985).

Cuando la causa de la enfermedad es externa, la acción va encaminada a evitar su entrada de las siguientes maneras:

- a- Tácticas de diagnóstico. Es imprescindible el diagnóstico en el caso que se trate de enfermedades con portadores asintomáticos como las pruebas serológicas de la peste porcina africana, brucelosis y la tuberculosis.

b- Quimioterapia. Se puede llevar a cabo de forma terapéutica o profiláctica como los sueros, antibióticos, antihelminfos entre otros. Un caso típico es la hidatidosis en los perros.

c- Cuarentena. Consiste en el aislamiento de los animales sospechosos, infectados o sometidos a riesgo de infección. Se lleva a término cuando llegan animales de zonas endémicas, desconocidas o de granjas afectadas. El periodo de cuarentena siempre será superior al de incubación. Requiere la colaboración de la población y acarrea grandes gastos.

d- Control del movimiento de los animales. En este caso se sacrificarán los animales positivos, detectados por un sistema de diagnóstico específico. Se podrá proceder de las siguientes maneras:

- Sacrificio inmediato e incineración o entierro.
- Sacrificio al final del ciclo productivo.
- “Stamping out” (sacrificio de toda la población). Se realiza en enfermedades muy peligrosas. Los elevados costes y el requerimiento de subvenciones y previsión de reposición suponen la principal problemática.

d- Desinfección. Es la aplicación de los productos químicos o físicos sobre los elementos desanimados en toda la granja como son los alimentos, instrumental, ropa o zapatos.

e- Desinsectación. Es la lucha sobre los posibles vectores de la enfermedad. Se hace a través de métodos mecánicos (eliminación de basura), métodos físicos o métodos químicos (pesticidas y plaguicidas).

f- Desratificación. Se lleva a cabo para luchar contra las enfermedades donde intervengan las ratas en la cadena epidemiológica.

g- Inmunizaciones pasivas. Se pueden realizar como:

- Prevención, en el caso de la brucelosis o rabia.
- Disminución de individuos susceptibles en caso de epizootia.

En ambos casos, la inmunización se llevará a cabo mediante vacunas atenuadas o inactivadas según sea el caso.

h- Ecología aplicada.

- Control de invertebrados (desinsectación, rotación de suelos).
- Control de reservorios (zorros, ratas, perros).
- Interferencia ecológica. Consiste en introducir una especie animal en el vector de la enfermedad con objeto de desplazarlo.

i- Educación sanitaria. Es importante sobretodo en aquellas las enfermedades que sea posible prevenir.

#### 1.5.2- Control.

El control consiste en una reducción meditada de la prevalencia de una enfermedad determinada a un nivel relativamente bajo; sin embargo, la propagación se mantiene y asegura la existencia de la enfermedad en el medio (Andrews y Langmuir, 1963).

El control de una enfermedad infecciosa exige que se tomen el conjunto de las medidas individuales y colectivas para bloquear la propagación de la enfermedad en la comunidad (Jenicek y Cléroux, 1990).

Las medidas de control representan aquellas actuaciones que el profesional médico debe poner en funcionamiento cuando se encuentran frente a un paciente afectado de una posible enfermedad transmisible (Navarro et al, 1994).

Se ha de disminuir la enfermedad a fin y efecto de disminuir las pérdidas económicas y de mejorar las condiciones sanitarias. Esta finalidad no podrá llevarse

a cabo si no disminuye su prevalencia. Las posibilidades de control variaran según la enfermedad:

- Cuanto más compleja sea la transmisión, existirá mayor control, por ejemplo la piroplasmosis (garrapatas).
- Cuantas más especies estén implicadas y según éstas sean de mayor o menor acceso, existirán menos posibilidades de control, tal es el caso de la rabia urbana y salvaje.
- Cuanto más fácil sea la transmisión, existirá menor posibilidad de control.

Los inconvenientes del control son aquellos en los que se exige un esfuerzo continuo y que se tiene que convivir con un nivel de enfermedad. Los objetivos generales para el control de las zoonosis son:

- 1ª- Influir sobre las condiciones básicas, haciendo énfasis en la legislación y en la inspección.
- 2ª- Establecer una cooperación.
  - Declarar las enfermedades tanto humanas como animales.
  - Realizar una coordinación entre países para la comunicación de posibles brotes.
  - Establecer una legislación común.
- 3ª- Mejorar las condiciones dependientes del factor humano, a fin y efecto de evitar costumbres no higiénicas y de evitar hacinamientos de la población humana.

Para ello es necesario establecer determinados programas de vigilancia, como son:

- 1ª- Servicios de diagnósticos, que han de ser eficaces y rápidos.

2ª- Información epidemiológica. Se ha de basar en una recopilación de información, procesamiento de los datos y reparto de la información en los sectores afectados.

3ª- Lucha en los animales

- Regulación de las poblaciones con la realización de un censo.
- Reducción de individuos susceptibles mediante la selección de razas resistentes a la enfermedad, vacunación de especies portadoras, control de la población de vectores, mantenimiento de zonas libres para tener reposiciones de animales.

4ª- Lucha contra los vehiculantes. Se dará en el caso que los animales no sufran la enfermedad pero que la puedan transmitir. Para ello tendremos presente:

- Control de transporte.
- Control de manipuladores.
- Higiene alimentaria.
- Medidas externas.

5ª- Prevención. Para ello tendremos en cuenta:

- Educación sanitaria de la población.
- Educación del personal sanitario.
- Coordinación de los servicios sanitarios.

### 1.5.3- Erradicación.

La erradicación está definida como un proceso idéntico al control pero que comprende un conjunto de medidas para acabar con la propagación del agente causal de la enfermedad contagiosa en la comunidad (Jenicek y Cléroux, 1990).

Una vez erradicada deben de tomarse medidas de prevención para evitar la entrada

de la enfermedad de otros países, por lo que se plantea la erradicación en enfermedades de baja prevalencia. Existe el inconveniente de enfermedades de imposible erradicación, como son ciertas enfermedades infecciosas, cuyos reservorios hacen imposible su control tal es el caso de la leptospirosis.

Los planes oficiales de erradicación contra la tuberculosis bovina, brucelosis bovina y brucelosis ovina y caprina por *B. melitensis* está expuesto en el apartado 4.

## 1.6- IMPORTANCIA DE LA TUBERCULOSIS Y DE LA BRUCELOSIS EN SALUD PÚBLICA

La tuberculosis y la brucelosis son dos zoonosis transmisibles al hombre.

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa transmisible por bacilos del género *Mycobacterium*, de evolución crónica, que se caracteriza por la formación de granulomas, generalmente en el pulmón.

La brucelosis integra un conjunto de zoonosis transmisibles, propias del ganado que proporciona leche y carne para la alimentación humana, y originadas por diferentes especies del género *Brucella*. La brucelosis humana siempre es consecuencia de la brucelosis animal, ya que es el animal enfermo o infectado la única fuente de infección para el hombre (Cortina y González, 1991).

La importancia de estas zoonosis en la salud pública actual se fundamenta en tres niveles:

### 1.6.1- Importancia epidemiológica.

La tuberculosis bovina es una enfermedad que si bien está erradicada en algunos países no lo está en España, cuyos niveles son los más elevados de toda la Unión europea. Sin embargo, en la especie humana es de muy difícil erradicación como

consecuencia de las persistentes diferencias socioeconómicas y la aparición del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Ni que decir tiene que la erradicación global de la enfermedad es una importante responsabilidad que afecta a todos los sistemas de la sanidad pública.

La brucelosis es una enfermedad endémica en nuestro país y en toda el área mediterránea, de predominio rural, y con unas tasas de incidencia elevadas (Polydorou, 1992). Por poner un ejemplo las tasas correspondientes a los años 1989 y 1990 fueron de 10,3 y 7,3 por 100.000 habitantes respectivamente (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1991). Por otra parte, la brucelosis humana tiene la consideración de enfermedad profesional en aquellas ocupaciones relacionadas con el contacto con animales (veterinarios, pastores o ganaderos) (Olszok y Kucharz, 1994), y con la manipulación de cultivos y muestras contaminadas (laboratorios de microbiología) (Ollé y Canela, 1987).

A pesar de ser enfermedades de declaración obligatoria, se calcula que los casos reales son superiores a los casos notificados, bien sea por ausencia de declaración o por la frecuencia de infecciones asintomáticas características de la enfermedad.

#### 1.6.2- Importancia clínica.

La tuberculosis es una enfermedad de muy difícil diagnóstico clínico, habida cuenta del carácter crónico de la misma y de la inespecificidad de sus síntomas. El mismo problema existe con la brucelosis. Para ambas enfermedades su posible evolución puede ir desde una curación espontánea sin tratamiento a la instauración de formas clínicas crónicas y recurrentes, por lo que las dificultades diagnósticas y terapéuticas de la enfermedad deban tenerse en cuenta. En la Tabla 1 se señalan los

criterios generales que pueden hacer sospechar una posible brucelosis (Cortina y González, 1991).

Tabla 1. Criterios para valorar un posible caso de brucelosis

| CUADRO CLÍNICO   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobación de cualquier tipo de fiebre resistente a tratamientos convencionales.<ul style="list-style-type: none"><li>- Dolores articulares de cualquier localización o intensidad.</li><li>- Personas con actividad profesional relacionada con el ganado.</li><li>- Cualquier cuadro clínico indefinido que surge en el medio rural.</li></ul></li></ul> |

### 1.6.3- Importancia económica.

El coste económico asociado a las pérdidas de ganadería (leche, carne, piel) y las consecuencias clínicas de las personas afectadas (cronicidad, invalidez) por la tuberculosis y la brucelosis son considerables. En España las pérdidas económicas atribuibles a la brucelosis entre los animales eran del orden de los 14.000 millones de pesetas anuales (Pérez et al, 1993). En la Tabla 2 se detallan las consecuencias económicas de la brucelosis según el Comité mixto de la Organización Mundial de la Salud y de la FAO de expertos en brucelosis.

Tabla 2. Consecuencias económicas de la brucelosis.

| <b>COSTES ECONÓMICOS</b>                  |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| <b>Directos e indirectos individuales</b> | <b>Explotaciones</b>               | <b>Administración</b>                    |
| - Honorarios médicos                      | - Disminución productividad        | - Indemnización por animales enfermos    |
| - Hospitalización                         | - Esterilidad                      | - Indemnización por incapacidad temporal |
| - Medicaciones                            | - Abortos de animales              | - Programas de lucha                     |
| - Pérdidas de salario                     | - Decomisos                        | - Vacunaciones                           |
| - Disminución productividad               | - Disminución precio exportaciones |  |

## 2 - TUBERCULOSIS

### 2.1 – RECUERDO HISTÓRICO.

La tuberculosis es una enfermedad cuya presencia ha sido constante en la historia de la humanidad. Es, sin temor a equivocarnos, la que más víctimas se ha cobrado, sobretodo entre los adultos jóvenes y que jamás se ha podido vencer.

Esta enfermedad acompaña al hombre y a los animales desde el principio de los tiempos. Se han encontrado sus huellas en restos humanos procedentes del Neolítico donde seguramente fue una enfermedad enzoótica entre los animales (Daniel et al, 1994) y es posible seguir su rastro en momias egipcias (3700-1000 a. C.) con lesiones de tuberculosis espinal. La primera lesión de tuberculosis humana puede leerse en el *Rig Veda* (200-1500 a. C.), y en los *Upanishads* hindúes se cita como la reina de las enfermedades (*rogaraj*) (Grange, 1989).

En los países del norte de África existen datos en que la enfermedad era conocida desde antes del año 3000 a. C.

La tuberculosis humana fue descrita por Hipócrates (460-377 a. C.), entonces denominada *tisis*, que significa consunción.

La difusión de la tuberculosis en el ganado bovino adoptó pautas similares. Las primeras referencias pueden situarse antes del año 2000 a. C. y se refieren a la amplia distribución de la enfermedad en los elefantes indios. En el Talmud y la Ley mosaica (Levítico 22:22) se refiere a la prohibición de comer carne tuberculosa, y la descripción de la enfermedad en el ganado bovino fue hecha por Columela (0-50 d.C.) y Vegatius (450-500 d.C.).

La tuberculosis se presentó en la Edad Media, como un grave problema en toda Europa, conocida entonces con el nombre de la plaga blanca, para diferenciarla de la peste negra (peste bubónica). Durante esta misma época se produjo también un gran incremento en la tuberculosis bovina en toda Europa occidental como consecuencia del uso de vacas italianas de la Lombardía en la mejora y desarrollo de nuevas razas (González et al, 1998).

Entre los siglos XII y XIII, la casi totalidad de la población europea estuvo expuesta al bacilo.

La incidencia de la tuberculosis en el continente americano parece ser que era muy baja. Tras la colonización europea, la enfermedad se propagó rápidamente sobretodo durante todo el siglo XVII.

Posteriormente, encontramos numerosas referencias de la enfermedad en textos de medicina clásica, sin olvidar la época del Romanticismo tantas veces plasmada en la literatura clásica y llegando a ser objeto de una morbosa fascinación.

La tuberculosis alcanzó su máxima incidencia en Europa entre 1780 y 1880, cien años marcados por el desplazamiento masivo de campesinos a las ciudades en busca de trabajo en sus fábricas. Este hecho pone de manifiesto que esta enfermedad afectó sobretodo a la clase pobre, obligada a soportar largas jornadas de trabajo en lugares húmedos y mal ventilados y a vivir hacinada en lugares insalubres. A mediados del siglo XIX se produce un cambio de actitud en la sociedad, que se atemoriza ante la enfermedad y que trata de ocultarla. El enfermo se convierte entonces en un ser peligroso, un marginado social en toda la regla cuyo contacto hay que evitar. También durante el mismo siglo, la utilización de las razas frisona holandesa y shorthorn británica para la mejora de razas locales contribuye a un gran aumento en la difusión de la tuberculosis. A finales del siglo XIX, todo el mundo

civilizado sufría el azote de la tuberculosis, que afectaba tanto a humanos como al ganado bovino, entre otras especies animales (González et al, 1998).

Una fecha clave en la historia de la tuberculosis fue el 24 de marzo de 1882, cuando Robert Koch presentó ante la Sociedad Fisiológica de Berlín su trabajo *Die Aetiologie der tuberculose*, en el que se daba cuenta del agente etiológico, del desarrollo de técnicas de tinción específicas y de su cultivo en medio sólido. El microorganismo fue denominado “bacilo de la tuberculosis” y en 1896 Lehmann y Neumann le denominaron *Mycobacterium tuberculosis*, aludiendo algunas similitudes de su crecimiento con el de los hongos.

La comprobación de la transmisión de la tuberculosis y la identificación de su agente causal por Robert Koch convirtió al tuberculoso en un “diseminador de bacilos”. La estrategia defensiva de la sociedad se construyó a base de extensas campañas dirigidas a inculcar hábitos higiénicos al trabajador, que se convirtieron en realidad en un esfuerzo por controlar y moralizar a una clase que se consideraba peligrosa por su papel propagador en las epidemias. Las consecuencias de la ola de descubrimientos de finales del siglo XIX fueron de inmediata repercusión en el campo veterinario, en la lucha contra la enfermedad animal. En 1892 Bang puso en marcha un método original para el control de la tuberculosis bovina en Dinamarca (formación de dos rebaños independientes y separados, uno con los animales reaccionantes a la tuberculina y otro con los no reaccionantes) aunque resultó poco eficaz. Posteriormente otros países como Estados Unidos, Bélgica y Finlandia pusieron en marcha diferentes sistemas de erradicación con mayor o menor éxito.

La necesidad de aislar al tuberculoso para evitar el contagio, apartarle de ambientes nocivos y facilitarle el suministro de cuidados médicos, impulsó la construcción de sanatorios especiales donde al enfermo se le ayudaba a vencer la infección con una

alimentación adecuada y aire puro. La demanda de miles de tuberculosos hizo insuficientes el número de sanatorios disponibles, por lo que más tarde se crearon los dispensarios antituberculosos, cuya finalidad era la profilaxis de la enfermedad mediante la difusión de medidas preventivas y la educación del tuberculoso. Se vigilaba asimismo a la familia del paciente para descubrir a quienes hubieran podido contagiar, cuidando de la higiene de la vivienda para reducir al mínimo el peligro de contagio y aumentar la resistencia a la tuberculosis de los expuestos a ella.

Más adelante la aplicación de rayos X y la prueba de la tuberculina ofrecieron la posibilidad de identificar los casos de forma más temprana y se emprendieron exámenes masivos en la población convirtiéndose así en una prueba rutinaria en los exámenes médicos de manipuladores de alimentos, personal sanitario, miembros de las fuerzas armadas y otros grupos. La prueba de la tuberculina se generalizó posteriormente entre los escolares y personal de los sanatorios antituberculosos (Bágena-Cervellera, 1992).

A mediados del siglo XX se logró, con todas las medidas antes citadas, controlar la tuberculosis, tarea facilitada por el descubrimiento en 1921 de una vacuna específica, la BCG (Bacilo de Calmette y Guérin) (Altet, 1990). El gran aumento de la tuberculosis tras la segunda guerra mundial obligó a Europa a enfrentarse a este grave problema sanitario mediante la utilización masiva de la BCG, sobretodo en niños y en países de elevada incidencia de la enfermedad como son los del Tercer Mundo. Con tal objeto se elaboraron programas de vacunación patrocinados por la Organización Mundial de la Salud.

Con la introducción de la quimioterapia el control de la tuberculosis encontró un remedio específico más barato, de efecto más rápido y que ofrecía mejores

resultados que los utilizados hasta la fecha. A la cabeza de éstos, el uso de la estreptomicina en 1944, y entre 1947 y 1960 el uso de los tuberculostáticos se hizo general. El número de muertes producidas por la “*peste blanca*” disminuyeron significativamente así como el número de nuevos casos.

Todas las medidas expuestas anteriormente, unidas a unas óptimas condiciones de trabajo y una mejora en las condiciones de vivienda, han sido las claves de la lucha contra la tuberculosis, que han hecho que los individuos sean más resistentes frente a la enfermedad, disminuyendo así el número de contagios.

En España los primeros ensayos en el campo veterinario se realizaron en 1895, aunque las primeras actuaciones tuvieron lugar con posterioridad (Vizcaya 1951-1955), cuyo objetivo era el conocimiento del porcentaje de animales reaccionantes y su sacrificio con posterior indemnización (Cuezva, 1966). A partir de 1961 (Ministerio de Agricultura, 1965) esta actuación se extendió a las comarcas lecheras, aunque sin grandes resultados, debido a la insuficiente dotación económica y a la escasa colaboración de los ganaderos. La situación empezó a mejorar a partir de la entrada en vigor de la Orden Ministerial de 25 de noviembre de 1978 (Ministerio de Agricultura), con la generalización de las actuaciones y la provisión de fondos. La incorporación de España a la CEE supuso la transposición de la normativa Europea a nuestro Derecho interno (Ministerio de Agricultura, 1986). Este hecho, además de la llegada de abundantes recursos económicos, permitió un progreso espectacular en la lucha contra la tuberculosis, en particular en algunas regiones (Steele, 1995).

En cuanto a la tuberculosis humana, pese a que en los años setenta y comienzos de los ochenta, existía la sensación generalizada de su control, e incluso de la perspectiva de su erradicación a corto plazo, a finales de la década confluyeron

varios factores que han permitido su reactivación, incluyendo la aparición de cepas multirresistentes, los movimientos migratorios desde países en vías de desarrollo, la actual pandemia del SIDA y las bolsas de población marginal en las grandes ciudades (Rey et al, 1995). En los últimos tiempos, la tuberculosis continúa constituyendo un grave problema de salud pública y, además, para los países pobres, principalmente en Africa y Asia que son los más afectados, también constituye un grave problema económico como consecuencia de la mortalidad e incapacidad que causa entre la población joven en edad productiva. A pesar que los últimos datos que disponemos son más favorables de lo que se había previsto (WHO 1999), posiblemente a causa de las estrategias utilizadas para el control de la enfermedad (WHO 1998, Rieder 1999), actualmente se considera que al menos un tercio de la población mundial se encuentra afectada por el bacilo tuberculoso. Se calcula que anualmente aparecen aproximadamente diez millones de nuevos casos en todo el mundo y que tres millones de personas mueren como consecuencia de la misma, por consiguiente no es de extrañar que se continúe considerando la tuberculosis como la enfermedad infecciosa más importante de nuestro tiempo, por lo cual es necesario utilizar de nuevo todos los mecanismos eficaces para su control (Generalitat de Catalunya, 1992).

Según la FAO en 1995, de los aproximadamente 1.300 millones de bovinos existentes en el mundo, un tercio se localiza en áreas con tuberculosis erradicada, otro en zonas donde la enfermedad está ampliamente distribuida pero se desconoce la incidencia y el resto en áreas con alta incidencia. Se estima, en conjunto que alrededor del 5% de la cabaña bovina mundial se encuentra afectada, lo que supone más de 60 millones de reses enfermas (Steele, 1995).

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa transmisible provocada por bacterias del género *Mycobacterium*. A pesar que en algunos países comunitarios esta enfermedad se encuentra declarada oficialmente libre en la especie bovina, la tuberculosis dista mucho de serlo en la especie humana, habida cuenta que casi siempre cursa de forma paralela a importantes déficits sociales. En 1993, la tuberculosis fue declarada por la OMS una emergencia mundial (WHO 1994), debido a que la situación estimada y las previsiones que en aquel momento se realizaron permitían catalogarla como la enfermedad infecciosa más importante de las causadas por un agente infeccioso único.

En Cataluña, aunque la situación epidemiológica de la tuberculosis humana dista mucho de la que se presenta en los países subdesarrollados, es de las peores que se detectan en los países industrializados (Raviglione et al 1995, Connolly et al 1997, WHO 1998). Esta es la razón por la que se debe mantener e intensificar la vigilancia y las medidas de control sobre esta enfermedad.

## 2.2 – RECUERDO MICROBIOLÓGICO Y CLÍNICO

### 2.2.1 – Agente causal.

El agente infeccioso responsable de la enfermedad es una micobacteria. Las micobacterias se sitúan dentro de la Familia *Mycobacteriaceae*, en un único género, *Mycobacterium*, según se recoge desde la 8ª edición del Manual Bergey (Runyon et al, 1974).

Los requisitos mínimos que debe presentar una cepa para ser considerada perteneciente al Género *Mycobacterium* están especificados en la Tabla 3:

Tabla 3. Características del Género *Mycobacterium*

|   |
|---|
| <p style="text-align: center;"><b>MORFOLOGÍA CELULAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bacilos delgados, rectos o ligeramente curvados<ul style="list-style-type: none"><li>- Ocasionalmente ramificados<ul style="list-style-type: none"><li>- No capsulados</li><li>- No forman esporas</li><li>- Inmóviles</li></ul></li></ul></li></ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Crecimiento lento o muy lento (2-40 días)</li><li>- A veces crecen en filamentos o imitando a un micelo</li><li>- A veces las colonias producen pigmentos no difusibles: rosa, naranja, amarillo etc.</li><li>- No todas las especies son cultivables y algunas presentan requerimientos especiales.</li><li>- Termoresistencia limitada. No aguanta la baja pasteurización (62°C 30 segundos), ni la alta pasteurización (71,5°C 15 segundos)</li></ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>PROPIEDADES TINTORIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resisten la decoloración por ácido en alguna etapa de su crecimiento.</li><li>- Se tiñen mal por el método de Gram, aunque se consideran Gram +.</li></ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>CARACTERÍSTICAS METABÓLICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aerobias</li><li>- Quimiotróficas</li></ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>PROPIEDADES BIOQUÍMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Presencia de catalasa y arilsulfatasa<ul style="list-style-type: none"><li>- Resistentes a la lisozima.</li><li>- Acido-alcohol resistente.</li></ul></li><li>- Resiste bien la acción de los desinfectantes químicos (debido a los lípidos presentes en su pared celular)</li></ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ampliamente distribuidas en el ambiente.</li><li>- Muy sensible al medio ambiente, aunque resiste bien la desecación.<ul style="list-style-type: none"><li>- Sobrevive bien en las estructuras tisulares y en los alimentos.</li></ul></li><li>- Incluye desde especies saprófitas hasta parásitos obligados de vertebrados</li></ul>  |

Se incluyen 54 especies clasificadas atendiendo a diferentes criterios, pero básicamente las especies responsables de la tuberculosis son tres:

a- *Mycobacterium bovis*.

Fue descrito por primera vez por Smith en 1896, quien lo designó como el bacilo de la tuberculosis bovina. Es el principal agente zoonótico de la tuberculosis (Alfredsen y Saxegaard, 1992). La especie bovina está considerada su principal huésped (Cousins et al, 1993). *M. bovis* causa la tuberculosis en muchas otras especies domésticas con una susceptibilidad intermedia en perros, cabras (Bernabé et al 1990, Thoen et al 1984), cerdos (Luke, 1958) y gatos (Wilesmith y Clifton-Hadley 1994, Orr et al 1980), mientras que ovejas y caballos presentan una importante resistencia natural (Radostits et al, 1994). Existe una variante humana que puede producir lesiones pero de una forma más leve (Jubb et al, 1985). Entre los animales silvestres susceptibles a ser infectados por *M. bovis* también se han descrito múltiples especies (búfalo, liebre, conejo, camello, antílope elefante, topo, tejón, hurón, rata, visón entre otros) (Gonzalez et al, 1998). También podemos destacar el problema que de especial trascendencia poseen las explotaciones de distintas variedades de ciervo y alce, identificados en muchos países en todo el mundo (Towar et al 1965, Beatson 1985, Stuart et al 1988, Robinson et al 1989, Thoen et al 1992) y descrito de forma más detallada por muchos autores (Griffin 1988, Clifton-Hadley y Wilesmith 1991, Rhyan y Saari, 1995) ya sea en su hábitat salvaje o en cautividad que conlleva una gran repercusión económica y elevada capacidad de transmitir la infección al hombre (Delahay et al, 2001).

También se ha descrito una subespecie de *M. bovis* denominada *M. caprae*, que afecta a la especie caprina y de ahí se transmite directamente al hombre, fundamentalmente a los veterinarios expuestos (Aranaz et al, 1999).

b- *Mycobacterium tuberculosis*.

Puede transmitirse desde el hombre, aunque es menos virulento para el ganado bovino que *M. bovis* (Manninger, 1953). También está descrito en cerdos, perros y gatos aunque éstos últimos son menos susceptibles (Orr et al, 1980).

En contadas ocasiones la especie humana puede verse afectada por la tuberculosis como consecuencia de la entrada en contacto con otros agentes etiológicos que se exponen a continuación:

c- *Mycobacterium africanum*.

Este agente etiológico se encuentra dividido en dos variantes: *M.africanum* I y *M.africanum* II. Se ha descrito en la especie humana, porcina y bovina así como en otras especies salvajes como los primates (Alfredsen y Saxegaard, 1992).

d- *Mycobacterium avium*.

Aparece de forma más frecuente en aves y en la especie bovina (Acha y Szyfres, 1987). También se han descrito casos en las especies porcina (Windsor et al, 1984), equina, ovina y primates, entre otros.

En cualquier caso, el hombre puede estar infectado por todas estas especies y al mismo tiempo, actuar como diseminador.

La tuberculosis es relativamente frecuente en la especie bovina y se presenta en raras ocasiones en las especies equina, ovina y caprina.

e- Patógenos oportunistas.

Incluyen micobacterias no tuberculosas, de origen ambiental, que en condiciones de inmunodepresión producen diferentes procesos como mamitis (*M.fortuitum* y *M.smegmatis*), procesos respiratorios (*M.kansasii* y *M.avium*) o cutáneos (*M.farcinógenes*). Poseen interés en razón de su interferencia en el diagnóstico.

#### 2.2.2 – Patogenia de la infección tuberculosa.

El cuadro clínico de la tuberculosis, tanto en la especie humana como en el resto de las especies animales, suelen pasar desapercibidos en los estados iniciales, aunque hacia la tercera y la décima semana aparece la sensibilidad tuberculínica. Las lesiones normalmente se presentan en forma de calcificaciones pulmonares o linfáticas, o pueden progresar hacia una tuberculosis pulmonar, tuberculosis miliar por diseminación linfo-hematógena, incluso pueden dar lugar a otros procesos extrapulmonares como pueden ser meningitis, afecciones en la piel, peritoneo, intestino y aparato reproductor entre otros.

La susceptibilidad es más elevada en los individuos jóvenes y también en los grupos de riesgo de carácter general, tal es el caso de los individuos inmunodeprimidos, estado nutricional deficiente y patologías concurrentes entre otros.

La especie bovina es la más afectada por esta enfermedad y es frecuente su desarrollo hasta sus últimas etapas. En consecuencia esta es la especie que utilizaremos como modelo para explicar su patogenia.

Existen tres períodos:

a- Período Primario.

El denominado foco primario se presenta en el lugar de la penetración de la bacteria y se manifiesta en forma de tubérculos de células epiteloideas observables por examen anatomopatológico.

Por vía linfática y transportados por macrófagos, afecta a los ganglios linfáticos regionales, momento en el cual el complejo primario se completa. En caso que el foco primario se cure y solamente hayan quedado afectados los ganglios regionales se le denomina complejo primario incompleto.

En algunos casos se produce una generalización precoz, diseminándose el bacilo por vía linfática retrógrada y sanguínea, produciendo una tuberculosis miliar, caracterizada por lesiones granulomatosas en las capas serosas con tendencia a formar perlas grises y apéndices papiliformes.

b- Período post-primario.

Se produce como consecuencia de una segunda infección o de una exacerbación de una tuberculosis latente. En este caso el proceso no se propaga por vía linfática ni hemática sino por vía canalicular. Los ganglios linfáticos no estarán afectados, no existe calcificación y la tuberculosis queda limitada al órgano afectado.

c- Período de ruptura.

Se produce una generalización tardía por vía linfática y hemática produciéndose una caseificación primaria de los tejidos y de los vasos sanguíneos presentando múltiples hemorragias.

## 2.3 – CADENA EPIDEMIOLÓGICA

### 2.3.1- Reservorios y fuentes de infección.

Tal y como ya se ha expuesto en el apartado 2.2.1, cualquier mamífero y ave puede sufrir y diseminar la tuberculosis, si bien para cada especie de bacilo tiene un reservorio principal.

### 2.3.2- Mecanismos de transmisión.

El mecanismo de transmisión varía en función del tipo de tuberculosis inicial. Los más importantes son:

#### a- Transmisión respiratoria.

Es importante en el caso de *M. Bovis* para los granjeros y personal sanitario como son los matarifes y los veterinarios. Tiene lugar cuando los individuos expuestos son infectados de forma aeróbica por bacterias las cuales son eliminadas por la tos y los esputos del ganado enfermo.

#### b- Transmisión digestiva.

Es más común en las explotaciones extensivas. Se produce por el consumo de alimentos contaminados por *Mycobacterium* fundamentalmente pastos y agua, mientras que en los terneros suele deberse a la ingestión de leche de vacas con tuberculosis mamaria (Radostits et al, 1994). La dosis mínima infecciosa se ha calculado en 10 mg por vía digestiva.

#### c- Transmisión cutánea.

Es una vía excepcional y se produce por la penetración del agente infeccioso a través de las zonas de la piel lesionadas o mediante las vías genital, congénita (sólo en hembras con tuberculosis uterina) y yatrogénica (instrumental

quirúrgico o de inseminación). En cualquier caso el éxito de la transmisión depende de la frecuencia, cantidad, ruta de infección, susceptibilidad del hospedador y tamaño de las partículas que portan las micobacterias.

d- Otras.

Existen otros mecanismos de transmisión que están descritos aunque su presencia sea menos frecuente. Entre ellas podemos citar el pezón y las vías galactóforas, vías genito-urinarias, ojo y vía onfalógena.

La transmisión de *M. bovis* a la especie humana se produce por consumo de leche no higienizada o sus productos y es causa de casos de tuberculosis extrapulmonar (linfadenitis, tuberculosis abdominal), aunque con la generalización de las prácticas de pasteurización y esterilización, actualmente sólo se producen brotes aislados, debidos a fallos en las industrias. No son raros, sin embargo, casos de reactivación en los adultos. La transmisión por inhalación produce tuberculosis pulmonar, con el consiguiente riesgo de difusión a otros individuos. Más raramente se producen infecciones de heridas entre criadores de ganado, veterinarios y otros profesionales que se ponen en contacto con material contaminado (Radostits et al 1994). También existen casos bien documentados de transmisión inversa de la infección por *M. bovis* desde personas con infecciones respiratorias o genitourinarias.

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) constituye un factor predisponente para que se produzca la primoinfección por *M. bovis* o la reactivación de lesiones acantonadas, habiéndose descrito brotes nosocomiales en Francia y España (Bouvet, 1993). Este hecho resulta especialmente preocupante en

países tropicales, donde confluyen a la vez tasas altas de prevalencia de tuberculosis bovina y de infección por VIH en los humanos.

## 2.4 – DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD

### 2.4.1 – Diagnóstico clínico.

El diagnóstico clínico de la tuberculosis es muy difícil de realizar habida cuenta del carácter crónico de esta enfermedad y de la inespecificidad de su sintomatología, por lo que la exploración clínica posee un valor muy escaso. No obstante, el diagnóstico clínico confirma la sospecha, y se utiliza como complemento de la prueba intradérmica de la tuberculina, sobretodo si la prevalencia de la enfermedad es superior al 5%. También resulta útil para la detección de individuos en los que el proceso está muy avanzado, pero que en su momento no reaccionan a las pruebas convencionales (Hermoso de Mendoza et al, 1992).

Mediante la anamnesis debe averiguarse si se han observado accesos de tos, inflamación en los ganglios linfáticos superficiales, diarrea o adelgazamiento. La exploración se dirige en primer lugar a comprobar el estado general del individuo (estado de carnes, aspecto del pelo, temperatura corporal entre otros) y a continuación se investiga la presencia de ruidos anormales en el pulmón y tos, tanto en inspiración como en expiración. Posteriormente se exploran las ubres, buscando la presencia de endurecimiento indoloros y fríos en el parénquima, y el infarto de los ganglios regionales (Sanchez-Garnica, 1954). El empleo de rayos X no es útil para descubrir áreas afectadas, debido al gran diámetro torácico y abdominal de los bovinos (Matthias, 1981).

Resulta de cierta utilidad establecer un diagnóstico diferencial con otros procesos de curso crónico, como la pleuroneumonía exudativa, la neumopatía verminosa, la neumonía por aspiración, la pericarditis post-traumática y la actinomicosis (Radostits et al, 1994).

#### 2.4.2- Diagnóstico anatomopatológico.

Las lesiones tuberculosas son bastante características a pesar que deben diferenciarse de aquellas presentadas por algunas patologías tales como la actinobacilosis, producida por *Corynebacterium pyogenes*.

Un buen examen *post-mortem* exige, al menos, investigar los ganglios linfáticos retrofaríngeos medios, los mediastínicos craneales y caudales, los traqueobronquiales, los mesentéricos, los parotídeos, los cervicales caudales, los inguinales superficiales y el pulmón. Además de la inspección directa, deben seccionarse los ganglios en láminas finas y los pulmones deben de ser palpados y cortados cuidadosamente (Corner, 1994). La presencia de tubérculos microscópicos constituye un signo casi patognomónico (Hermoso de Mendoza et al, 1992), aunque pueden confundirse con lesiones debidas a la infección por *Actinobacillus lignerisesi* o *Rhodococcus equi* (de Lisle et al, 1995).

#### 2.4.3- Diagnóstico de laboratorio.

##### a- Cultivo e identificación.

El método más fiable para la confirmación de la infección por *M. bovis* consiste en la realización del aislamiento e identificación del agente a partir de una muestra del individuo sospechoso, principalmente secreciones nasales, ganglios lesionados a

partir de biopsias, aunque también orina, heces y leche. Se trata de una prueba de referencia (golden standart) con la que deben contrastarse las demás técnicas de diagnóstico para calcular su sensibilidad y especificidad. Debido al riesgo de contagio para el ser humano, es importante adoptar medidas de seguridad estrictas cuando se trabaja con cultivos o muestras susceptibles de portar el agente (Grist y Emslie, 1991).

b- Detección directa a partir de las muestras.

Además del método descrito anteriormente, algunos métodos aplicables a las muestras directamente son la microscopía óptica (Xu et al, 1994), pruebas que emplean anticuerpos monoclonales (Corner et al, 1988), HPLC (Heifets y Godd, 1994). Pero la única técnica que ha ofrecido resultados prometedores ha sido la PCR (de Wit et al, 1990) con una especificidad del 100% y una sensibilidad del 90% para muestras de esputo humano. La PCR (Polymerase Chain Reaction) se ha empleado en diversas muestras humanas, utilizando varias dianas y oligonucleótidos iniciadores. Sin embargo, en la tuberculosis bovina, a pesar de tener esta técnica una sensibilidad del 90%, ensayos posteriores condujeron a resultados insatisfactorios debido a la concentración de bacilos los cuales se encontraban normalmente en el límite de detección de la técnica, además dicha concentración era muy variable incluyendo diferentes muestras del mismo individuo.

c- Prueba intradérmica de tuberculina.

Esta técnica de diagnóstico es la que ha permitido erradicar la tuberculosis bovina de algunos países, siendo además la prueba de diagnóstico autorizada de forma oficial en las campañas de saneamiento ganadero, según la normativa vigente:

- Orden de 22 de marzo de 1989, sobre la obligatoriedad de realizar campañas de saneamiento ganadero en el ámbito territorial de Cataluña
- Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales, de acuerdo con las directrices establecidas en la Decisión 90/638/CEE, de 27 de noviembre por el que se establecen los criterios comunitarios aplicables a las medidas de erradicación y vigilancia de determinadas enfermedades de los animales.

Se trata de una prueba barata y fácil, con una especificidad muy aceptable y con un gran número de técnicos cualificados para su realización. Sin embargo, como principal inconveniente destaca su baja sensibilidad (68-91%), por lo que a medida que las campañas de saneamiento progresan se reduce su utilidad, ya que destacan más los falsos reaccionantes positivos. Además de tardar 72 horas en poder ser interpretada, es susceptible de ser manipulada, requiere dos inmobilizaciones de los animales y altera su sistema inmune, de modo que no puede realizarse una segunda prueba hasta pasados 60 días de la primera (Wood et al, 1992).

Se fundamenta en la hipersensibilidad de base celular, de tipo IV o retardada, que desarrollan los individuos previamente expuestos a los antígenos proteicos de las micobacterias (Tizard, 1995). Tras inocular dichos antígenos en un animal previamente sensibilizado, los macrófagos tisulares los fagocitan y presentan, junto con el antígeno del complejo principal de la histocompatibilidad de clase II, a una subpoblación de linfocitos T que actúan como células de memoria, los linfocitos T-DTH, en el ganglio linfático regional. Tras reconocer el antígeno, los linfocitos migran hacia el punto de inoculación, donde liberan gamma-IFN e interleucina 2, entre otras linfoquinas. Estos inmunomoduladores dan lugar al reclutamiento y

activación de macrófagos circulantes y tisulares, que fagocitan el antígeno, y de linfocitos T citotóxicos, que destruyen los macrófagos cargados de antígeno. La máxima expresión de la reacción se alcanza a las 72 horas.

Oficialmente se puede realizar de dos maneras:

- 1- Intradermotuberculinización con una única inyección de tuberculina bovina (2000 UCT, como mínimo).
- 2- Intradermoculinización de comparación con una inyección de tuberculina bovina y una tuberculina aviar (2000 UCT, como mínimo), administrada de manera simultánea.

El volumen de cada inyección no sobrepasará 0,2mL para el ganado bovino y de 0,1mL para el ganado caprino.

1ª- Intradermotuberculinización simple.

La vía y zona de aplicación es la subcutánea en la zona del cuello.

En el caso de la intradermotuberculinización simple el test se considera positivo cuando el incremento del espesor de la piel en la zona de aplicación es superior o igual a 4mm o superior en el punto de la inoculación o signos clínicos como un cuadro de edema difuso, exudación, necrosis, dolor o reacción inflamatoria de los ganglios o conductos linfáticos regionales.

Cuando el incremento del espesor de la piel en la zona de aplicación sea entre 2 y 4mm sin los signos clínicos antes mencionados, el resultado de la prueba será dudosa y ésta se tendrá que repetir en un término medio de 42 días. Los animales en

los que esta segunda tuberculinización no de resultados negativos se consideraran como reaccionantes positivos.

Cuando el espesor de la piel sea inferior a 2mm con ausencia de síntomas clínicos se interpretará el resultado del test como negativo.

#### 2ª- Intradermotuberculinización por comparación.

La vía y zona de aplicación es la subcutánea en la zona del cuello.

El resultado será positivo cuando la reacción a la tuberculina bovina sea superior en más de 4mm de la tuberculina aviar, y además presente signos clínicos como el edema difuso, exudación, necrosis, dolor o reacción inflamatoria de los ganglios o conductos linfáticos regionales.

El resultado de la prueba será dudoso cuando la reacción a la tuberculina bovina sea superior a 1mm e inferior a 4mm a la reacción aviar sin signos clínicos aparentes. Los animales que en la prueba de comparación den resultados dudosos tendrán que ser sometidos a otra tuberculinización, al igual que en la prueba anterior, después de un periodo mínimo de 42 días. Los animales que en esta segunda tuberculinización no den resultados negativos serán considerados como reaccionantes positivos.

Finalmente el resultado será negativo cuando, además de no presentar signos clínicos, la reacción a la tuberculina bovina sea negativa o reacción positiva o dudosa pero igual o inferior a una reacción aviar positiva o dudosa.

### 3 – BRUCELOSIS

#### 3.1 – RECUERDO HISTÓRICO.

La Brucelosis es una de las primeras zoonosis conocidas por el hombre desde la antigüedad. Las primeras referencias provienen de Hipócrates en el siglo V a. C. No obstante, es en el siglo XIX cuando la enfermedad fue estudiada con identidad propia.

Merston describió la enfermedad denominándola como *fiebre mediterránea* o *fiebre remitente gástrica*.

Un médico británico, Sir David Bruce, en plena Edad de Oro de la Microbiología, descubrió en 1886 el agente patógeno responsable de una enfermedad en la isla de Malta, aislándolo del bazo de soldados ingleses fallecidos como consecuencia de la denominada “Fiebre de Malta”. A este microorganismo lo denominó *Micrococcus melitensis* en honor al antiguo nombre latino de la isla (Melita, miel), y además realizó una primera demostración de su condición de agente responsable de zoonosis, al reproducir la enfermedad experimental en monos. No se descubrió la forma de contagio para el hombre hasta 1905, cuando Zammit encontrara de forma fortuita la presencia de anticuerpos de infección en la sangre y leche de las cabras, y Horrocks aislara el agente causal de la leche y la orina de estos animales. Posteriormente, en el año 1920, Meyer y Show, a la luz de los conocimientos ya alcanzados en aquella época, propusieron a la “Sociedad Internacional de Microbiología” la creación de un nuevo género bacteriano, al que denominaron *Brucella*, en honor de su descubridor.

Esta enfermedad es una antropozoonosis y en nuestro país constituye un problema económico y de salud pública muy serio.

### 3.2 – RECUERDO MICROBIOLÓGICO Y CLÍNICO.

#### 3.2.1- Agente causal.

El agente infeccioso pertenece al Género *Brucella*. Dichos microorganismos presentan entre otras características, una elevada resistencia. Pueden sobrevivir mucho tiempo en las heces y en los productos de origen animal. Por citar algunos datos podemos destacar los expuestos en la Tabla 4.

Tabla 4. Resistencia del Género *Brucella*

| <b>MEDIO IMPLICADO</b> | <b>TIEMPO DE SUPERVIVENCIA</b> |
|------------------------|--------------------------------|
| <b>Leche cruda</b>     | 9 meses                        |
| <b>Mantequilla</b>     | 6 meses                        |
| <b>Queso</b>           | 1 mes                          |
| <b>Carne</b>           | 10 meses                       |
| <b>Lana</b>            | 3 meses                        |
| <b>Agua</b>            | 1 mes                          |
| <b>Polvo</b>           | 4 meses                        |
| <b>Suelo</b>           | 5 meses                        |

Los animales infectados eliminan brucelas en la leche durante más de dos años. La simple exposición de estos ejemplos ya nos ofrece una idea clara de la gran importancia que supone la erradicación de la enfermedad bajo el punto de vista económico así como de salud pública.

La brucelosis está causada por muchas especies del Género *Brucella* y su existencia ha sido demostrada tanto en las especies domésticas como en las salvajes. Algunas de estas especies pueden ser reservorios de la infección en los animales domésticos susceptibles.

Del Género *Brucella* están descritas seis especies. Sus características epidemiológicas son las siguientes:

a- Brucelosis mayores:

- *Brucella melitensis*. Afecta principalmente a los pequeños rumiantes (Blasco, 1997; Lithg-Pereira et al, 2001). Es la responsable de la brucelosis humana (fiebre de Malta o fiebre ondulante) (Bercovich, 2000; Kabagambe et al, 2001).

También puede presentarse en otras especies como es el caso de los bovinos (Berman, 1981; Alton, 1990), perros (Kabagambe et al, 2001), liebres, camellos (Radwan et al, 1995) y raramente porcinos.

- *Brucella abortus*. Afecta principalmente al ganado bovino (Lapraik et al 1975, Fensterbank y Maquere 1978, Catlin y Sheenan 1986) y se la considera la mayor fuente de infección latente (Crawford et al 1990). También en ovino (Grilló et al, 1997), caprino (Renoux, 1958) y ocasionalmente a equinos, porcinos, perros, camellos, aves, búfalos y otros animales de la fauna salvaje (Bercovich, 2000).

- *Brucella suis*. Los animales más afectados son principalmente los cerdos (Lord et al, 1997), así como los conejos, renos, caribús (Alton, 1990, Davis 1990, Alton, 1991). También ha sido descrita en otros animales como perros, caballos, bovinos y humanos (Alton, 1990).

b- Otras brucelosis.

Existen otras especies del género *brucella* descritas y que afectan en menor medida a la especie humana, denominadas brucelosis menores y son las siguientes:

- *Brucella ovis*. Afecta a la especie ovina. Es el principal agente etiológico responsable de la epididimitis contagiosa ovina, una enfermedad crónica que afecta a muchos países en la actualidad (Blasco 1990, Reichel et al 1994). Su existencia supone una gran importancia en la mayoría de los ganados como consecuencia de los efectos adversos que inciden sobre la fertilidad de los machos (Buddle y Boyes 1953, Buddle 1955, Biberstein et al 1964), abortos en las hembras (Meinershagen et al 1974) y las elevadas pérdidas económicas que de ello se derivan (Walker et al 1986).
- *Brucella canis*. Es una importante causa de aborto en la especie canina y de infertilidad en todo el mundo (Carmichael 1966, Carmichael 1990, Alton et al 1988, de Mateu y Martin 1993, de Mateu et al, 1994).
- *Brucella neotomae*. Afecta a los roedores (Lang et al, 1993), además de ser éste el modelo utilizado experimentalmente.

La patogenicidad en el hombre es máxima en el caso de *Brucella melitensis*, además de ser la especie más frecuente en nuestro medio. En menor proporción puede ser infectado también por *Brucella suis* y por *Brucella abortus*.

Todas las características están expuestas, a modo de resumen, en la Tabla 5:

Tabla 5. Características epidemiológicas de las especies de *Brucella*

| ESPECIE              | HUESPED ANIMAL   | PATOGENICIDAD HUMANA |
|----------------------|------------------|----------------------|
| <i>B. Melitensis</i> | Ovejas y cabras  | Alta                 |
| <i>B. Abortus</i>    | Bóvidos          | Moderada             |
| <i>B. Suis</i>       | Cerdos y múricos | Moderada             |
| <i>B. Neotomae</i>   | Roedores         | No                   |
| <i>B. Ovis</i>       | Ovejas           | No                   |
| <i>B. Canis</i>      | Perros           | Rara                 |

### 3.2.2 – Patogenia de la brucelosis.

Las bacterias, después de la penetración, independientemente de la vía de entrada, son transportadas libres por células del sistema retículo-endotelial hacia los ganglios linfáticos regionales produciendo una hiperplasia retículo-endotelial y linfática.

En el caso que las bacterias no sean destruidas podrán sobrevivir durante largos períodos acantonados en estos tejidos. En un momento dado se produce bacteriemia por diseminación hematógica o linfática que desaparece en los procesos crónicos. Las sucesivas recidivas son muy frecuentes. Su aparición es del todo irregular, y las bacterias van colonizando el bazo, útero, placenta, glándula mamaria, ganglios linfáticos y otros órganos (testículos, epidídimo y otras glándulas sexuales).

#### a- Especie humana.

La brucelosis humana, conocida popularmente como fiebre de Malta, presenta síntomas muy variables, con tendencia a ser un proceso largo y recurrente. El periodo de incubación oscila entre una y tres semanas pudiéndose incluso alargar durante varios meses. En la mayoría de los casos (60%) se trata de un cuadro

crónico caracterizado por fiebre remitente por las mañanas, sudoración intensa, sensación de agotamiento, dolores musculares y articulares (Gotuzzo et al, 1982), irritabilidad, insomnio, escalofríos y dolor de cabeza. Se observa frecuentemente hepatomegalia, esplenomegalia e inflamación de los nódulos linfoides. Se ha descrito shock endotóxico en casos extremos (Kress et al, 1997). También se ha descrito de forma excepcional el desarrollo de infiltrados intrapulmonares difícilmente diferenciables de las lesiones tuberculosas (Takahashi et al, 1996). En cualquier caso, la sintomatología depende del curso de la enfermedad, la cual tiene tendencia a la cronificación en general.

La enfermedad en los animales es muchas veces asintomática.

b- Especie bovina.

El signo predominante en las vacas gestantes es el aborto o el nacimiento prematuro de animales muertos o débiles, por norma general en la segunda mitad de la gestación. Las hembras no gestantes no presentan síntomas clínicos.

En los toros la brucela suele localizarse en los testículos y en las glándulas anexas, donde pueden observarse síntomas clínicos debidos a la afectación de sus estructuras, siendo los más frecuentes el aumento de volumen, atrofia e inflamación.

c- Especie caprina.

En el ganado caprino la sintomatología es similar a la del resto de las especies, fundamentalmente abortos entre el tercer y el cuarto mes de la gestación, y se observa frecuentemente mastitis, coágulos de leche y nódulos pequeños en las glándulas mamarias. Los cabritos que nacen infectados o que se infectan

posteriormente se curan espontáneamente antes de llegar a la etapa reproductiva, si bien en algunos casos la infección puede durar más tiempo.

d- Especie ovina.

En la especie ovina el principal agente etiológico de la brucelosis es la *Brucela melitensis*. Presenta una sintomatología parecida a la de la especie caprina, aunque algo más resistente.

### 3.3 – CADENA EPIDEMIOLÓGICA.

#### 3.3.1- Reservorios y fuentes de infección.

La brucelosis es una antropozoonosis en la que los animales domésticos constituyen el principal reservorio de infección para el hombre. El ganado bovino, ovino, caprino y porcino son las principales fuentes de infección para el hombre. Se han aislado incluso especies del género *Brucella* adaptadas al medio marino y que afectan a peces (Salem y Mohsen, 1997) y mamíferos marinos (Ross et al, 1994).

La *Brucela melitensis*, que tiene como reservorio el ganado ovino y caprino, ha estado descrita como altamente patógena para el hombre. La *Brucela abortus* y la *Brucela suis* tienen como reservorio el ganado vacuno y porcino respectivamente y presentan un poder patógeno más pequeño para el hombre en los que se han descrito casos muy aislados (Lord et al 1997).

No es frecuente que otras especies animales como el perro, afectado por la *Brucela canis*, actúen como reservorios para el hombre. El mismo individuo enfermo no suele ser fuente de contagio para otras personas.

### 3.3.2- Mecanismos de transmisión.

Las tres posibles vías de transmisión de la brucelosis son las siguientes:

- Vía digestiva por consumo de alimentos contaminados.
- Vía cutánea por contacto entre animales o con material contaminado.
- Vía aerógena.

#### a- Transmisión digestiva.

Es la más importante de las tres, especialmente por el consumo de leche cruda de vaca, cabra y de oveja así como diferentes productos lácticos, fundamentalmente el queso fresco elaborado con leche sin pasteurizar (Castell et al, 1996). Hay que tener presente que la acidificación de los quesos fermentados destruye la *Brucella*. Otros productos de alto riesgo son la mantequilla, la nata y los helados.

La carne es otros de los alimentos implicados. Se recomienda la cocción a 70°C ya que destruye la *Brucela* en 10 minutos.

El agua o los vegetales contaminados con residuos animales también son una fuente de infección aunque de forma más excepcional.

Cuando el mecanismo de transmisión es la vía digestiva, las brucelas penetran en el organismo a través de la mucosa bucal o esofágica, ya que la acidez de los jugos gástricos destruye el germen.

#### b- Transmisión cutáneo mucosa.

Este mecanismo de transmisión resulta el más frecuente de la brucelosis en personas que por motivos laborales tienen contacto con los animales y productos pecuarios, como son los ganaderos, el personal de los mataderos y los veterinarios. A través de pequeñas soluciones de continuidad de la piel (escoriaciones, grietas, heridas, maceraciones etc.), el agente etiológico entra en contacto directo con animales

(ordeño, abortos, partos), piensos contaminados, vísceras o canales. También son fuentes destacables de contagio las que se producen durante el ejercicio de algunas actividades relacionadas como son la fabricación de piensos, manufactura de la carne y conservas, industria de la piel, industria lechera y el procesamiento de la lana. También está descrita en individuos que trabajan en laboratorios microbiológicos y hospitales (Staszkiwicz et al, 1991, Martín-Mazuelos et al, 1994). Sólo con mínimas cantidades de *Brucella*, muy inferiores a las necesarias para iniciar una infección por otras vías, son capaces de producir la enfermedad mediante estos mecanismos cutaneo-mucosos.

c- Transmisión aerógena.

La transmisión aerógena se produce fundamentalmente mediante la inhalación de aerosoles infectantes formados en cuadras, establos, mataderos y laboratorios, principalmente, así como también durante el transporte de las reses. Aunque excepcionalmente, se han descrito infecciones a través de la salpicadura de la conjuntiva ocular con productos contaminantes.

d- Inoculación.

Raramente se pueden producir inoculaciones accidentales en los laboratorios durante la elaboración de vacunas o al manipular las muestras para la realización de analíticas. Los veterinarios pueden también contagiarse de forma excepcional al administrar las vacunas a las reses.

Otra forma excepcional se produce mediante transfusiones de sangre durante el período de incubación de la enfermedad.

A la práctica, existen dos mecanismos (directo e indirecto) diferenciados tanto socialmente como geográficamente (Ariza et al 1987, Arribas et al 1989).

Genéricamente, el mecanismo directo es de carácter profesional, con más frecuencia en el número de casos en individuos adultos de predominio rural y estacional. La forma indirecta es básicamente alimentaria y se presenta tanto en las zonas rurales como en las urbanas.

La susceptibilidad a la enfermedad es general, si bien los grupos laboralmente expuestos tienen un mayor riesgo (Rodríguez-Torres y Feroso, 1987).

Existe una cierta prevalencia de la enfermedad en los meses de mayo, junio y julio, posiblemente relacionada con el mayor número de partos y de producción lechera en el ganado ovino y caprino sobretodo.

La susceptibilidad a la infección es variable según la edad y el sexo. Los toros también son susceptibles aunque menos que las vacas, según algunos autores. Es importante la susceptibilidad individual; hay animales que nunca se infectan o lo hacen sólo de forma transitoria. A pesar de esto, la mayoría de las vacas se infectan y mantienen títulos de aglutinación positivos durante años, y aunque después de uno o dos abortos presenten gestaciones normales, son portadores de brucelas.

En la Tabla 6 se resume de forma somera los factores epidemiológicos descriptivos más característicos de la brucelosis:

Tabla 6. Factores epidemiológicos de la brucelosis

| <b>DEMOGRÁFICOS</b> | <b>TEMPORALES</b>              | <b>GEOGRÁFICOS</b>                   |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| - Varones           | - Primavera/verano             | - Rural                              |
| - 15-64 años        | - Ciclo gestacional del animal | - Explotaciones ganaderas marginales |
| - Ocupación         |                                |                                      |

### 3.4 – DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD

#### 3.4.1- Diagnóstico clínico.

El diagnóstico clínico es muy difícil de realizar debido que los síntomas de la brucelosis no son patognomónicos, por lo que el examen clínico de material abortivo no representa gran valor diagnóstico (Bercovich, 2000).

#### 3.4.2- Diagnóstico de laboratorio.

Se realiza mediante pruebas diagnósticas serológicas oficialmente autorizadas según la normativa vigente:

- Orden del 26 de mayo de 1993, por la que se establecen las campañas de saneamiento ganadero contra la brucelosis del ganado ovino y caprino y la epididimitis contagiosa en el ámbito territorial de Cataluña.
- Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales, de acuerdo con las directrices establecidas en la Decisión 90/638/CEE, de 27 de noviembre, por la que se establecen los criterios comunitarios aplicables a las medidas de erradicación y vigilancia de determinadas enfermedades de los animales.

##### a- Brucelosis bovina.

Para el diagnóstico de la brucelosis bovina se pueden utilizar pruebas serológicas y pruebas a partir de la leche.

##### a.1- Pruebas en el suero.

Consiste en la demostración de anticuerpos específicos en el suero.

Las pruebas oficiales para el diagnóstico de la brucelosis, según la Orden del 22 de marzo de 1989 (DOGC número 1127) y la Decisión de la Comisión 2000/330/CE son:

*- Prueba de Seroaglutinación lenta en tubo*

Criterios de interpretación:

Suero negativo cuando el título sea inferior 30 UI por mL.

Suero positivo cuando el título sea superior a 30 UI por mL.

*- Prueba de Fijación de complemento.*

Criterios de interpretación:

Los sueros se considerarán negativos cuando:

- Los sueros procedentes de animales no vacunados o animales vacunados superior a 30 meses que presenten un título brucélico inferior a 30 Unidades Internacionales aglutinantes por mL y con resultado negativo a la prueba de fijación del complemento.
- Sueros procedentes de aquellos animales vacunados menores de 30 meses, con un título brucélico superior o igual a 30 pero inferior a 80 Unidades Internacionales Aglutinantes por mL. En este caso la prueba de fijación de complemento ha de resultar positiva.
- Hembras vacunadas en los últimos 12 meses, con un título brucélico inferior a 30 unidades CEE.

Se considerará positivo aquel animal que presente un Título brucélico inferior a 20 CEE.

*- Prueba del Antígeno brucelar tamponado.*

- Negativo cuando se observa ausencia de aglutinación.
- Positivo cuando se observa cualquier grado de aglutinación.

a.2- Pruebas diagnósticas en la leche.

- *Prueba del anillo en la leche de la explotación.*
- Negativo cuando la leche presenta color y la crema es incolora.
- Positivo cuando tanto la leche como la crema presentan color. También cuando la leche es incolora y la crema presenta color se considera el test positivo.
- *Prueba de la Inmunoabsorción enzimática (ELISA).*

b- Brucelosis ovina y caprina por *Brucella melitensis*.

Para el diagnóstico de la brucelosis ovina y caprina por *B. melitensis*, la prueba de Rosa de Bengala y el Test de la reacción a la Fijación de Complemento son ampliamente utilizadas (Farina, 1985, MacMillan 1990) además de ser las pruebas de elección en todos los países de la Unión Europea (Decisión de la Comisión 90/242/CE).

- *Prueba del antígeno brucelar tamponado*, también conocida como la *Prueba de Rosa de Bengala*.
- Negativo cuando no existe aglutinación
- Positivo cuando se presenta cualquier grado de aglutinación.
- *Reacción a la Fijación de Complemento.*
- Positivo > o igual a 20 Unidades por mL.
- Negativo <20 Unidades por mL

#### **4 – DESARROLLO DE LOS PLANES OFICIALES DE ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS BOVINA, BRUCELOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS OVINA Y CAPRINA POR *B. MELITENSIS*.**

Los planes de lucha y erradicación de ambas zoonosis están reguladas por el RD 2611/1996, de 20 de diciembre que tiene como objetivo la elaboración, planificación, coordinación, seguimiento y evaluación de los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales de obligado cumplimiento en todo el territorio del Estado. Entre las enfermedades que deben someterse a estos programas se encuentran la tuberculosis bovina, la brucelosis bovina y la brucelosis ovina y caprina por *Brucella melitensis*, entre otras.

Las diferentes explotaciones ganaderas están calificadas sanitariamente y se exponen en la Tabla 7.

La calificación sanitaria de las explotaciones ganaderas está determinada por la siguiente legislación:

- RD 379/1987, del 30 de enero, sobre la calificación sanitaria de las explotaciones de ganado bovino.
- RD 103/1990, del 26 de enero, que modifica el RD 379/1987, sobre la calificación sanitaria de las explotaciones de ganado bovino.
- RD 2121/1993, de 3 de diciembre, por el que se establecen las normas de policía sanitaria aplicables a los intercambios intracomunitarios e importaciones de terceros países de animales de las especies ovina y caprina.

Las características de cada tipo de explotación están resumidas en la Tabla 7.

Tabla 7. Calificación sanitaria de los diferentes tipos de explotaciones ganaderas

| SITUACIÓN SANITARIA                                    | EXPLORACIONES  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
|  | BOVINA         |                |                |                |                |                |                | OVINA-CAPRINA  |                |                |                |  |
|  | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>4</sub> |  |
| <b>Antecedentes clínicos desconocidos</b>              | X              |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |                |  |
| <b>Vacunación desconocida</b>                          |                |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |                |  |
| <b>Prueba de tuberculina desconocida</b>               | X              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |
| <b>Controles serológicos desconocidos</b>              |                |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |                |  |
| <b>Antecedentes clínicos conocidos</b>                 |                | X              |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |  |
| <b>Vacunación conocida</b>                             |                |                |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |  |
| <b>Prueba tuberculina conocida</b>                     |                | X              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |
| <b>Controles serológicos conocida</b>                  |                |                |                |                | X              |                |                |                | X              |                |                |  |
| <b>Realización pruebas de control de rutina (1)</b>    |                | X              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |
| <b>Explotaciones indemnes de tuberculosis (2)</b>      |                |                | X              |                |                |                |                |                |                |                |                |  |
| <b>Explotaciones indemnes de brucelosis (3)</b>        |                |                |                |                |                | X              |                |                |                | X              |                |  |
| <b>Explot. oficialmente indemnes de brucelosis (4)</b> |                |                |                |                |                |                | X              |                |                |                | X              |  |

(1) Se efectúan pruebas de control de rutina para conseguir el tipo T<sub>3</sub> (en el caso de las explotaciones T<sub>2</sub>), B<sub>3</sub> y B<sub>4</sub> (en el caso de las explotaciones B<sub>2</sub>) M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> (para las explotaciones M<sub>2</sub>) según el RD 2611/1996.

(2) Según el RD 379/1987

(3) Según el RD 379/1987 (posteriormente modificado por el RD 103/1990) para explotaciones tipo B<sub>3</sub>, y el RD 2121/1993 para las de tipo M<sub>3</sub>

(4) Según el RD 379/1987 para explotaciones tipo B<sub>4</sub> y el RD 2121/1993 para las de tipo M<sub>4</sub>

Los planes oficiales de erradicación de estas enfermedades están basados fundamentalmente en el cumplimiento de los puntos siguientes:

- 1ª- Sospecha de la enfermedad
- 2ª- Confirmación de la enfermedad
- 3ª- Declaración oficial de la enfermedad
- 4ª- Sacrificio
- 5ª- Medidas profilácticas
- 6ª- Movimiento y reposición

#### 4.1-SOSPECHA DE LA ENFERMEDAD.

Será considerado sospechoso cualquier animal que presente síntomas que hagan sospechar la presencia no sólo de brucelosis y tuberculosis sino también de leucosis enzoótica y perineumonía contagiosa en el bovino o *Brucela melitensis* en el ganado ovino y caprino, y respecto los cuales no se ha confirmado oficialmente un diagnóstico apropiado o no se ha confirmado oficialmente la existencia de una de estas enfermedades.

La presencia o ausencia de una enfermedad recogida en la lista del anexo I del RD 2459/1996, de 2 de diciembre, debe siempre ser confirmada oficialmente.

##### 4.1.1- Actuación de las autoridades competentes.

Las autoridades competentes están encargadas de la elaboración, planificación y coordinación de los programas nacionales que dependen de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria del MAPA. Igualmente también están encargados de la ejecución y desarrollo de los mismos en las Comunidades Autónomas.

Cuando en una explotación se encuentre un animal sospechoso de estar infectado por tuberculosis bovina, brucelosis bovina o brucelosis ovina y caprina, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptarán las medidas oportunas para que en el plazo más breve posible se realicen las investigaciones oficiales encaminadas a confirmar la presencia o la ausencia de dicha enfermedad.

A la espera de los resultados analíticos, la explotación estará bajo vigilancia oficial por parte de la autoridad competente previa toma de muestras convenientes para ser analizadas. Además se procederá a la prohibición de todo movimiento hacia dicha explotación o a partir de la misma, salvo autorización de los órganos competentes de las Comunidades Autónomas para la salida de dichas reses destinadas a ser sacrificadas sin demora.

En el caso de la brucelosis bovina y de la brucelosis ovina y caprina por *Brucella melitensis*, el movimiento de los animales castrados de dicha explotación, podrá ser autorizado por la autoridad competente, previo aislamiento y marcado de los animales positivos y de los considerados infectados, sin perjuicio que los bovinos sean trasladados a explotaciones de engorde y después al matadero.

Los fetos, placentas y animales muertos al nacer deben ser eliminados y destruidos. La paja, camas y otros materiales y sustancias deben ser desinfectados, quemados y enterrados.

#### 4.1.2- Diagnóstico.

El diagnóstico se realiza únicamente en laboratorios autorizados, los cuales utilizarán métodos de diagnóstico oficialmente aprobados. Está prohibido tratar los animales con sustancias que puedan interferir con el diagnóstico.

#### 4.2- CONFIRMACIÓN DE LA ENFERMEDAD

Cuando se confirma la presencia de tuberculosis bovina, brucelosis bovina o brucelosis ovina y caprina se tomarán las siguientes medidas apropiadas para evitar la propagación de dicha enfermedad:

##### 4.2.1- Medidas generales.

- a- Estará prohibido el movimiento desde o hacia la explotación afectada, a excepción de los animales con destino inmediato hacia el sacrificio autorizado por los órganos competentes.
- b- Deberán aislarse los animales confirmados y los sospechosos que puedan haber sido contagiados.
- c- La leche con destino a la alimentación animal deberá ser sometida a un tratamiento térmico adecuado.
- d- La leche con destino a la alimentación humana deberá ser sometida a un tratamiento térmico adecuado y asimismo aplicarse el RD 1679/1994, de 22 de julio.
- e- Todas las canales, medias canales, cuartos, trozos, despojos e industrias de transformación se les aplicará el RD 147/1993 de 29 de enero y el RD 2224/1993, de 17 de diciembre.
- f- Los excrementos podrán enterrarse cubriéndolos con una capa de estiércol o de tierra no infectada, de este modo no será necesaria la desinfección. Se debe almacenar y desinfectar adecuadamente el lugar durante un mínimo de tres semanas. El resto de fluidos deberá retirarse y desinfectarse.
- g- Se deberán eliminar o destruir, salvo que estén destinados a ser analizados, los fetos, los terneros que nazcan muertos, los terneros muertos como consecuencia de la infección después de su nacimiento y las placentas.

- h- Se deberán destruir inmediatamente, quemar o enterrar después de haber sido rociadas con un producto desinfectante, la paja, la cama o toda materia o sustancia que hayan estado en contacto con los animales infectados, o en su caso las placentas.
- i- Se controlarán las industrias para la transformación de animales muertos de acuerdo con lo establecido en el RD 2224/1993 del 17 de diciembre, de manera que se garantice que el producto fabricado no represente ningún peligro para la propagación de la enfermedad.

#### 4.2.2- Brucelosis bovina.

Además de las medidas antes mencionadas se debe proceder sin demora a los exámenes de investigación de la brucelosis en la totalidad de la explotación. Se deben repetir las pruebas hasta que se obtenga en las explotaciones no calificadas dos resultados favorables con un intervalo mínimo de tres meses y un máximo de doce, y en explotaciones calificadas con un intervalo mínimo de dos semanas y un máximo de ocho.

#### 4.2.3- Brucelosis ovina y caprina por *Brucella melitensis*.

Proceder sin demora a las pruebas serológicas de brucelosis por *Brucella melitensis*, y repetir las mismas hasta que se obtengan dos resultados favorables a las pruebas serológicas con un intervalo de seis meses como mínimo en el caso de las explotaciones no calificadas y de tres meses como mínimo en el caso de explotaciones calificadas, sobre los ovinos y caprinos de más de seis meses de edad o más de 18 meses en el caso de que hayan sido vacunados.

#### 4.2.4- Tuberculosis bovina.

Se deberá proceder sin demora a los exámenes de investigación de la tuberculosis bovina en la totalidad de los animales de la explotación.

#### 4.3- DECLARACIÓN OFICIAL DE LAS ENFERMEDADES ANIMALES

La declaración oficial de una epizootia es el anuncio, dictado por la autoridad competente, de la existencia, número de casos, lugar de presentación de una enfermedad epizootica y las medidas adoptadas para combatirla. Entre estas enfermedades de declaración obligatoria se encuentran la brucelosis y la tuberculosis. Ambas zoonosis ya se encontraban contempladas en el Reglamento de la Ley de Epizootias aprobado por Decreto del 4 de febrero de 1955, en la cual está incluida la relación de enfermedades de los animales que debían ser objeto de declaración oficial y de rigurosas medidas sanitarias como consecuencia de su elevada difusión.

Actualmente el avance de la tecnología ha permitido la erradicación de muchas enfermedades que figuran en el mencionado Reglamento. Posteriormente, con la incorporación de España en la Comunidad Económica Europea, se dictó el RD 959/1986 de 25 de abril, actualmente derogado, por el cual se establecía la lista de enfermedades de declaración obligatoria y se dio la normativa para su notificación. Este Real Decreto fue la primera norma por la cual se incorporaba al ordenamiento jurídico interno toda la parte del Derecho derivado comunitario adoptado en esta materia, estableciendo la lista de enfermedades de declaración obligatoria en la Comunidad Económica Europea y de forma obligatoria debían de declararse en España.

La relación de enfermedades de declaración obligatoria en la Comunidad Económica Europea fue posteriormente ampliada por la Decisión 89/162/CEE de la Comisión del 10 de febrero, y la Decisión 92/450/CEE de la Comisión del 30 de julio, que completan los anexos de la Directiva 82/894/CEE.

Posteriormente se dictó el RD 2459/1996, antes mencionado, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. Las finalidades de este Real Decreto son:

- En primer lugar la necesidad de incorporar lo dispuesto en las antes mencionadas decisiones a una nueva norma de manera que las enfermedades de declaración obligatoria en la Unión Europea se encuentren recogidas en una única disposición.
- Otro de los objetivos es reunir la relación de todas las enfermedades de declaración obligatoria en España.
- Finalmente, la necesidad de dar cumplimiento a las obligaciones que España tiene como miembro de la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), que justifica la inclusión de un nuevo apartado en el que se relacionan las enfermedades recogidas en las lista B de la OIE.

En definitiva, el RD 2459/1996 tiene como objeto la determinación de las enfermedades de los animales sujetos a la declaración obligatoria en la Unión Europea, de España y de la Oficina Internacional de Epizootias, así como los requisitos para su notificación.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas realizarán la declaración obligatoria cuando se confirme la existencia de tuberculosis y brucelosis en una explotación según consta en el apartado B del Anexo I del RD 2459/1996. Estas

enfermedades, al igual que las restantes expuestas en el mencionado Anexo I, serán objeto de las medidas generales y específicas contempladas en la legislación comunitaria, la Ley y el Reglamento de Epizootias y demás normas concordantes.

Una vez declarada oficialmente la enfermedad, que será de forma inmediata, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas realizarán un informe que será remitido al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación incluyendo los siguientes datos tal y como consta en el Anexo II del mencionado Real Decreto:

- Comunidad Autónoma
- Provincia Afectada
- Municipio Afectado
- Enfermedad que se sospecha
- Fecha de aparición del primer animal sospechoso
- Si se trata de un foco primario o secundario
- Número de focos
- Número de explotaciones afectadas
- Especies afectadas
- Por cada foco o explotación se hará constar para cada especie el censo de la explotación, número de animales afectados, muertos, sacrificados, destruidos, y número de canales destruidas.
- Fecha de confirmación de la enfermedad
- Método diagnóstico empleado
- Centro donde se realizan las pruebas
- Medidas de control adoptadas
- Distancias a otras explotaciones susceptibles
- Origen de la enfermedad.

Semanalmente, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas enviarán un informe al MAPA a través de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria (ésta lo notificará directamente a la Comisión de la Unión Europea y al resto de los Estados miembros en caso de tratarse de una enfermedad presente en la lista A), hasta la extinción del foco tal y como consta en el Anexo III:

- Comunidad Autónoma
- Provincia
- Municipio
- Enfermedad diagnosticada
- Foco número
- Especies afectadas
- Evolución del foco
- Censo de las explotaciones/especies
- Número de animales afectados, muertos, sacrificados, destruidos por especie y canales destruidas por especie.
- Medidas de control adoptadas
- Pronóstico sobre la evolución del foco.

Una vez extinguido el foco, se remitirá igualmente un informe con la misma destinación tal como se indica en el Anexo IV, en el cual se especificarán los siguientes datos:

- Comunidad Autónoma
- Provincia
- Municipio
- Enfermedad declarada

- Fecha de declaración
- Foco número
- Fecha de extinción
- Fecha de levantamiento de restricciones

#### 4.4 - SACRIFICIO.

##### 4.4.1- Normas generales.

Es obligatorio el sacrificio en los animales positivos en los plazos que determinen las disposiciones especiales establecidas para cada enfermedad. El sacrificio debe tener lugar en:

- a- Mataderos autorizados. Al llegar al matadero y previamente al sacrificio debe de producirse un control y una correcta identificación de la documentación de los animales por parte de los Servicios Veterinarios Oficiales. Después del sacrificio se deberá proceder a la utilización de las carnes para el consumo humano, siempre de acuerdo con lo dispuesto en el RD 147/1993.
- b- En la misma explotación.
- c- En otros lugares autorizados.

En las opciones contempladas en los apartados b y c, después del sacrificio se deberá proceder al enterramiento, destrucción higiénica de los cadáveres o traslado a centros de eliminación y transformación de animales muertos y desperdicios de origen animal que están regulados por el RD 2224/1993.

El traslado de los animales deberá ir amparado con un documento sanitario específico individual para el ganado bovino y para toda la explotación en el caso de ganado ovino y caprino.

Los crotales de identificación de los animales sacrificados serán custodiados por los Servicios Veterinarios Oficiales 15 días como mínimo, hasta su destrucción definitiva.

Los vehículos utilizados para el traslado de los animales serán limpiados y desinfectados tal y como indica el RD 147/1993.

El sacrificio bajo control oficial de los animales confirmados o considerados infectados se realizará en un término no superior a 30 días si la enfermedad es confirmada oficialmente.

#### 4.4.2- Brucelosis bovina y brucelosis ovina y caprina por *B. melitensis*.

Los animales afectados oficialmente por la brucelosis como consecuencia de un examen bacteriológico, anatomopatológico o serológico, así como los animales considerados infectados, serán sacrificados bajo control oficial lo más rápidamente posible, y a más tardar treinta días después de la notificación oficial al propietario o al poseedor de los resultados de las pruebas y de la obligación que le incumbe, en virtud del plan de erradicación, de sacrificar en dicho plazo a los animales afectados. No obstante, el término para la realización del sacrificio puede ampliarse en circunstancias especiales.

#### 4.4.3- Tuberculosis bovina

El término para el sacrificio se puede ampliar a 3 meses para los animales con resultados desfavorables a un examen de investigación y con ausencia de síntomas en los siguientes casos:

- a- A las hembras en condiciones de parir antes del final de dicho plazo de tres meses.

- b- En las explotaciones con un número de bovinos superior a veinte, en una región en la que por razones de origen técnico derivadas de las capacidades de sacrificio de los mataderos reservados a ese uso, dicho sacrificio no pueda realizarse en el plazo de treinta días.

Los ganaderos, que como cumplimiento del RD 2611/1996 están obligados a sacrificar los animales, tendrán derecho a una indemnización establecida, siempre y cuando cumplan la legislación vigente en materia sanitaria (Orden de 15 de marzo de 1993 a nivel nacional y Orden de 15 de mayo de 1993 en Cataluña).

#### 4.5- MEDIDAS PROFILÁCTICAS.

Después de la eliminación mediante sacrificio de las reses reaccionantes positivas, se deberán tomar las siguientes medidas profilácticas:

- a- El personal que trabaja con los animales infectados o los encargados en limpiar las instalaciones deberá llevar ropa protectora. Una vez finalizado el trabajo, la ropa debe quedar guardada en armarios situados en las mismas instalaciones hasta que se desinfecten.
- b- Se realizará limpieza y desinfección bajo control oficial de los alojamientos, recipientes, locales, instalaciones y medios de transporte. La forma de desinfección autorizada se hace mediante hipoclorito sódico (lejía), soluciones de cloramina al 2% durante 30 minutos o una solución jabonosa de fenol al 3%. Los trabajadores deben lavarse las manos con una solución desinfectante (cloramina al 1% o fenol al 2-3%) o al menos con agua y jabón (Generalitat de Catalunya, 1991).

- c- El ciemo y los utensilios de las granjas se deben retirar a diario y depositarlas en contenedores especiales para su desinfección. El lugar donde se halla producido un aborto se desinfectará con soluciones de hipoclorito, creolina o solución de cloramina al 20% (Generalitat de Catalunya, 1991).
- d- Los pastos no podrán ser reutilizados antes de 60 días. Este término es variable en los siguientes casos:
  - 1- Brucelosis bovina para los bovinos trasladados a explotaciones de engorde y después al matadero.
  - 2- Brucelosis ovina y caprina por *B. melitensis* después de un exhaustivo estudio epizootiológico y para traslados a explotaciones de engorde y después al matadero.
- e- Los medios de transporte, recipientes y utensilios deberán ser limpiados y desinfectados después del transporte de las reses de una explotación infectada. Las áreas de descarga de dichos animales deberán ser limpiadas y desinfectadas después de su utilización.
- f- La vacunación está prohibida en la brucelosis bovina y tuberculosis bovina. En cambio será objeto de vacunación obligatoria contra la brucelosis ovina y caprina por *Brucela melitensis* en animales entre 3 y 6 meses de edad con la vacuna Rev-1 (a partir de *B. suis* cepa 2) u otra oficialmente aprobada de explotaciones M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>. Los animales que pertenezcan a explotaciones calificadas oficialmente indemnes de brucelosis o indemnes de brucelosis que tiendan a la consecución de explotación oficialmente indemne, quedan excluidos de la obligatoriedad de la vacunación.
- g- En algunas situaciones epidemiológicas pueden producirse excepciones:

- 1- Brucelosis bovina en animales entre 3 y 6 meses deben vacunarse con vacuna B-19 (preparada a partir de *B. abortus* cepa 19) u otras aprobadas oficialmente.
  - 2- Brucelosis por *Brucela melitensis* en todos los animales que habiten en zonas de alta incidencia de brucelosis en el hombre. No se debe vacunar si la prevalencia es muy baja.
  - 3- Los animales vacunados deben de ser identificados, incluyendo la fecha de vacunación.
- h- La distribución de las vacunas y de los gastos de vacunación está a cargo de cada Comunidad Autónoma.

#### 4.6- MOVIMIENTO Y REPOSICIÓN

##### 4.6.1- Brucelosis bovina.

Respecto a la brucelosis bovina, después de la eliminación de los bovinos, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptarán las medidas necesarias que garanticen que:

- a- Ningún bovino pueda salir de la explotación a excepción de los animales autorizados con destino inmediato al sacrificio. El movimiento de animales castrados podrá ser autorizado sin perjuicio que los bovinos sean trasladados a explotaciones de engorde y después al matadero.
- b- Se efectúen en la explotación exámenes de detección de brucelosis para confirmar la eliminación de la enfermedad, y repetir las pruebas hasta que se obtenga en explotaciones no calificadas dos resultados favorables con un

- intervalo mínimo de tres meses y un máximo de doce, y en explotaciones calificadas con un intervalo mínimo de seis semanas y un máximo de ocho.
- c- La repoblación de la explotación únicamente puede llevarse a cabo después de que los bovinos mayores de doce meses (dieciocho meses los vacunados) presenten un resultado favorable a uno o varios exámenes de investigación de la brucelosis.
  - d- Se realizarán controles serológicos oficiales por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas a las explotaciones de los tipos B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> hasta conseguir el estatuto sanitario de los grupos B<sub>3</sub> o B<sub>4</sub>.
  - e- Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptarán las medidas necesarias para que:
    - 1º- Todas las hembras y los toros procedentes de las explotaciones del tipo B<sub>1</sub> y destinados a explotaciones del tipo B<sub>2</sub> presenten un resultado favorable cuando tengan menos de doce meses, a una prueba serológica oficialmente autorizada, practicada en los treinta días anteriores a su traslado y vayan acompañados de una certificación del veterinario oficial que garantice el resultado. Igualmente, deben permanecer aislados los animales antes de ser admitidos en la explotación del tipo B<sub>2</sub>, durante sesenta días como mínimo, y cuando tengan más de doce meses y presenten un resultado favorable en una nueva prueba serológica oficialmente autorizada.
    - 2º- Las hembras y los toros procedentes de las explotaciones de tipo B<sub>2</sub> y destinados a otra explotación del mismo tipo B<sub>2</sub> deben presentar un resultado favorable cuando tengan más de doce meses, a una prueba serológica oficialmente autorizada, practicada en los treinta días anteriores a su traslado y acompañados de una certificación del veterinario oficial que certifique el

resultado. Igualmente, no deben entrar durante el traslado en contacto con bovinos procedentes de explotaciones que tengan un estatuto sanitario inferior.

3º- Para el traslado de bovinos entre explotaciones de tipo B<sub>3</sub> a B<sub>4</sub>, los animales deben tener un mínimo de dieciocho meses. La vacunación contra la brucelosis se halla efectuado hace más de un año. Además, en los treinta días anteriores al traslado, los animales han de haber presentado un título brucelar inferior a 30 UI aglutinantes por mL y un resultado negativo en la reacción de fijación del complemento.

Si se introduce un bovino en una explotación oficialmente indemne de brucelosis para un futuro intercambio comunitario, los animales serán considerados indemnes de brucelosis durante dos años desde la fecha de incorporación a la explotación.

#### 4.6.2- Tuberculosis bovina.

Después de la eliminación de los bovinos, las Comunidades Autónomas garantizarán que:

- a- Ningún bovino pueda salir de la explotación afectada, a excepción de animales autorizados con destino inmediato al sacrificio.
- b- Se efectúen exámenes de detección de la tuberculosis, con un intervalo máximo de seis meses desde el sacrificio del último animal de la explotación positivo a las pruebas diagnósticas, con el objetivo de eliminar la enfermedad.
- c- La repoblación de la explotación únicamente puede llevarse a cabo después que los bovinos de más de seis semanas que queden en dicha explotación hayan

- presentado un resultado favorable a uno o más exámenes de investigación de tuberculosis.
- d- La prueba de la tuberculinización intradérmica oficialmente controlada sea efectuada por lo menos cada seis meses en todos los bovinos de más de seis semanas, en las explotaciones de tipo T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, hasta conseguir el estatuto sanitario de tipo T<sub>3</sub>.
- e- Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptarán las medidas necesarias para que:
- 1º- Los bovinos procedentes de explotaciones de tipo T<sub>1</sub> y destinados a explotaciones de tipo T<sub>2</sub> presenten un resultado favorable a la tuberculinización intradérmica en los treinta días anteriores al traslado y vayan acompañados de una certificación del veterinario oficial que garantice el resultado. Asimismo, se deberán aislar los animales antes de ser admitidos en la explotación de tipo T<sub>2</sub>, durante sesenta días como mínimo, y presenten un resultado favorable a la tuberculinización intradérmica oficial.
  - 2º- Los bovinos procedentes de una explotación de tipo T<sub>2</sub> y destinados a otra explotación de tipo T<sub>2</sub> deben presentar un resultado favorable a la tuberculinización intradérmica en los treinta días anteriores al traslado, acompañados de una certificación del veterinario oficial que garantice el resultado. Asimismo, no deben entrar durante el traslado en contacto con bovinos procedentes de explotaciones con un estatuto sanitario inferior.
  - 3º- El traslado de bovinos entre explotaciones de tipo T<sub>3</sub> se efectuará con acuerdo a la Directiva 64/432/CEE.

4.6.3- Brucelosis ovina y caprina por *B. melitensis*.

Después de la eliminación de los ovinos y caprinos afectados de brucelosis por *Brucella melitensis*, las Comunidades Autónomas garantizarán que:

- a- Los ovinos y caprinos de la explotación afectada no puedan salir de la misma, a excepción de animales autorizados con destino al inmediato sacrificio. El movimiento de animales podrá ser autorizado, sin perjuicio de que los ovinos o caprinos sean trasladados a explotaciones de engorde y después al matadero.
- b- En la explotación se realicen exámenes de detección de la brucelosis por *Brucella melitensis* para confirmar la eliminación de la enfermedad.
- c- La repoblación de la explotación únicamente se podrá llevar a cabo después de que los animales mayores de seis meses (dieciocho meses los vacunados) presenten resultados favorables a una o más pruebas serológicas oficiales.
- d- Se realizarán controles serológicos oficiales en las explotaciones del tipo M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> hasta conseguir el estatuto sanitario del tipo M<sub>3</sub> o M<sub>4</sub>.
- e- Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptaran las medidas necesarias para que los ovinos y caprinos procedentes de explotaciones de tipo M<sub>1</sub> y destinados a explotaciones del tipo M<sub>2</sub> presenten un resultado favorable cuando tengan más de seis meses (dieciocho en vacunados) a dos pruebas serológicas oficiales.
- f- Los ovinos y caprinos procedentes de una explotación del tipo M<sub>2</sub> y destinados a otra explotación también del tipo M<sub>2</sub>, deben proceder de una explotación con resultados favorables a las pruebas serológicas. Además, deben presentar un resultado serológico favorable treinta días antes del traslado acompañado de una certificación del veterinario oficial que certifique el resultado. No entrarán

durante el traslado en contacto con los ovinos y caprinos procedentes de explotaciones con un estatuto sanitario inferior.

- g- El traslado de ovinos y caprinos entre explotaciones del tipo M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> se efectuará con acuerdo al RD 2121/1993.
- h- Las explotaciones ovinas y caprinas donde se halla realizado una vacunación de emergencia en animales adultos no podrán trasladar animales, exceptuando corderos y cabritos marcados y destinados a instalaciones de engorde y posteriormente al matadero, exceptuando aquellos animales de más de dieciocho meses con resultados favorables a dos pruebas serológicas realizadas en un intervalo máximo de seis meses.

## **5- PLAN NACIONAL DE ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS HUMANA**

### **5.1- MEDICINA PREVENTIVA.**

Con frecuencia se utilizan conjuntamente los términos de prevención y control de la tuberculosis. La prevención intenta evitar la infección, pero si ésta ya se ha producido pretende evitar que progrese a enfermedad. Para poder realizar una prevención eficaz es necesario un buen control de la tuberculosis, que se basa en el correcto diagnóstico y tratamiento de los casos, el seguimiento de su evolución y el control de sus contactos.

Las medidas de prevención y control son:

- a- Las que actúan sobre las fuentes de infección: búsqueda y tratamiento de individuos y animales enfermos.
- b- Las que actúan sobre el reservorio de los bacilos: búsqueda y tratamiento de los individuos infectados, y la búsqueda y sacrificio de los animales infectados.
- c- Las que actúan sobre el mecanismo de transmisión: aislamiento de los pacientes bacilíferos, control del medio ambiente, desinfección de las secreciones respiratorias de los enfermos y de los objetos en contacto con ellas, la higienización (pasteurización) de la leche de vaca y la educación sanitaria de los enfermos y sus contactos.
- d- Las que actúan sobre la población sana susceptible: mejora de las condiciones de vida, educación sanitaria y la vacunación.

## 5.2- LÍNEAS GENERALES DEL PLAN DE ERRADICACIÓN

Las líneas generales del plan de erradicación fueron diseñadas y justificadas por los directores del Patronato Nacional Antituberculoso, basándose en la necesidad epidemiológica (Altet, 1990). El objetivo fue conseguir la erradicación de la enfermedad, reducir al mínimo los nuevos casos de tuberculosis y el descenso del número de muertos por esta causa.

Esta situación ideal, propugnada por la OMS en relación con la infección tuberculosa, era difícilmente asequible, pero en la medida en que fuera posible se tenía que acercar a la misma (Altet, 1990).

El plan fue dividido en tres fases:

- Primera fase: con tres años de duración (1965-1968), fue el período dedicado a desarrollar el proyecto, adquirir el material necesario e instruir al personal integrante de los equipos.
- Segunda fase: de cinco años (1968-1972), fue de trabajo a pleno rendimiento.
- Tercera fase: consistía en repetir los exámenes de los centros investigados durante la primera fase.

El plan se desarrollaba mediante una serie de campañas. Unas de carácter preventivo que incidían en niños y adolescentes, y otras de carácter asistencial que se desarrollaban en adultos y cada vez más en los ancianos.

## 5.3- CAMPAÑAS PROFILÁCTICAS.

### 5.3.1- Campaña de vacunación masiva con BCG.

Esta campaña consistió en la vacunación masiva de los recién nacidos sin prueba tuberculínica previa y en la vacunación de los niños escolares jóvenes, previa reacción tuberculínica negativa.

Para la vacunación se utilizó la vacuna BCG (Bacille Calmette Guerin) liofilizada, preferentemente de la cepa preparada en el Laboratorio Götteborg (Suecia) y en menor cuantía una subcepa cultivada en el Instituto de Marburgo (Alemania).

### 5.3.2- Campaña de investigación tuberculínica en los escolares.

Según Altet (1990), el objetivo de la campaña de investigación tuberculínica en los escolares era conocer los datos sobre la prevalencia de la infección en todo el país y además, proceder a la vacunación BCG de los escolares que resultaron negativos.

La sensibilidad tuberculínica se investigó mediante la reacción de Mantoux (Mantoux, 1912) con una cantidad de PPD RT 23 diluida en Tween 80 (Vigneron 1925, Blanco 1965). El umbral de positividad fue durante la primera fase de 6mm. En una segunda fase, a partir de 1973 se usaron dos unidades de la misma tuberculina y el umbral de positividad se consideró los 10 mm (Sanchez, 1967).

### 5.3.3 - Campaña de profilaxis.

Esta campaña fue realizada sobre aquellos niños o adolescentes en los que la reacción tuberculínica era considerada como hiperérgica (cuando el diámetro transversal de la pápula era igual o superior a los 14 mm), previa comprobación de la inexistencia de lesiones no tuberculosas mediante radiografía del tórax. También se estableció la quimioprofilaxis en los contactos con enfermos bacilíferos.

Inicialmente, el límite máximo de edad para la quimioprofilaxis fueron los quince años, pero en 1970 se acordó realizarla hasta los dieciocho años de edad en aquellos

que presentaban una induración de 10 mm o superior, y en los de dieciocho a treinta años siempre que la induración fuera de 14 mm o superior. Se utilizó la isoniacida en cursos de seis meses de duración.

Paralelamente, también se siguió una campaña de lucha contra la tuberculosis bovina como una de las fuentes de infección de la enfermedad humana (Cueva-Samaniego, 1967). Esta lucha se realizó siguiendo las directrices expuestas anteriormente en su correspondiente apartado 4.

#### 5.3.4 – Campañas asistenciales.

Realmente consistieron en potenciar los servicios y actividades que ya funcionaban en los dispensarios. La detección precoz de los casos asintomáticos se basó en una campaña en las que se realizaban radiografías en tórax de forma masiva, utilizando para ello equipos móviles de radiografía (Urgoiti, 1967) que eran transportados en unos furgones diseñados especialmente a tal efecto, junto con el personal especializado.

El Plan de Erradicación de la Tuberculosis humana fue suprimido inesperadamente mediante Orden Ministerial noviembre de 1973 (Altet, 1990).

Por ello, el Area de Tuberculosis y de Infecciones Respiratorias (TIR) de la Sociedad Española de Neumología se propuso, desde su creación en 1988, un trabajo encaminado a conocer la situación real de la tuberculosis en España, ya que es uno de los países industrializados en los que, con anterioridad a esta fecha no existen datos oficiales fiables que nos permitan conocer cual era la verdadera situación epidemiológica (Tala, 1990). Se realizó un envío anual de encuestas solicitando los datos elementales sobre la infección y la enfermedad tuberculosa a dos fuentes de información, una a los Servicios de Salud Pública de las 17

Comunidades Autónomas de España y otra a los 60 miembros del Area TIR distribuidos por todo el país.

Para mejorar esta situación se organizó una estrategia de vigilancia epidemiológica de la enfermedad a partir de 1997, añadiéndose la meningitis tuberculosa en las enfermedades de declaración obligatoria, acordándose una definición de caso para todo el país y estableciéndose la declaración individual con un conjunto mínimo de casos (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1996).

Paralelamente, el Instituto de Salud Carlos III promovió la realización de un estudio específico para conocer la incidencia de todas las formas de tuberculosis y la práctica clínica respecto a la enfermedad. Este estudio, conocido como Proyecto Multicéntrico de Investigación sobre la Tuberculosis (PMIT), se llevó a cabo en 96 Áreas de Salud de 13 Comunidades Autónomas, entre ellas Cataluña, que abarcan casi el 67% de la población española (Díez, 2001).

## **III-MATERIAL Y MÉTODOS**

## **1- MATERIAL**

Como material para realizar el estudio comparativo de esta tesis, se ha utilizado tres áreas diferentes:

- Cataluña.

Los datos han sido obtenidos a partir de las cuatro provincias que integran la Comunidad Autónoma.

- España.

Los datos han sido obtenidos a partir de las 17 Comunidades Autónomas, incluyendo Cataluña, que integran el Estado de las autonomías

- Unión Europea.

Los datos proceden de los 15 países que integran la Unión Europea.

Para ello fue preciso conocer para cada una de estas tres áreas geográficas los siguientes datos:

- El número total de explotaciones analizadas en las diferentes campañas de saneamiento para la tuberculosis bovina y la brucelosis bovina, ovina y caprina.
- El número de explotaciones en las que se obtuvo un resultado positivo para la prueba de la tuberculina en la especie bovina.
- Tasa de explotaciones afectadas por la tuberculosis bovina.
- El número de explotaciones en las que se obtuvo un resultado positivo para la prueba de la determinación de la brucelosis bovina, ovina y caprina.
- Tasa de explotaciones afectadas por la brucelosis bovina, ovina y caprina.

- El número total de reses bovinas en los que se obtuvo un resultado positivo en la prueba de la tuberculina.
- El número total de reses bovinas, ovinas y caprinas en las que se obtuvo un resultado positivo para la prueba de la determinación de la brucelosis.
- Número de casos detectados de tuberculosis pulmonar humana.
- Tasa de incidencia de tuberculosis pulmonar humana.
- Número de casos detectados de brucelosis humana.
- Tasa de incidencia de brucelosis humana.

#### 1.1- FUENTE DE DATOS

##### 1.1.1- Datos referentes a Cataluña.

a- Datos referentes a la Tuberculosis bovina y a la brucelosis ovina y caprina

Los datos en Cataluña fueron obtenidos gracias a la colaboración del *Servei de Sanitat Animal del Departament de Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya*.

El programa de lucha y erradicación de la tuberculosis y de la brucelosis es una competencia que fue transferida desde el Gobierno Central (RD 2210/1979). El *Servei de Sanitat Animal* consta de un registro central de casos detectados durante las diferentes campañas de saneamiento procedentes de las diferentes Delegaciones Territoriales de Cataluña. Anualmente, cada Delegación Territorial envía al citado *Servei* un informe en los que consta el número de casos estudiados y de casos confirmados para ambas zoonosis detectados en las diferentes comarcas que las integran. El DARP toma todos los datos que dispone y los agrupa en las cuatro provincias catalanas. Una vez elaborado el informe éste es remitido al MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

La edad de los animales en los que se realiza el test de la tuberculina ha de ser superior a las seis semanas de vida. En el caso de la brucelosis ovina y caprina es a partir de los seis meses de vida.

En este estudio no se realiza separación entre sexos para ninguna de las dos zoonosis.

b- Datos referentes a la tuberculosis y brucelosis humana

Los datos referentes a la tuberculosis humana fueron obtenidos del registro de casos del Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis que gestiona y analiza los datos que recibe precedentes de:

- 1- Los Servicios de epidemiología de las Delegaciones Territoriales del *Departament de Sanitat i Seguretat Social*,
- 2- La Dirección General de Servicios Penitenciarios y de Rehabilitación del Departamento de Justicia
- 3- Los Programas de prevención y control de la tuberculosis del *Institut Municipal de Salut Pública* de Barcelona
- 4- La Región Sanitaria Centro del *Servei Català de la Salut*.

Se puede dar el caso que los datos obtenidos no correspondan con la realidad y que exista una subnotificación de casos. Pero, dado que se ha mantenido la misma metodología desde el año 1990 y no se han detectado cambios significativos en la colaboración de los servicios médicos asistenciales respecto a la notificación de los enfermos ni en la actividad de vigilancia epidemiológica, se infiere un importante valor a la tendencia demostrada por la serie de datos, al menos desde la mencionada fecha.

La base de datos utilizada es la del registro de pacientes y donantes del *Servei Català de la Salut*. El análisis estadístico se realiza con el paquete SPSS y Epiinfo versión 6.04.

Los datos epidemiológicos que se declaran en Cataluña son expuestos en el *Butlletí Epidemiològic de Catalunya*, que mensualmente es publicado por el *Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya*. El número de casos declarados en Cataluña durante todo el año se expone en un número especial de la misma publicación a principios de año.

- Datos referentes a la Brucelosis.

Los datos epidemiológicos de la brucelosis humana en Cataluña proceden del *Butlletí Epidemiològic de Catalunya*, tal y como se ha expuesto en el caso de la tuberculosis humana.

1.1.2- Datos referentes al resto de las Comunidades Autónomas.

a- Datos referentes a la Tuberculosis bovina y a la brucelosis ovina y caprina

Los datos referentes a la tuberculosis bovina (*M. bovis*) y a la brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) obtenidos en España, fueron proporcionados por la Dirección General de Ganadería (Subdirección General de Sanidad Veterinaria) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

A su vez, el MAPA realiza un informe que comprende la totalidad de casos estudiados y notificados de toda España, es decir de cada una de las 17 autonomías, y los remite a la Comisión Europea.

b- Datos referentes a la Tuberculosis humana y a la brucelosis humana.

Los datos referentes a la tuberculosis humana fueron proporcionados por el Centro Nacional de Epidemiología, y más concretamente por el grupo de trabajo conocido

como Proyecto Multicéntrico de Investigación sobre la Tuberculosis (PMIT). Este grupo está integrado en el Instituto de Salud Carlos III de Madrid, y se encarga de recopilar todos los casos notificados de tuberculosis de las diferentes Comunidades Autónomas.

Los datos referentes a la brucelosis humana fueron igualmente proporcionados por el Instituto de Salud Carlos III.

#### 1.1.3- Datos referentes a los Estados Miembros de la Unión Europea.

a- Datos referentes a la tuberculosis bovina (*M. bovis*) y a la brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*)

Los datos correspondientes a los diferentes Estados miembros de la Unión Europea se obtuvieron a partir del Boletín Epidemiológico Europeo y de los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Comisión Europea. Para obtener las tasas de infección nos encontramos con la problemática que no todos los países declaran de forma detallada los casos detectados y aquellos que se declaran lo hacen con mucho retraso. Por este motivo, hasta la fecha actual los datos expuestos en esta tesis son aquellos que dispone el mencionado Ministerio.

b- Datos referentes a la tuberculosis y la brucelosis humana.

En el caso de la brucelosis y tuberculosis humana en los Estados miembros, se consultó el Boletín Epidemiológico Europeo, homólogo al *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* y con las mismas características, ya que recoge los datos procedentes de los diferentes países de la Unión Europea y los publica de forma mensual.

## **2- METODO.**

Para la realización de este estudio se hicieron servir dos metodologías claramente relacionadas:

- Metodología epidemiológica
- Metodología estadística.

### **2.1 – METODOLOGÍA EPIDEMIOLÓGICA**

La epidemiología se ocupa del estudio de la distribución y determinantes de las enfermedades y problemas de salud en las poblaciones (Salleras et al, 1995).

Los diseños básicos utilizados en la investigación epidemiológica pueden clasificarse en dos grandes grupos, según su objetivo sea:

- El estudio de la frecuencia y distribución de las enfermedades y problemas de salud en grupos y poblaciones (estudios descriptivos), o
- La búsqueda de los determinantes de dicha distribución (estudios analíticos)

En un sentido amplio, pues, un estudio epidemiológico tendrá uno de estos dos objetivos; descripción o análisis (Kramer, 1988).

En la Tabla 8 se enumeran los principales estudios epidemiológicos descriptivos y se clasifican según su utilidad. Todos ellos son útiles para generar hipótesis etiológicas, pero no sirven para probarlas. Los estudios descriptivos de morbilidad y mortalidad y los estudios de prevalencia son, además, fundamentales para la planificación y evaluación sanitarias.

Tabla 8. Clasificación de los estudios descriptivos según los usos

| DENOMINACIÓN<br>DEL<br>ESTUDIO   | USOS DE ESTUDIO                     |                        |                         |                                |                         |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|                                  | Investigación asociaciones causales |                        | Planificación sanitaria |                                |                         |
|                                  | Hipótesis                           |                        | Identificación          | Intervención                   |                         |
|                                  | Generación<br>de hipótesis          | Prueba de<br>hipótesis | Problemas de<br>Salud   | Establecimiento<br>prioridades | Evaluación<br>programas |
| Serie de casos clínicos          | X                                   |                        |                         |                                |                         |
| Mortalidad y morbilidad          | X                                   |                        | X                       | X                              | X                       |
| Correlaciones temporales         | X                                   |                        |                         |                                |                         |
| Correlaciones ecológicas         | X                                   |                        |                         |                                |                         |
| Estudios mortalidad proporcional | X                                   |                        |                         |                                |                         |
| Estudios de prevalencia          | X                                   |                        | X                       | X                              | X                       |

### 2.1.1- Epidemiología descriptiva.

La epidemiología descriptiva es aquella que tiene como objetivo el estudio de la frecuencia y distribución de las enfermedades y problemas de salud en grupos y poblaciones (Salleras et al, 1995).

La tuberculosis y la brucelosis son dos de las enfermedades transmisibles más importantes por el gran número de muertes e incapacidades que produce.

#### a- Definición de caso.

Caso sospechoso es el individuo que presenta signos o síntomas compatibles con la enfermedad cuando no hay evidencia de otra enfermedad que los explique.

Caso confirmado es cuando se consigue el aislamiento en cultivo del agente causal de una muestra clínica apropiada.

A efectos de vigilancia epidemiológica en la especie humana, se considera caso cualquier paciente al que se indica medicación y la mantiene durante el tiempo previsto, salvo que muera o se le suprima por efectos adversos. Se ha convenido que

los pacientes que reinician tratamiento se consideran casos nuevos si hace más de un año que no reciben tratamiento antituberculoso.

b- Clasificación de los casos.

1- Confirmado cuando se identifica el bacilo.

2- No confirmado cuando sólo cumple criterios de definición clínica de caso o de diagnóstico de presunción.

3- Los casos de tuberculosis pulmonar se clasifican en bacilíferos o no bacilíferos según se detecten o no el bacilo alcohol-resistente (BAAR) en la microscopía de esputo espontáneo o inducido. Si los BAAR se detectan en materia procedente del lavado gástrico o broncoalveolar serán considerados no bacilíferos.

c- Indicadores epidemiológicos.

1- Mortalidad.

Se expresa como tasa por 100.000 habitantes. En el caso de la especie humana, debido a la eficacia del tratamiento, actualmente las tasas de mortalidad son muy bajas y carecen del valor epidemiológico que tuvieron en el pasado, aunque son útiles comparativamente, en especial la tendencia de la mortalidad, o usadas como indicadores indirectos de la eficacia del sistema sanitario, como ocurre en las tasas de mortalidad por edad, pues a medida que se consigue el control de la enfermedad, la mortalidad por tuberculosis desaparece en los niños y adultos jóvenes y se concentra en la población de mayor edad, o con la proporción de casos que se diagnostican *post-mortem*, que se atribuye a que los médicos cada vez tienen menos experiencia en ella, o con la letalidad, que es el porcentaje de pacientes nuevos que mueren.

## 2- Morbilidad

Es la tasa de enfermos por 100.000 habitantes y año. La tasa puede ser incidencia (casos nuevos anuales) o de prevalencia (número total de enfermos existentes). Ambas pueden referirse a las diversas formas clínicas de la enfermedad. Para conocer la morbilidad tuberculosa o de la brucelosis es necesario que se haya establecido una definición de caso y la notificación nominal de éstos. Habitualmente, la notificación de casos en la especie humana no es exhaustiva y es variable en las diversas regiones y en el tiempo, por lo que tiene valor conocer la tendencia que presenta la morbilidad en una comunidad.

## 3- Infección

El número de reactores positivos a las pruebas diagnósticas oficiales de una comunidad está en razón directa del número de fuentes de infección, presentes o pasadas, de la misma. Su cálculo nos permite evaluar objetivamente la endemia de la enfermedad y estimar su evolución, pues en los individuos que están infectados saldrán los enfermos del futuro.

## 4- Prevalencia

Es el porcentaje de reactores positivos a las pruebas diagnósticas oficiales en una comunidad o una determinada edad o por sexos.

## 5- Incidencia anual.

Es el porcentaje de individuos de una determinada edad, sexo o de toda la comunidad.

## 6- Riesgo anual de infección.

Es el porcentaje de la población, o de una determinada edad, que será infectada o reinfectada en el transcurso de un año. Por tanto es equivalente a la incidencia, que

se refiere a ésta porque se calcula matemáticamente a partir de la prevalencia, y no obliga a realizar pruebas diagnósticas anuales en la misma población.

#### 2.1.2– Estudios descriptivos de mortalidad y morbilidad.

Los estudios descriptivos de morbilidad y mortalidad analizan, a partir de los datos procedentes de fuentes oficiales (registros de mortalidad, registros de morbilidad, morbilidad declarada, morbilidad hospitalaria entre otros) la frecuencia y distribución de las enfermedades en la población, según características personales (edad, sexo, raza, ocupación, nivel de estudios, estado civil, tamaño de la familia, edad de la madre entre otros), lugar (naciones, Comunidades Autónomas, provincias, comarcas, entre otros) y tiempo (tendencias), (Alderson, 1983).

Estos estudios proporcionan una aproximación al conocimiento de los problemas de salud de la comunidad, por lo que son fundamentales en la etapa de identificación de los problemas de salud de la planificación y programación sanitarias. Estudios descriptivos más sofisticados (años potenciales de vida perdidos por diferentes causas, ganancias potenciales en la esperanza de vida en buena salud entre otros) (Romeder y McWhihin, 1978) permiten tomar decisiones sobre las intervenciones que se han de emprender de forma prioritaria.

Los estudios descriptivos de mortalidad y morbilidad pueden ser también fuente de hipótesis etiológicas, pero como ya se ha mencionado anteriormente no para probarlas, por lo que debe recurrirse a estudios descriptivos más complejos como son las correlaciones temporales y ecológicas, y estudios de mortalidad proporcional. Estos estudios utilizan los mismos datos que los descriptivos simples pero los someten a un cierto análisis correlacional o comparativo que permite generar hipótesis causales con más facilidad (Ibrahim, 1985).

## 2.2- METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.

Se ha analizado la correlación entre las tasas de tuberculosis y brucelosis animal y las tasas de tuberculosis y brucelosis humana de las Comunidades Autónomas en los años 1996 a 2000. El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa estadístico SPSS.

### 2.2.1- Estadística descriptiva.

Las tasas de tuberculosis y brucelosis animal se presentan en términos de tasas de infección por 100 reses y tasas de infección por 100 explotaciones. Las tasas de infección por 100 reses se han obtenido dividiendo el número de reses con infección por el número total de reses para cada Comunidad Autónoma y las tasas de infección por 100 explotaciones se han obtenido dividiendo el número de reses infectadas por el número de explotaciones para cada Comunidad Autónoma.

Las tasas de tuberculosis humana y las tasas de brucelosis humana se han obtenido dividiendo el número de individuos infectados por el número total de habitantes para cada Comunidad Autónoma.

Las variables incluidas en el análisis han sido expuestas en el capítulo correspondiente a Resultados y Discusión.

Se ha obtenido la Tasa media de tuberculosis por 100 reses (variable R) y por 100 explotaciones (variable EX) para cada Comunidad Autónoma para el período 1996-2000, y la Tasa media de tuberculosis humana (variable TUBER) para cada Comunidad Autónoma para el período 1996-2000. Se ha calculado la Tasa media de tuberculosis y brucelosis animal y tuberculosis y brucelosis humana nacional para cada año desde 1996 al 2000.

Como período de estudio se ha seleccionado el comprendido entre los años 1996 hasta el 2000. La razón de esta determinación viene dada por el hecho que los datos facilitados por cada población que se pretende estudiar (Cataluña, España) pertenecían a diferentes períodos. Concretamente, para realizar estudios estadísticos correspondientes a Cataluña los datos facilitados por el DARP se encuentran registrados desde 1994, por lo que no se pudieron obtener datos de años anteriores. El mismo problema se presentó al solicitar los datos pertenecientes a los diferentes Estados miembros de la Unión Europea, en esta ocasión sólo se pudo disponer de los años 1995, 1996 y 1997. Para el conjunto de España hubo más suerte ya que los datos se encuentran registrados desde 1990 y perfectamente actualizados. Ante esta situación se optó por agrupar en un período de tiempo las poblaciones objeto de estudio en las que estuvieran completos todos los datos obtenidos.

#### 2.2.2- Descripción de la evolución de las tasas de infección animal y humana.

Se ha analizado la evolución temporal, desde el año 1990 hasta el año 2000, de las tasas de tuberculosis y brucelosis animal en España. Igualmente, se realizó la evolución temporal de las tasas de tuberculosis y brucelosis animal en Cataluña durante el período 1994-2000. En el caso de la tuberculosis y de la brucelosis humana tanto en Cataluña como en las Comunidades Autónomas el período estudiado fue de 1996 al 2000. El programa informático utilizado en todos los casos fue mediante el programa Microsoft Excel.

#### 2.2.3- Análisis de correlación.

El grado de transmisión de la tuberculosis y brucelosis animal al hombre se ha analizado mediante el análisis de correlación entre las tasas de tuberculosis y de

brucelosis animal y humana para cada Comunidad Autónoma en los años 1996 al 2000.

Se ha analizado también la correlación entre las tasas medias de infección animal por 100 reses y por 100 explotaciones para el período 1996-2000 y las tasas de tuberculosis y brucelosis humana para el período 1996-2000 para cada Comunidad Autónoma.

El análisis de correlación se ha realizado mediante el coeficiente de correlación de Pearson, considerando un nivel de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. Se ha realizado la prueba de significación bilateral, ya que *a priori* no es posible saber el sentido de correlación entre las tasas de infección animal y humana.

## **IV- RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **1- TUBERCULOSIS.**

El control de la tuberculosis en las especies animales es posible gracias a los programas de erradicación como el que en fase avanzada se está llevando a cabo en todas las Comunidades Autónomas, con la ayuda de la Unión Europea.

Este programa es obligatorio y tiene como objetivo la erradicación de la tuberculosis bovina y otras zoonosis como la brucelosis. Sin duda se trata de un programa bien estructurado, con experiencia positiva de la mayoría de los países de la Unión Europea.

Para el control de la tuberculosis humana se incluyen normas preventivas, como puede ser la mejora de las condiciones sociales en casos necesarios, el examen de los pacientes y contactos sospechosos, la quimioprofilaxis y la vacunación en las poblaciones con elevado riesgo de infección.

### **1.1- TENDENCIAS EN CATALUÑA**

Los resultados obtenidos desde 1994 hasta el 2000 del control de la tuberculosis bovina en Cataluña según la normativa vigente mencionada en el apartado 2.4.3 se exponen en la Tabla 9.

Tabla 9. Tuberculosis bovina en Cataluña (1994-2000)

| AÑO  | PROVINCIA | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |           | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Barcelona | 222.914   | 76.575     | 423       | 0,55      | 34,35       |
| 1995 |           | 233.865   | 78.890     | 199       | 0,25      | 33,73       |
| 1996 |           | 254.214   | 65.271     | 111       | 0,17      | 25,67       |
| 1997 |           | 260.287   | 44.357     | 307       | 0,69      | 17,04       |
| 1998 |           | 240.823   | 53.592     | 124       | 0,23      | 22,25       |
| 1999 |           | 242.243   | 85.074     | 186       | 0,22      | 35,12       |
| 2000 |           | 232.532   | 84.177     | 443       | 0,53      | 36,20       |
| 1994 |           | Tarragona | 9.449      | 858       | 40        | 4,66        |
| 1995 |           | 9.981     | 843        | 80        | 9,49      | 8,45        |
| 1996 |           | 19.991    | 1.360      | 148       | 10,88     | 6,80        |
| 1997 |           | 18.053    | 878        | 41        | 4,67      | 4,86        |
| 1998 |           | 15.083    | 1.276      | 72        | 5,64      | 8,46        |
| 1999 |           | 16.466    | 1.526      | 104       | 6,81      | 9,27        |
| 2000 |           | 20.161    | 1.550      | 45        | 2,90      | 7,69        |
| 1994 |           | Lleida    | 221.111    | 33.287    | 322       | 0,97        |
| 1995 |           | 243.906   | 39.235     | 442       | 1,13      | 16,09       |
| 1996 |           | 242.710   | 35.384     | 337       | 0,95      | 14,58       |
| 1997 |           | 257.073   | 44.450     | 484       | 1,09      | 17,29       |
| 1998 |           | 255.285   | 47.788     | 210       | 0,44      | 18,72       |
| 1999 |           | 286.138   | 52.043     | 353       | 0,68      | 18,19       |
| 2000 |           | 275.235   | 46.863     | 229       | 0,49      | 17,03       |

Tabla 9. Continuación. Tuberculosis bovina en Cataluña (1994-2000).

| AÑO  | PROVINCIA | RESES   |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|---------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |           | Censo   | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Girona    | 117.735 | 30.350     | 319       | 1,05      | 25,78       |
| 1995 |           | 159.408 | 27.752     | 275       | 0,99      | 17,41       |
| 1996 |           | 168.312 | 48.588     | 776       | 1,60      | 28,87       |
| 1997 |           | 144.904 | 62.356     | 543       | 0,87      | 43,03       |
| 1998 |           | 162.953 | 72.419     | 291       | 0,40      | 44,44       |
| 1999 |           | 136.865 | 66.915     | 187       | 0,28      | 48,89       |
| 2000 |           | 188.488 | 66.543     | 212       | 0,32      | 35,30       |
| 1994 |           | Total   | 571.209    | 141.070   | 1.104     | 0,78        |
| 1995 |           | 647.160 | 146.720    | 996       | 0,68      | 22,67       |
| 1996 |           | 685.227 | 150.603    | 1.372     | 0,91      | 21,98       |
| 1997 |           | 680.317 | 152.041    | 1.375     | 0,90      | 22,35       |
| 1998 |           | 674.144 | 175.075    | 697       | 0,40      | 25,97       |
| 1999 |           | 681.712 | 205.558    | 830       | 0,40      | 30,15       |
| 2000 |           | 716.416 | 199.133    | 929       | 0,47      | 27,79       |

Fuentes: Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i

Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya.

Estadística i Conjuntura Agrària. Gabinet Tècnic (DARP)

Servei de Sanitat Animal del DARP.

En los últimos años observamos un descenso en las tasas de infección de las reses estudiadas en la especie bovina, así por ejemplo, en el año 2000 se notificaron en Cataluña un total de 929 casos positivos, que representan una tasa de infección del 0,47% mientras que en el año 1994 la tasa de infección total de la enfermedad para las reses analizadas fue del 0,78%. Este descenso supone una tasa 1,7 veces menor a la registrada seis años atrás.

Las tasas de infección obtenidas en las explotaciones bovinas están expuestas en la Tabla 10.

Como se puede observar, en 1994 la tasa de infección en las explotaciones analizadas fue de 5,29% iniciándose a partir de este año un descenso paulatino hasta alcanzar en 1999 un valor de 2,23 %. En el año 2000 esta tasa fue del 3,25%.

Tabla 10. Tuberculosis bovina en las explotaciones de Cataluña (1994-2000)

| AÑOS | PROVINCIA | EXPLORACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      |           | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1994 | Barcelona | 2.024         | 59        | 2,91                  |
| 1995 |           | 2.050         | 54        | 2,63                  |
| 1996 |           | 1.702         | 29        | 1,70                  |
| 1997 |           | 1.201         | 15        | 1,25                  |
| 1998 |           | 1.309         | 16        | 1,22                  |
| 1999 |           | 1.857         | 24        | 1,29                  |
| 2000 |           | 1.689         | 46        | 2,72                  |
| 1994 |           | Tarragona     | 43        | 4                     |
| 1995 |           | 33            | 3         | 9,09                  |
| 1996 |           | 32            | 6         | 18,75                 |
| 1997 |           | 34            | 5         | 14,70                 |
| 1998 |           | 36            | 6         | 16,67                 |
| 1999 |           | 29            | 7         | 24,14                 |
| 2000 |           | 36            | 3         | 8,33                  |
| 1994 |           | Lleida        | 811       | 66                    |
| 1995 |           | 951           | 74        | 7,78                  |
| 1996 |           | 788           | 59        | 7,49                  |
| 1997 |           | 888           | 37        | 4,17                  |
| 1998 |           | 879           | 39        | 4,44                  |
| 1999 |           | 1.005         | 29        | 2,88                  |
| 2000 |           | 915           | 35        | 3,82                  |

Tabla 10. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de Cataluña (1994-2000)

| AÑO  | PROVINCIA | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      |           | Analizados    | Positivas | Tasas de infección (%) |
| 1994 | Girona    | 867           | 69        | 7,96                   |
| 1995 |           | 753           | 46        | 6,11                   |
| 1996 |           | 1.343         | 64        | 4,76                   |
| 1997 |           | 1.524         | 129       | 8,46                   |
| 1998 |           | 1.784         | 64        | 3,59                   |
| 1999 |           | 1.597         | 40        | 2,50                   |
| 2000 |           | 1.389         | 47        | 3,38                   |
| 1994 |           | Total         | 3.745     | 198                    |
| 1995 |           | 3.787         | 177       | 4,67                   |
| 1996 |           | 3.865         | 158       | 4,09                   |
| 1997 |           | 3.647         | 186       | 5,10                   |
| 1998 |           | 4.008         | 125       | 3,12                   |
| 1999 |           | 4.488         | 100       | 2,23                   |
| 2000 |           | 4.029         | 131       | 3,25                   |

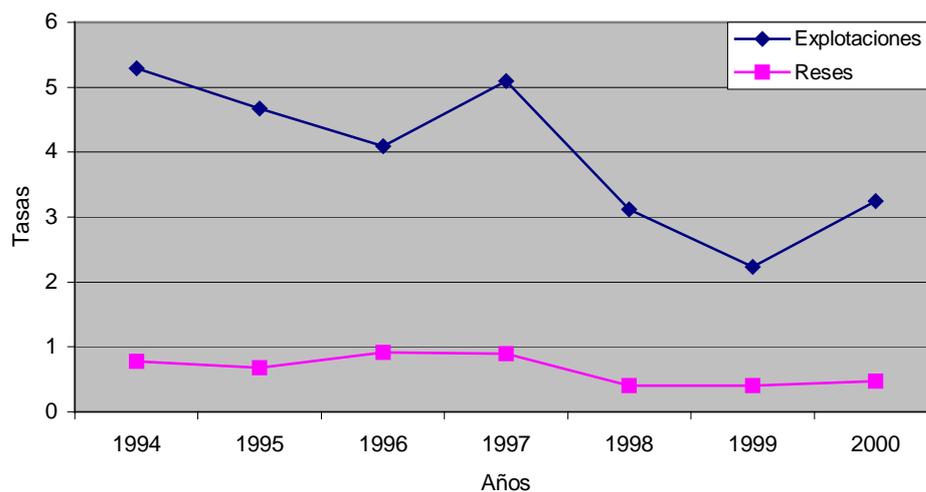
Fuentes: Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i

Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya.

Servei de Sanitat Animal (DARP).

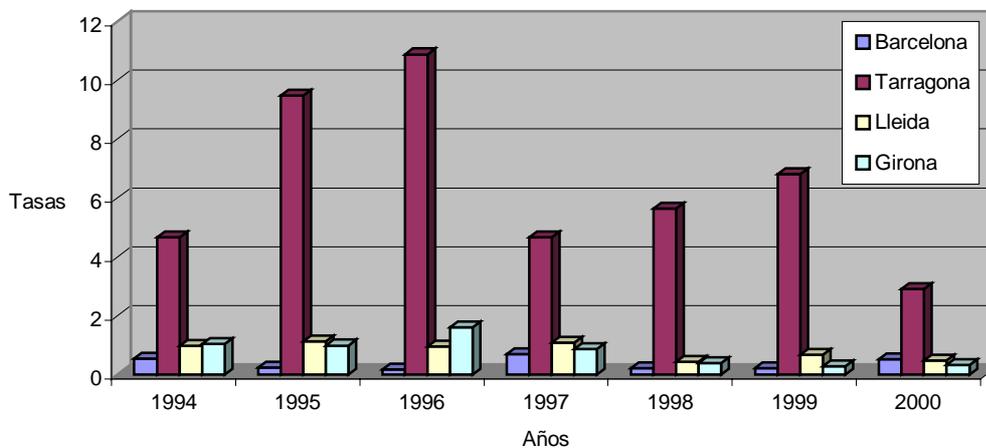
La tendencia de la tuberculosis bovina en Cataluña, tanto para las reses analizadas como para las explotaciones, presenta un claro descenso tal y como queda reflejado en la Figura 1.

Figura 1. Evolución de la tuberculosis bovina en Cataluña



Las tasas de infección de las reses en las diferentes provincias catalanas están representadas en la Figura 2.

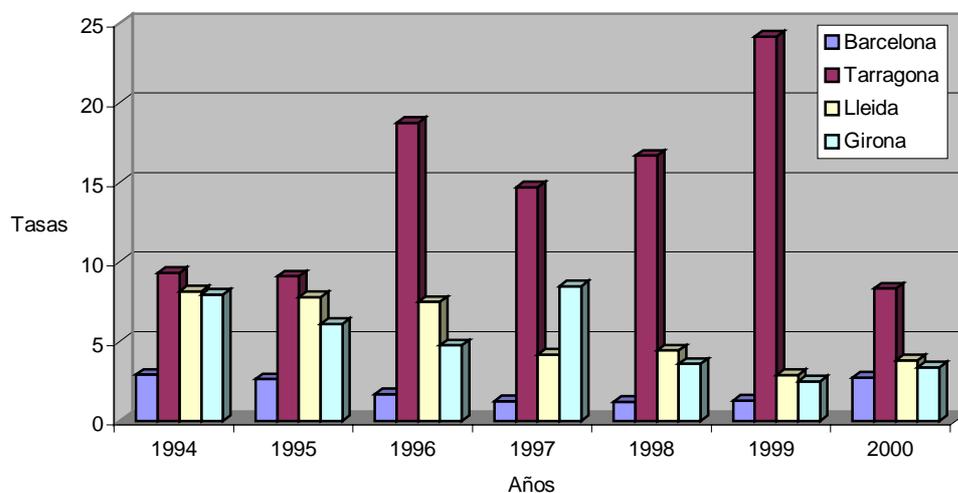
Figura 2. Tasas de tuberculosis bovina en Cataluña



La provincia que presenta las tasas de infección animal más elevadas es Tarragona, con un valor registrado en el año 2000 de 2,90%, mientras que Girona es la provincia que presenta un nivel más bajo en el mismo periodo, con una tasa de infección del 0,32% en el mismo año. Casi a la par se sitúan Lleida (0,49%) y Barcelona (0,53%).

Las elevadas tasas de infección que presenta Tarragona, tanto para las reses analizadas como para las explotaciones podría ser consecuencia lógica de las bajas tasas de rendimiento del programa de lucha y erradicación que presenta, las cuales se sitúan por debajo del 10% tal y como se observa en la Tabla 9. La tasa de rendimiento de la enfermedad más elevada es del 9,27% en el año 1999, mientras que en 1997 era del 4,86%. Por el contrario, la provincia de Girona, que presenta las tasas de infección en las reses más bajas, tiene una tasa de rendimiento alrededor del 40% (35,30% en el año 2000). Es más, Tarragona tiene la tasa de rendimiento más baja de todo el Estado español, sólo semejante a Murcia en el año 1994 (8,62%), como se puede observar de los resultados que se exponen de la Tabla 13. Es lógico deducir que con un porcentaje de animales analizados tan bajo muchos de éstos, infectados por la tuberculosis, se escapan a los controles veterinarios. La tasa de infección animal en Tarragona hace subir automáticamente la tasa de infección global de toda Cataluña, la cual se sitúa por debajo del 1%. Cabe de esperar la adopción de medidas urgentes dirigidas a aumentar el número de reses analizadas para que así Cataluña disminuya más su tasa de infección y así pueda en pocos años obtener la calificación de oficialmente libre de tuberculosis. Las tasas de infección de las explotaciones bovinas en las diferentes provincias catalanas se representan gráficamente en la Figura 3.

Figura 3. Tasas de infección de tuberculosis bovina en las explotaciones de Cataluña



La provincia que presenta las explotaciones bovinas con las tasas de infección de tuberculosis más elevadas, al igual que sucedía con las tasas de infección de las reses, es Tarragona, la cual alcanza el nivel más alto en 1999 con una tasa del 24,14%. El nivel más bajo lo presenta la provincia de Barcelona, con un valor del 2,72% en el año 2000, seguida de Girona (3,38%) y de Lleida (3,82%).

Podemos deducir entonces, a raíz de los resultados obtenidos, que en Cataluña la tuberculosis continúa siendo una zoonosis de gran relevancia sanitaria social y económica.

La tuberculosis pulmonar humana presenta unas tasas de incidencia muy elevadas. En la Tabla 11 se exponen las tasas de incidencia de la tuberculosis pulmonar humana notificadas en Cataluña desde 1994 hasta el año 2000.

Tabla 11. Incidencia de la tuberculosis pulmonar humana en Cataluña.

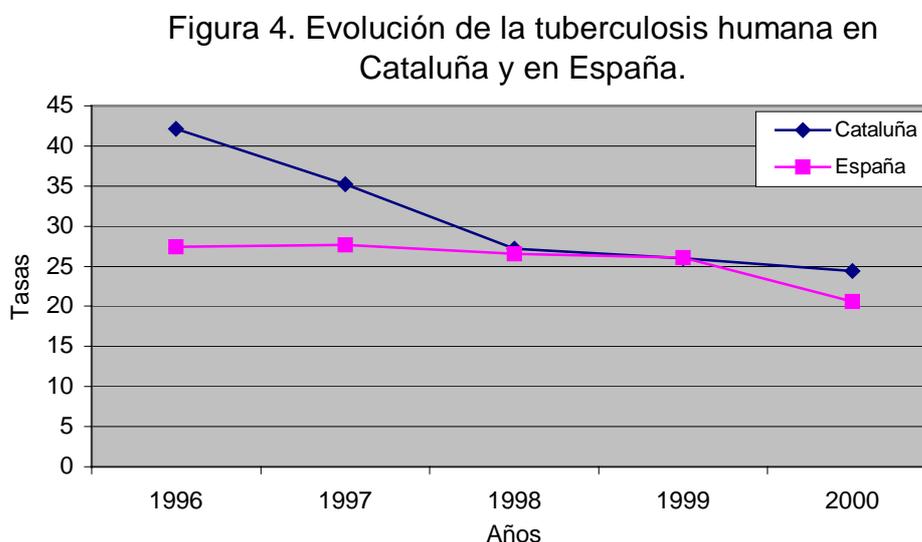
| PROVINCIA        | TASA POR 100.000 HABITANTES |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 1994                        |       | 1995  |       | 1996  |       | 1997  |       | 1998  |       | 1999  |       | 2000  |       |
|                  | Casos                       | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  |
| <b>Barcelona</b> | 1.801                       | 30,02 | 2.491 | 41,52 | 2.099 | 34,98 | 1.782 | 29,70 | 1.328 | 22,13 | 1.247 | 20,79 | 1.192 | 19,87 |
| <b>Tarragona</b> | 113                         | 1,88  | 138   | 2,30  | 155   | 2,58  | 115   | 1,92  | 95    | 1,58  | 124   | 2,07  | 112   | 1,87  |
| <b>Lleida</b>    | 96                          | 1,60  | 95    | 1,58  | 95    | 1,58  | 119   | 1,98  | 94    | 1,57  | 86    | 1,43  | 73    | 1,22  |
| <b>Girona</b>    | 117                         | 1,95  | 117   | 1,95  | 180   | 3,00  | 99    | 1,65  | 116   | 1,93  | 104   | 1,73  | 87    | 1,45  |
| <b>TOTAL</b>     | 2.127                       | 35,45 | 2.841 | 47,35 | 2.529 | 42,15 | 2.115 | 35,25 | 1.633 | 27,22 | 1.561 | 26,02 | 1.464 | 24,40 |

Fuente: Butlletí Epidemiològic de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya

La tuberculosis humana en Cataluña presenta una elevada tasa de incidencia comparada con el resto de los países de la Unión Europea, a pesar que desde 1996 se inicia un descenso continuo. Esta clara disminución del número de casos notificados cada año está representada gráficamente en la Figura 4. La tasa de incidencia del 47,35 por 100.000 habitantes, registrada en 1995 en Cataluña se ha reducido casi a la mitad en el año 2000 (24,40 por 100.000 habitantes).

La provincia que presenta una mayor incidencia de tuberculosis pulmonar humana es Barcelona. La mala situación de la endemia tuberculosa que sufría Cataluña años atrás (Generalitat de Catalunya, 1983) obligó a un esfuerzo colectivo para controlar la enfermedad, por lo que las autoridades sanitarias tomaron diferentes medidas tales como la mejora de la búsqueda activa de los casos positivos en aquellos grupos de riesgo que eran los principales causantes de la elevada incidencia, como son los individuos infectados por VIH, alcohólicos, drogodependientes, inmigrantes de países de elevada endemia tuberculosa, presos e indigentes entre otros. Estas medidas han provocado la disminución del número de contagios. El resultado de

este programa llevado a la practica ha sido altamente positivo, tal y como puede observarse en la Figura 4, donde se representa la evolución en Cataluña y en España.



Hemos de destacar el hecho de que la epidemiología de la tuberculosis humana pone de manifiesto un contagio multifactorial en el que los casos notificados pueden ser atribuidos a diferentes serovariedades del agente etiológico y a multitud de reservorios y fuentes de infección, a diferencia de la brucelosis humana la cual es siempre consecuencia de la brucelosis animal.

La tuberculosis humana a partir de un reservorio de origen animal es mayoritariamente debida a la especie *Mycobacterium bovis*.

Las autoridades sanitarias han iniciado una búsqueda exhaustiva del número de casos declarados como positivos a *Mycobacterium bovis* de entre el total de individuos. Los datos obtenidos se detallan en la Tabla 12.

Tabla 12. Tuberculosis humana por *Mycobacterium bovis* en Cataluña (1994-2000).

| AÑOS  | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Total |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| CASOS | 1    | 2    | 4    | 3    | 1    | 0    | 2    | 13    |

Fuente: Butlletí Epidemiològic de Catalunya (BEC). Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya.

Según los datos obtenidos a partir del B.E.C. entre los años 1994-2000, el total de enfermos de tuberculosis fue de 12.806, de los cuales sólo 13, que representan el 0,10% eran como consecuencia de *M. Bovis*.

El hecho que del total de casos detectados de tuberculosis respiratoria humana consecuencia de la infección por *M. bovis* sea tan pequeño y habida cuenta que tal agente etiológico es, aunque no el único, el principal responsable de la tuberculosis bovina y por lo tanto de la baja tasa de tuberculosis humana de origen animal, nos hace ser optimistas con los resultados obtenidos.

La elevada tasa de tuberculosis que hace décadas afectaba a la población, fundamentalmente infantil por consumo de leche infectada procedente de vacas enfermas (Piedrola, 2001) entre otras causas, parece estar casi erradicada.

Los resultados demuestran que la política de saneamiento ganadero llevada a cabo por la administración, al menos por lo que a la tuberculosis bovina se refiere, está dando resultados muy positivos, como se demuestra por la tendencia descendente que presenta la tuberculosis bovina. Como consecuencia de la confidencialidad de los pacientes detectados como positivos a *M. bovis*, no fue posible obtener información personal referente a la condición social, actividad laboral (rural o urbana), profesión (veterinarios, matarifes, ganaderos u otros) de los enfermos. Este hecho nos hubiera permitido determinar si el contagio fue casual o por el contrario como consecuencia de su actividad laboral.

En cualquier caso queda reflejado, a la vista de los resultados, que nuevos factores de riesgo como el SIDA, la marginación social unida a la elevada inmigración procedente de países subdesarrollados, han tomado el relevo a lo que hace décadas estaba considerada como la principal causa de tuberculosis humana.

Esto significa que, a pesar de que la tuberculosis sigue siendo un problema importante de salud pública y animal, las medidas tomadas para su prevención y su control están dando un resultado satisfactorio, aunque es necesario intensificarlas.

## 1.2- TENDENCIA DE LA TUBERCULOSIS EN ESPAÑA.

Los resultados obtenidos en las diferentes Comunidades Autónomas en las que se han aplicado las campañas de saneamiento frente a la tuberculosis bovina en el período 1990-2000 están en las Tablas 13-14.

Las Comunidades Autónomas que presentaron las tasas de infección más elevadas de tuberculosis bovina en las reses analizadas de toda España son Andalucía (8,10% en 1992 y 6,92% en 1993), Valencia (13,01% en 1994, 7,38% en 1995, 14,96% en 1997, 13,40% en 1998, 10,07% en 1999 y 9,37% en el año 2000), Cataluña en 1991 (9,43%) y Murcia en 1990 (10,51%).

El País Vasco aparece como la Comunidad Autónoma con menor tasa de infección de tuberculosis bovina, con valores de 0,31% en 1990 a 0,001% en el año 2000. Le siguen (a valores superiores) para el año 2000 las Comunidades Autónomas de Cantabria (0,17%), Canarias (0,07%), La Rioja (0,34%), Asturias (0,07%) y la Comunidad Foral de Navarra 0,70%).

La Comunidad Autónoma que presenta una elevada incidencia en varios años es Valencia, con un total de 1.612 reses positivas en el año 2000 (tasa del 9,37%) lo que supone un valor 14 veces mayor que la tasa de infección de tuberculosis bovina de toda España.

Tabla 13. Tuberculosis bovina en España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | RESES   |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------------------|---------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                       | Censo   | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Andalucía             | 560.425 | 107.733    | 7.771     | 7,21      | 19,22       |
| 1991 |                       | 467.930 | 194.023    | 11.641    | 6,00      | 41,46       |
| 1992 |                       | n.d.    | 150.142    | 12.163    | 8,10      | n.d.        |
| 1993 |                       | 556.867 | 235.621    | 16.308    | 6,92      | 42,31       |
| 1994 |                       | 551.053 | 312.831    | 17.894    | 5,72      | 56,77       |
| 1995 |                       | 522.722 | 246.741    | 10.782    | 4,37      | 47,20       |
| 1996 |                       | 541.503 | 426.818    | 18.957    | 4,44      | 78,82       |
| 1997 |                       | n.d.    | 419.329    | 16.259    | 3,88      | n.d.        |
| 1998 |                       | 601.991 | 360.408    | 8.466     | 2,35      | 59,87       |
| 1999 |                       | n.d.    | 456.334    | 11.525    | 2,53      | n.d.        |
| 2000 |                       | n.d.    | 503.053    | 10.442    | 2,08      | n.d.        |
| 1990 |                       | Aragón  | 188.220    | 47.597    | 1.909     | 4,01        |
| 1991 |                       | 184.461 | 52.107     | 2.350     | 4,51      | 28,25       |
| 1992 |                       | n.d.    | 53.381     | 2.025     | 3,79      | n.d.        |
| 1993 |                       | 199.648 | 48.950     | 1.069     | 2,18      | 24,52       |
| 1994 |                       | 206.919 | 51.661     | 1.694     | 3,28      | 24,97       |
| 1995 |                       | 240.631 | 52.012     | 1.390     | 2,67      | 21,61       |
| 1996 |                       | 238.085 | 62.051     | 1.164     | 1,87      | 26,06       |
| 1997 |                       | n.d.    | 62.070     | 1.566     | 2,52      | n.d.        |
| 1998 |                       | 343.614 | 68.874     | 1.686     | 2,45      | 20,04       |
| 1999 |                       | n.d.    | 63.641     | 879       | 1,38      | n.d.        |
| 2000 |                       | n.d.    | 62.792     | 520       | 0,83      | n.d.        |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD AUTONOMA | RESES    |            |           | TASAS (%) |             |       |
|------|--------------------|----------|------------|-----------|-----------|-------------|-------|
|      |                    | Censo    | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |       |
| 1990 | Asturias           | 421.487  | 390.591    | 2.061     | 0,53      | 92,67       |       |
| 1991 |                    | 403.080  | 401.726    | 3.459     | 0,86      | 99,66       |       |
| 1992 |                    | n.d.     | 371.989    | 2.360     | 0,63      | n.d.        |       |
| 1993 |                    | 402.497  | 383.061    | 2.210     | 0,58      | 95,17       |       |
| 1994 |                    | 421.358  | 395.405    | 1.413     | 0,36      | 93,84       |       |
| 1995 |                    | 409.517* | 427.785    | 1.207     | 0,28      | n.d.        |       |
| 1996 |                    | 460.735  | 443.397    | 1.284     | 0,29      | 96,24       |       |
| 1997 |                    | n.d.     | 442.712    | 943       | 0,21      | n.d.        |       |
| 1998 |                    | 468.624  | 443.339    | 799       | 0,18      | 94,60       |       |
| 1999 |                    | n.d.     | 444.942    | 346       | 0,08      | n.d.        |       |
| 2000 |                    | n.d.     | 438.031    | 328       | 0,07      | n.d.        |       |
| 1990 |                    | Baleares | 38.945     | 36.199    | 341       | 0,94        | 92,95 |
| 1991 |                    |          | 50.996     | 37.759    | 325       | 0,86        | 74,04 |
| 1992 | n.d.               |          | 35.808     | 212       | 0,59      | n.d.        |       |
| 1993 | 31.293             |          | 18.253     | 152       | 0,83      | 58,33       |       |
| 1994 | 46.063             |          | 12.859     | 77        | 0,60      | 27,92       |       |
| 1995 | 54.915             |          | 15.287     | 46        | 0,30      | 27,84       |       |
| 1996 | 54.237             |          | 13.779     | 761       | 5,52      | 25,40       |       |
| 1997 | n.d.               |          | 36.479     | 549       | 1,50      | n.d.        |       |
| 1998 | 35.304             |          | 29.828     | 68        | 0,23      | 84,49       |       |
| 1999 | n.d.               |          | 28.532     | 104       | 0,36      | n.d.        |       |
| 2000 | n.d.               |          | 26.613     | 31        | 0,12      | n.d.        |       |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD AUTÓNOMA | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |      |
|------|--------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|------|
|      |                    | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |      |
| 1990 | Canarias           | 22.029    | 8.500      | 89        | 1,05      | 38,58       |      |
| 1991 |                    | 16.720    | 9.039      | 130       | 1,44      | 54,06       |      |
| 1992 |                    | n.d.      | 12.866     | 192       | 1,49      | n.d.        |      |
| 1993 |                    | 16.847    | 13.858     | 99        | 0,71      | 82,26       |      |
| 1994 |                    | 14.586    | 12.672     | 16        | 0,13      | 86,88       |      |
| 1995 |                    | 17.922    | 11.361     | 32        | 0,28      | 63,39       |      |
| 1996 |                    | 20.241    | 11.270     | 17        | 0,15      | 55,68       |      |
| 1997 |                    | n.d.      | 23.279     | 54        | 0,23      | n.d.        |      |
| 1998 |                    | 15.065*   | 18.332     | 131       | 0,71      | n.d.        |      |
| 1999 |                    | n.d.      | 18.736     | 31        | 0,17      | n.d.        |      |
| 2000 |                    | n.d.      | 12.242     | 9         | 0,07      | n.d.        |      |
| 1990 |                    | Cantabria | 320.392*   | 345.091   | 1.125     | 0,33        | n.d. |
| 1991 |                    |           | 350.213*   | 368.758   | 1.219     | 0,33        | n.d. |
| 1992 | n.d.               |           | 327.785    | 1.556     | 0,47      | n.d.        |      |
| 1993 | 304.365*           |           | 336.685    | 860       | 0,25      | n.d.        |      |
| 1994 | 329.021*           |           | 345.356    | 1.160     | 0,33      | n.d.        |      |
| 1995 | 327.138            |           | 326.256    | 1.026     | 0,31      | 99,73       |      |
| 1996 | 328.605*           |           | 395.152    | 1.389     | 0,35      | n.d.        |      |
| 1997 | n.d.               |           | 424.095    | 1.401     | 0,33      | n.d.        |      |
| 1998 | 400.146            |           | 362.027    | 481       | 0,13      | 90,47       |      |
| 1999 | n.d.               |           | 354.202    | 560       | 0,16      | n.d.        |      |
| 2000 | n.d.               |           | 337.000    | 568       | 0,17      | n.d.        |      |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS        | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA     | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|-------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|             |                           | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| <b>1990</b> | <b>Castilla-La Mancha</b> | 203.607   | 65.041     | 4.346     | 6,68      | 31,94       |
| <b>1991</b> |                           | 226.332*  | 551.218    | 38.602    | 7,00      | n.d.        |
| <b>1992</b> |                           | n.d.      | 639.979    | 22.062    | 3,45      | n.d.        |
| <b>1993</b> |                           | 209.476*  | 766.616    | 13.499    | 1,76      | n.d.        |
| <b>1994</b> |                           | 226.076   | 113.492    | 3.163     | 2,79      | 50,20       |
| <b>1995</b> |                           | 209.550   | 121.439    | 2.691     | 2,21      | 57,95       |
| <b>1996</b> |                           | 245.367   | 112.192    | 2.189     | 1,95      | 45,72       |
| <b>1997</b> |                           | n.d.      | 142.326    | 1.880     | 1,32      | n.d.        |
| <b>1998</b> |                           | 297.067   | 106.647    | 1.344     | 1,26      | 35,90       |
| <b>1999</b> |                           | n.d.      | 155.360    | 2.731     | 1,76      | n.d.        |
| <b>2000</b> |                           | n.d.      | 157.253    | 2.573     | 1,64      | n.d.        |
| <b>1990</b> | <b>Castilla-León</b>      | 1.118.960 | 335.691    | 24.273    | 7,23      | 30,00       |
| <b>1991</b> |                           | 1.039.730 | 112.220    | 9.260     | 8,25      | 10,79       |
| <b>1992</b> |                           | n.d.      | 108.207    | 4.019     | 3,71      | n.d.        |
| <b>1993</b> |                           | 1.060.030 | 101.961    | 3.007     | 2,95      | 9,62        |
| <b>1994</b> |                           | 1.041.128 | 734.938    | 10.466    | 1,42      | 70,59       |
| <b>1995</b> |                           | 1.123.229 | 813.231    | 8.719     | 1,07      | 72,40       |
| <b>1996</b> |                           | 1.252.684 | 889.405    | 9.590     | 1,08      | 71,00       |
| <b>1997</b> |                           | n.d.      | 964.306    | 11.793    | 1,22      | n.d.        |
| <b>1998</b> |                           | 1.160.793 | 957.870    | 10.397    | 1,08      | 82,52       |
| <b>1999</b> |                           | n.d.      | 1.010.040  | 7.585     | 0,75      | n.d.        |
| <b>2000</b> |                           | n.d.      | 1.036.541  | 6.263     | 0,60      | n.d.        |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD AUTÓNOMA | RESES    |            |           | TASAS (%) |             |      |
|------|--------------------|----------|------------|-----------|-----------|-------------|------|
|      |                    | Censo    | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |      |
| 1990 | Extremadura        | 473.841  | 86.302     | 7.355     | 8,52      | 18,21       |      |
| 1991 |                    | 430.851  | 127.838    | 6.174     | 4,83      | 29,67       |      |
| 1992 |                    | n.d.     | 49.944     | 3.411     | 6,83      | n.d.        |      |
| 1993 |                    | 395.262  | 201.017    | 9.889     | 4,92      | 43,46       |      |
| 1994 |                    | 462.555  | 295.912    | 13.016    | 4,40      | 63,97       |      |
| 1995 |                    | 503.812  | 392.329    | 16.206    | 4,13      | 77,87       |      |
| 1996 |                    | 557.290  | 478.457    | 16.253    | 3,40      | 85,85       |      |
| 1997 |                    | n.d.     | 572.549    | 10.237    | 1,79      | n.d.        |      |
| 1998 |                    | 432.705* | 529.954    | 5.692     | 1,07      | n.d.        |      |
| 1999 |                    | n.d.     | 453.552    | 5.131     | 1,13      | n.d.        |      |
| 2000 |                    | n.d.     | 462.274    | 3.885     | 0,84      | n.d.        |      |
| 1990 |                    | Galicia  | 756.529*   | 824.286   | 35.733    | 4,33        | n.d. |
| 1991 |                    |          | 868.325*   | 871.361   | 22.885    | 2,63        | n.d. |
| 1992 | n.d.               |          | 788.973    | 10.543    | 1,34      | n.d.        |      |
| 1993 | 884.713*           |          | 776.408    | 6.176     | 0,79      | 87,76       |      |
| 1994 | 889.984*           |          | 799.013    | 4.599     | 0,56      | 89,78       |      |
| 1995 | 953.946*           |          | 859.592    | 2.959     | 0,34      | 90,11       |      |
| 1996 | 1.014.391*         |          | 865.380    | 2.530     | 0,29      | 85,31       |      |
| 1997 | n.d.               |          | 879.413    | 2.628     | 0,30      | n.d.        |      |
| 1998 | 996.461*           |          | 882.735    | 2.173     | 0,25      | 88,59       |      |
| 1999 | n.d.               |          | 886.372    | 1.427     | 0,16      | n.d.        |      |
| 2000 | n.d.               |          | 865.464    | 1.136     | 0,13      | n.d.        |      |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD AUTÓNOMA | RESES   |            |           | TASAS (%) |             |       |
|------|--------------------|---------|------------|-----------|-----------|-------------|-------|
|      |                    | Censo   | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |       |
| 1990 | Madrid             | 54.724  | 31.802     | 2.124     | 6,68      | 58,11       |       |
| 1991 |                    | 74.118  | 49.630     | 2.185     | 4,40      | 66,96       |       |
| 1992 |                    | n.d.    | 56.827     | 2.237     | 3,94      | n.d.        |       |
| 1993 |                    | 48.034* | 49.081     | 1.096     | 2,23      | n.d.        |       |
| 1994 |                    | 76.346  | 45.800     | 520       | 1,13      | 59,99       |       |
| 1995 |                    | 81.765  | 38.155     | 342       | 0,90      | 46,66       |       |
| 1996 |                    | 77.604  | 46.960     | 371       | 0,79      | 60,51       |       |
| 1997 |                    | n.d.    | 49.969     | 2.608     | 5,22      | n.d.        |       |
| 1998 |                    | 84.555* | 86.044     | 1.522     | 1,77      | n.d.        |       |
| 1999 |                    | n.d.    | 62.362     | 642       | 1,03      | n.d.        |       |
| 2000 |                    | n.d.    | 61.678     | 338       | 0,55      | n.d.        |       |
| 1990 |                    | Murcia  | 38.548     | 8.724     | 917       | 10,51       | 22,63 |
| 1991 |                    |         | 41.444     | 9.438     | 592       | 6,27        | 22,77 |
| 1992 | n.d.               |         | 7.052      | 206       | 2,92      | n.d.        |       |
| 1993 | 40.253             |         | 6.286      | 154       | 2,45      | 15,62       |       |
| 1994 | 50.684             |         | 4.371      | 92        | 2,10      | 8,62        |       |
| 1995 | 29.090             |         | 7.552      | 217       | 2,87      | 25,96       |       |
| 1996 | 45.559             |         | 9.189      | 236       | 2,57      | 20,17       |       |
| 1997 | n.d.               |         | 10.802     | 299       | 2,77      | n.d.        |       |
| 1998 | 38.864             |         | 8.844      | 179       | 2,02      | 22,76       |       |
| 1999 | n.d.               |         | 8.588      | 70        | 0,82      | n.d.        |       |
| 2000 | n.d.               |         | 8.953      | 56        | 0,63      | n.d.        |       |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD AUTÓNOMA | RESES      |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                    | Censo      | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Navarra            | 90.213     | 44.643     | 433       | 0,97      | 49,49       |
| 1991 |                    | 93.977     | 52.818     | 533       | 1,01      | 56,20       |
| 1992 |                    | n.d.       | 82.468     | 164       | 0,20      | n.d.        |
| 1993 |                    | 95.876     | 76.260     | 228       | 0,30      | 79,54       |
| 1994 |                    | 96.824     | 70.460     | 308       | 0,44      | 72,77       |
| 1995 |                    | 99.770     | 81.091     | 319       | 0,39      | 81,28       |
| 1996 |                    | 109.717    | 85.725     | 346       | 0,40      | 78,13       |
| 1997 |                    | n.d.       | 89.224     | 739       | 0,83      | n.d.        |
| 1998 |                    | 115.055    | 90.407     | 533       | 0,59      | 78,58       |
| 1999 |                    | n.d.       | 88.392     | 283       | 0,32      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.       | 78.590     | 549       | 0,70      | n.d.        |
| 1990 |                    | País Vasco | 181.135    | 145.712   | 458       | 0,31        |
| 1991 |                    | 180.299    | 151.058    | 353       | 0,23      | 83,78       |
| 1992 |                    | n.d.       | 149.256    | 330       | 0,22      | n.d.        |
| 1993 |                    | 180.976    | 146.275    | 266       | 0,18      | 80,82       |
| 1994 |                    | 180.189    | 162.310    | 207       | 0,13      | 90,08       |
| 1995 |                    | 187.867    | 158.350    | 145       | 0,09      | 84,29       |
| 1996 |                    | 193.093    | 129.285    | 226       | 0,17      | 66,95       |
| 1997 |                    | n.d.       | 151.681    | 84        | 0,05      | n.d.        |
| 1998 |                    | 184.487    | 154.717    | 58        | 0,04      | 83,86       |
| 1999 |                    | n.d.       | 139.251    | 37        | 0,03      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.       | 136.008    | 12        | 0,01      | n.d.        |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | RESES    |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------------------|----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                       | Censo    | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | La Rioja              | 38.569   | 23.032     | 354       | 1,54      | 59,72       |
| 1991 |                       | 38.818   | 23.976     | 141       | 0,59      | 61,76       |
| 1992 |                       | n.d.     | 21.901     | 139       | 0,63      | n.d.        |
| 1993 |                       | 42.232   | 20.293     | 107       | 0,53      | 48,05       |
| 1994 |                       | 42.924   | 20.740     | 20        | 0,09      | 48,32       |
| 1995 |                       | 50.456   | 21.955     | 41        | 0,19      | 43,51       |
| 1996 |                       | 44.273   | 23.482     | 163       | 0,69      | 53,04       |
| 1997 |                       | n.d.     | 24.420     | 110       | 0,45      | n.d.        |
| 1998 |                       | 43.909   | 25.747     | 203       | 0,79      | 58,64       |
| 1999 |                       | n.d.     | 25.226     | 52        | 0,21      | n.d.        |
| 2000 |                       | n.d.     | 24.258     | 83        | 0,34      | n.d.        |
| 1990 |                       | Valencia | 35.170     | 10.452    | 898       | 8,59        |
| 1991 |                       | 36.700   | 16.971     | 869       | 5,12      | 46,24       |
| 1992 |                       | n.d.     | 15.266     | 580       | 3,80      | n.d.        |
| 1993 |                       | 37.823   | 10.571     | 465       | 4,40      | 27,95       |
| 1994 |                       | 41.002   | 13.050     | 1.698     | 13,01     | 31,83       |
| 1995 |                       | 52.573   | 6.195      | 457       | 7,38      | 11,78       |
| 1996 |                       | 57.180   | 13.335     | 547       | 4,10      | 23,32       |
| 1997 |                       | n.d.     | 24.096     | 3.605     | 14,96     | n.d.        |
| 1998 |                       | 72.755   | 30.519     | 4.090     | 13,40     | 41,95       |
| 1999 |                       | n.d.     | 23.542     | 2.370     | 10,07     | n.d.        |
| 2000 |                       | n.d.     | 17.202     | 1.612     | 9,37      | n.d.        |

Tabla 13. Continuación. Tuberculosis bovina en España (1994-2000).

| AÑO  | COMUNIDAD AUTÓNOMA | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                    | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Cataluña           | 583.640   | 141.482    | 7.819     | 5,53      | 24,24       |
| 1991 |                    | 559.032   | 187.102    | 17.645    | 9,43      | 33,47       |
| 1992 |                    | 503.206   | 188.426    | 3.216     | 1,71      | 37,44       |
| 1993 |                    | 511.494   | 193.441    | 2.577     | 1,33      | 37,82       |
| 1994 |                    | 571.209   | 141.070    | 1.104     | 0,78      | 24,70       |
| 1995 |                    | 647.160   | 146.720    | 996       | 0,68      | 22,67       |
| 1996 |                    | 685.227   | 150.603    | 1.372     | 0,91      | 21,98       |
| 1997 |                    | 680.317   | 152.041    | 1.375     | 0,90      | 22,35       |
| 1998 |                    | 674.144   | 175.075    | 697       | 0,40      | 25,97       |
| 1999 |                    | 681.712   | 205.558    | 830       | 0,40      | 30,15       |
| 2000 |                    | 716.416   | 199.133    | 929       | 0,47      | 27,79       |
| 1990 | <b>Total</b>       | 5.126.139 | 2.652.878  | 98.006    | 3,69      | 51,75       |
| 1991 |                    | 5.062.872 | 3.217.042  | 118.363   | 3,68      | 63,54       |
| 1992 |                    | 4.975.000 | 3.060.270  | 65.415    | 2,14      | 61,51       |
| 1993 |                    | 5.017.519 | 3.384.637  | 58.162    | 1,72      | 67,46       |
| 1994 |                    | 5.247.921 | 3.531.940  | 57.447    | 1,63      | 67,30       |
| 1995 |                    | 5.512.063 | 3.726.051  | 47.575    | 1,28      | 67,60       |
| 1996 |                    | 5.925.791 | 4.156.480  | 57.295    | 1,38      | 70,14       |
| 1997 |                    | 5.884.000 | 4.468.771  | 56.130    | 1,26      | 75,95       |
| 1998 |                    | 5.965.539 | 4.331.367  | 38.519    | 0,89      | 72,61       |
| 1999 |                    | 5.884.000 | 4.415.628  | 34.557    | 0,78      | 75,04       |
| 2000 |                    | 6.217.000 | 4.427.085  | 29.334    | 0,66      | 71,21       |

Fuentes: Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y

Alimentación (MAPA)

Subdirección General de Sanidad Veterinaria del MAPA

n.d. datos no disponibles

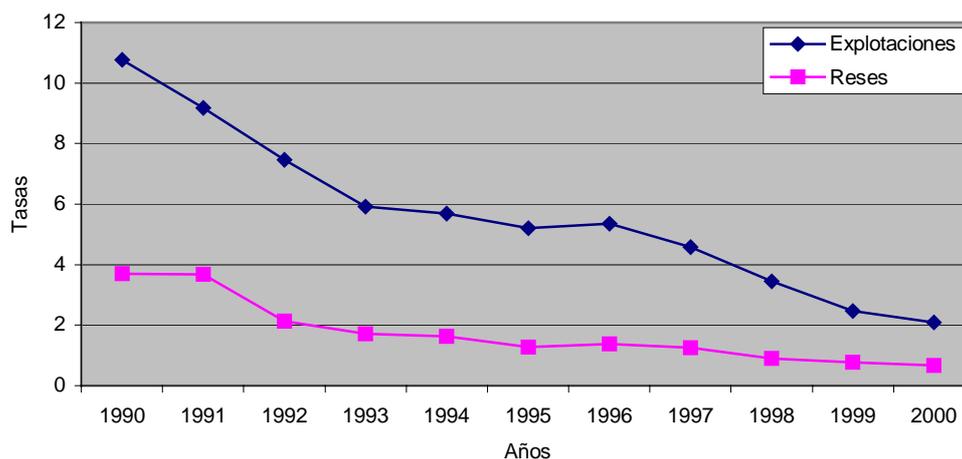
(\*). Subnotificación del número de animales censados

La situación de la infección tuberculosa de las reses que sucede en las diferentes Comunidades Autónomas es prácticamente paralela a la que hemos observado en las cuatro provincias catalanas. En este caso la elevada tasa de infección coincide con una baja tasa de rendimiento del programa de lucha y erradicación de la enfermedad. En el año 1998, el País vasco presentó una tasa de rendimiento del 83,86%, Navarra de 78,58% y Asturias 94,60%. En el mismo año las tasas de rendimiento en Valencia fueron del 41,95% y Murcia de 22,76%. Esta diferencia porcentual en la tasa de rendimiento entre las Comunidades Autónomas que presentan una buena situación epidemiológica de aquellas menos favorecidas se agrava con el hecho que en ocasiones, el censo de las reses que las autoridades competentes aportan es incompleto. Esta subnotificación de los datos, evidente en comunidades como Galicia, Cantabria y Castilla-la Mancha hace que en muchos casos sólo podamos tener una idea somera de las tasas de rendimiento sin tener unos valores certeros, cosa que no sucede en Cataluña. Es evidente entonces que el problema refleja una clara ocultación de los datos de las explotaciones por parte de los ganaderos así como una falta de competencia por parte de los servicios veterinarios de algunas Comunidades Autónomas. Una política sancionadora para aquellos ganaderos acusados de ocultación de datos, además de otras medidas como pueden ser un aumento de efectivos veterinarios y la aplicación del test de la tuberculina al 100% de la cabaña ganadera, podría ser una buena táctica para erradicar la tuberculosis bovina de toda España.

En el periodo analizado observamos que tanto las tasas de infección en las reses como en las explotaciones, presentan un claro descenso.

La representación gráfica de la evolución de la tuberculosis bovina en España se expone en la Figura 5.

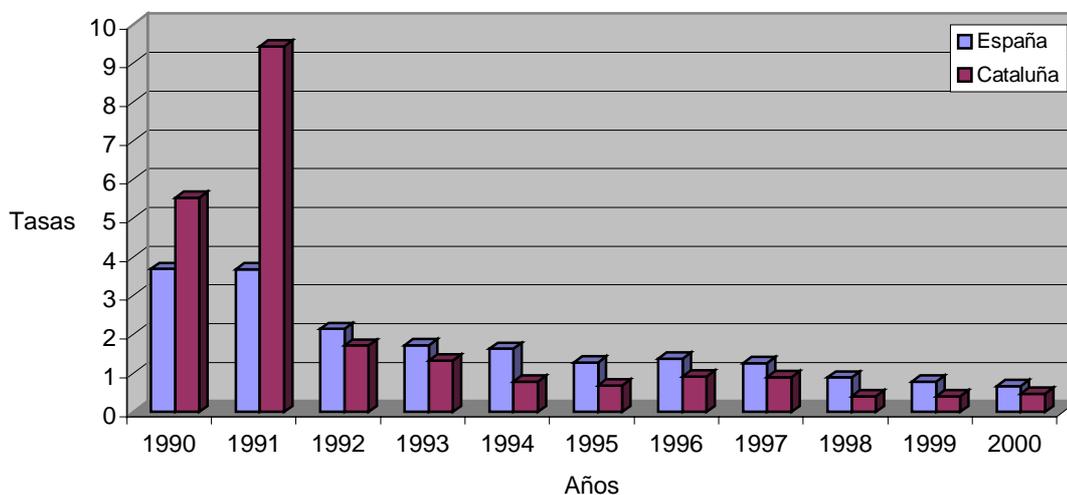
Figura 5. Evolución de la tuberculosis bovina en España.



La tasa de tuberculosis bovina para las reses en toda España ha experimentado un descenso continuo, pasando de 3,7% en 1990 a 0,66% en el año 2000, o sea, a un valor casi seis veces menor.

A raíz de los resultados obtenidos podemos observar que la situación de la tuberculosis bovina en España sigue la misma tendencia descendente ya observada en Cataluña. Esta tendencia se representa gráficamente en la Figura 6.

Figura 6. Tasas de infección de tuberculosis bovina en las reses de España y Cataluña



El rendimiento del programa de lucha y erradicación contra la tuberculosis bovina no ha sido el mismo en Cataluña que en el resto de España. Los datos obtenidos a partir del censo de reses bovinas demuestran que mientras que en Cataluña el número de reses estudiadas supone aproximadamente un 30% del censo total en el año 1999 tal como se observa en tablas 9 y 13, cuando se analiza la totalidad de España observamos que las tasas de rendimiento del programa son superiores al 70% en los últimos años, es decir, más del doble que en Cataluña.

A raíz de los resultados obtenidos, a pesar que las tasas de rendimiento del programa de control y erradicación en España son superiores a las llevadas a cabo en Cataluña, este hecho no parece haber tenido ninguna influencia en las tasas de infección ya expuestas, incluso si tenemos en cuenta que las tasas de rendimiento del programa de control y erradicación de la tuberculosis bovina en Cataluña representan la mitad de toda España, las tasas de infección en Cataluña son menores que las del resto de España. Este hecho puede venir a confirmar que las campañas

de erradicación llevadas a cabo en Cataluña por parte de los Servicios Veterinarios Oficiales han sido positivas.

La tasa de esta enfermedad para las explotaciones analizadas fue en 1990 de 10,77% y de 2,10% en el 2000, unas 5 veces menor.

La situación de las tasas de infección en las explotaciones analizadas es prácticamente paralela a la de las reses. La Comunidad Autónoma que presenta las tasas de infección más bajas en el año 2000 es el País Vasco (0,06%). Otras Comunidades Autónomas que no llegan a una tasa del 1% en el mismo año son Galicia (0,09%), Asturias (0,12%), Canarias (0,21%) y Navarra (0,54%). Las tasas de infección más elevadas corresponden a Valencia, que en el año 2000 registró un valor de 26,42%. En el mismo año presentan también tasas de infección elevadas Andalucía (16,10%) y Castilla-la Mancha (10,44%).

Las tasas de infección en las explotaciones bovinas están expuestas en la Tabla 14.

Tabla 14. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                       |       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |       |
| 1990 | Andalucía | 2.472         | 841       | 34,02                 |       |
| 1991 |           | 5.774         | 2.359     | 40,85                 |       |
| 1992 |           | 4.311         | 1.272     | 29,50                 |       |
| 1993 |           | 5.738         | 1.863     | 32,47                 |       |
| 1994 |           | 8.226         | 2.677     | 32,54                 |       |
| 1995 |           | 6.034         | 1.851     | 30,68                 |       |
| 1996 |           | 9.638         | 2.644     | 27,43                 |       |
| 1997 |           | 9.439         | 2.216     | 23,48                 |       |
| 1998 |           | 7.196         | 1.403     | 19,50                 |       |
| 1999 |           | 8.060         | 1.407     | 17,46                 |       |
| 2000 |           | 8.811         | 1.419     | 16,10                 |       |
| 1990 |           | Aragón        | 2.064     | 396                   | 19,19 |
| 1991 |           |               | 1.989     | 42                    | 2,11  |
| 1992 | 1.768     |               | 294       | 16,63                 |       |
| 1993 | 1.650     |               | 224       | 13,57                 |       |
| 1994 | 1.513     |               | 186       | 12,29                 |       |
| 1995 | 1.560     |               | 171       | 10,96                 |       |
| 1996 | 1.555     |               | 158       | 10,16                 |       |
| 1997 | 1.466     |               | 137       | 9,34                  |       |
| 1998 | 1.425     |               | 265       | 18,60                 |       |
| 1999 | 1.271     |               | 131       | 10,31                 |       |
| 2000 | 1.277     |               | 82        | 6,42                  |       |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Asturias  | 42.702        | 918       | 2,15                  |
| 1991 |           | 40.836        | 1.102     | 2,70                  |
| 1992 |           | 39.636        | 700       | 1,77                  |
| 1993 |           | 38.559        | 785       | 2,03                  |
| 1994 |           | 38.494        | 540       | 1,40                  |
| 1995 |           | 36.167        | 400       | 1,10                  |
| 1996 |           | 35.452        | 376       | 1,06                  |
| 1997 |           | 34.216        | 272       | 0,79                  |
| 1998 |           | 32.634        | 185       | 0,57                  |
| 1999 |           | 31.014        | 191       | 0,61                  |
| 2000 |           | 29.825        | 35        | 0,12                  |
| 1990 | Baleares  | 1.498         | 85        | 5,67                  |
| 1991 |           | 1.329         | 89        | 6,70                  |
| 1992 |           | 1.154         | 66        | 5,72                  |
| 1993 |           | 331           | 47        | 14,20                 |
| 1994 |           | 367           | 28        | 7,63                  |
| 1995 |           | 451           | 26        | 5,76                  |
| 1996 |           | 292           | 35        | 11,99                 |
| 1997 |           | 798           | 16        | 2,00                  |
| 1998 |           | 711           | 21        | 2,95                  |
| 1999 |           | 648           | 29        | 4,47                  |
| 2000 |           | 583           | 14        | 2,40                  |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizadas    | Positivas | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Canarias  | 928           | 51        | 5,49                   |
| 1991 |           | 898           | 35        | 3,90                   |
| 1992 |           | 1.112         | 61        | 5,48                   |
| 1993 |           | 1.144         | 44        | 3,85                   |
| 1994 |           | 1.369         | 13        | 0,95                   |
| 1995 |           | 1.186         | 18        | 1,52                   |
| 1996 |           | 1.060         | 9         | 0,85                   |
| 1997 |           | 3.037         | 19        | 0,62                   |
| 1998 |           | 2.206         | 15        | 0,68                   |
| 1999 |           | 2.276         | 10        | 0,44                   |
| 2000 |           | 2.842         | 6         | 0,21                   |
| 1990 |           | Cantabria     | 20.222    | 367                    |
| 1991 |           | 19.919        | 334       | 1,68                   |
| 1992 |           | 17.799        | 377       | 2,12                   |
| 1993 |           | 17.018        | 252       | 1,48                   |
| 1994 |           | 16.535        | 459       | 2,77                   |
| 1995 |           | 14.862        | 161       | 1,08                   |
| 1996 |           | 17.120        | 245       | 1,43                   |
| 1997 |           | 17.262        | 285       | 1,65                   |
| 1998 |           | 14.673        | 167       | 1,14                   |
| 1999 |           | 13.573        | 189       | 1,39                   |
| 2000 |           | 12.718        | 126       | 0,99                   |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones en España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      |                       | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Castilla-la Mancha    | 2.219         | 670       | 30,19                 |
| 1991 |                       | 3.736         | 1.219     | 32,63                 |
| 1992 |                       | 3.293         | 884       | 26,84                 |
| 1993 |                       | 2.992         | 835       | 27,91                 |
| 1994 |                       | 2.919         | 714       | 24,46                 |
| 1995 |                       | 2.921         | 670       | 22,94                 |
| 1996 |                       | 2.642         | 581       | 21,99                 |
| 1997 |                       | 2.610         | 380       | 14,56                 |
| 1998 |                       | 2.505         | 235       | 9,38                  |
| 1999 |                       | 2.700         | 303       | 11,22                 |
| 2000 |                       | 2.749         | 287       | 10,44                 |
| 1990 | Castilla-León         | 23.105        | 5.362     | 23,21                 |
| 1991 |                       | 34.031        | 7.115     | 20,91                 |
| 1992 |                       | 40.430        | 6.948     | 17,18                 |
| 1993 |                       | 40.458        | 4.925     | 12,17                 |
| 1994 |                       | 36.489        | 3.971     | 10,88                 |
| 1995 |                       | 33.409        | 3.440     | 10,30                 |
| 1996 |                       | 32.038        | 3.162     | 9,87                  |
| 1997 |                       | 30.580        | 2.838     | 9,28                  |
| 1998 |                       | 28.474        | 1.755     | 6,16                  |
| 1999 |                       | 26.785        | 1.540     | 5,75                  |
| 2000 |                       | 25.010        | 1.108     | 4,43                  |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      |                       | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Extremadura           | 3.763         | 929       | 24,69                 |
| 1991 |                       | 2.601         | 1.147     | 44,10                 |
| 1992 |                       | 3.417         | 672       | 19,67                 |
| 1993 |                       | 7.276         | 1.913     | 26,29                 |
| 1994 |                       | 10.929        | 2.773     | 25,37                 |
| 1995 |                       | 13.920        | 3.710     | 26,65                 |
| 1996 |                       | 15.828        | 3.902     | 24,65                 |
| 1997 |                       | 15.971        | 2.619     | 16,40                 |
| 1998 |                       | 14.323        | 1.600     | 11,17                 |
| 1999 |                       | 11.858        | 656       | 5,53                  |
| 2000 |                       | 11.609        | 405       | 3,49                  |
| 1990 | Galicia               | 123.030       | 14.604    | 11,87                 |
| 1991 |                       | 122.120       | 8.822     | 7,22                  |
| 1992 |                       | 114.636       | 4.596     | 4,01                  |
| 1993 |                       | 108.186       | 2.916     | 2,69                  |
| 1994 |                       | 109.057       | 2.171     | 1,99                  |
| 1995 |                       | 100.101       | 1.277     | 1,27                  |
| 1996 |                       | 96.345        | 965       | 1,00                  |
| 1997 |                       | 91.813        | 894       | 0,97                  |
| 1998 |                       | 86.331        | 741       | 0,86                  |
| 1999 |                       | 79.642        | 65        | 0,08                  |
| 2000 |                       | 72.802        | 70        | 0,09                  |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Madrid    | 1.026         | 376       | 36,65                 |
| 1991 |           | 1.272         | 411       | 32,31                 |
| 1992 |           | 1.654         | 516       | 31,20                 |
| 1993 |           | 1.238         | 272       | 21,97                 |
| 1994 |           | 1.221         | 165       | 13,51                 |
| 1995 |           | 895           | 110       | 12,29                 |
| 1996 |           | 1.207         | 111       | 9,20                  |
| 1997 |           | 928           | 247       | 26,62                 |
| 1998 |           | 1.572         | 311       | 19,78                 |
| 1999 |           | 1.504         | 90        | 5,98                  |
| 2000 |           | 1.523         | 127       | 8,34                  |
| 1990 | Murcia    | 273           | 139       | 50,91                 |
| 1991 |           | 327           | 21        | 6,42                  |
| 1992 |           | 219           | 63        | 28,77                 |
| 1993 |           | 172           | 30        | 17,44                 |
| 1994 |           | 132           | 14        | 10,61                 |
| 1995 |           | 159           | 30        | 18,87                 |
| 1996 |           | 175           | 34        | 19,43                 |
| 1997 |           | 167           | 22        | 13,17                 |
| 1998 |           | 227           | 15        | 6,61                  |
| 1999 |           | 121           | 4         | 3,30                  |
| 2000 |           | 116           | 9         | 7,76                  |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      |                       | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Navarra               | 2.688         | 111       | 4,13                  |
| 1991 |                       | 2.860         | 109       | 3,81                  |
| 1992 |                       | 4.464         | 40        | 0,90                  |
| 1993 |                       | 3.258         | 40        | 1,23                  |
| 1994 |                       | 3.903         | 66        | 1,69                  |
| 1995 |                       | 2.977         | 67        | 2,25                  |
| 1996 |                       | 2.962         | 35        | 1,18                  |
| 1997 |                       | 2.883         | 56        | 1,94                  |
| 1998 |                       | 2.624         | 46        | 1,75                  |
| 1999 |                       | 2.667         | 13        | 0,49                  |
| 2000 |                       | 2.580         | 14        | 0,54                  |
| 1990 |                       | País Vasco    | 15.422    | 288                   |
| 1991 |                       | 15.400        | 184       | 1,19                  |
| 1992 |                       | 14.099        | 120       | 0,85                  |
| 1993 |                       | 14.200        | 105       | 0,74                  |
| 1994 |                       | 14.116        | 77        | 0,54                  |
| 1995 |                       | 15.948        | 58        | 0,36                  |
| 1996 |                       | 14.064        | 44        | 0,31                  |
| 1997 |                       | 10.394        | 48        | 0,46                  |
| 1998 |                       | 10.288        | 23        | 0,22                  |
| 1999 |                       | 10.279        | 1         | 0,009                 |
| 2000 |                       | 11.120        | 7         | 0,06                  |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | La Rioja  | 763           | 95        | 12,45                 |
| 1991 |           | 720           | 77        | 10,69                 |
| 1992 |           | 654           | 87        | 13,30                 |
| 1993 |           | 584           | 32        | 5,48                  |
| 1994 |           | 533           | 16        | 3,00                  |
| 1995 |           | 513           | 21        | 4,09                  |
| 1996 |           | 513           | 44        | 8,58                  |
| 1997 |           | 451           | 23        | 5,10                  |
| 1998 |           | 452           | 54        | 11,95                 |
| 1999 |           | 415           | 39        | 9,40                  |
| 2000 |           | 399           | 12        | 3,01                  |
| 1990 |           | Valencia      | 324       | 151                   |
| 1991 |           | 509           | 173       | 33,99                 |
| 1992 |           | 349           | 105       | 30,01                 |
| 1993 |           | 243           | 79        | 32,51                 |
| 1994 |           | 267           | 121       | 45,32                 |
| 1995 |           | 145           | 67        | 46,21                 |
| 1996 |           | 180           | 76        | 42,22                 |
| 1997 |           | 326           | 62        | 19,02                 |
| 1998 |           | 614           | 278       | 45,28                 |
| 1999 |           | 552           | 156       | 28,26                 |
| 2000 |           | 439           | 116       | 26,42                 |

Tabla 14. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de España (1990-2000)

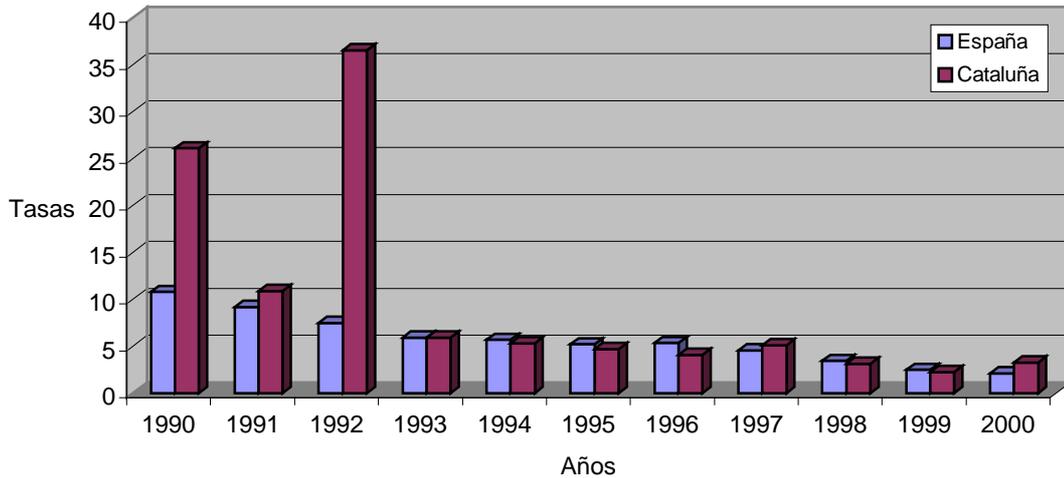
| AÑOS | COMUNIDAD    | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|--------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA     | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Cataluña     | 4.814         | 1.256     | 26,09                 |
| 1991 |              | 6.739         | 734       | 10,89                 |
| 1992 |              | 6.101         | 2.228     | 36,52                 |
| 1993 |              | 5.828         | 344       | 5,90                  |
| 1994 |              | 3.745         | 198       | 5,29                  |
| 1995 |              | 3.787         | 177       | 4,67                  |
| 1996 |              | 3.865         | 158       | 4,09                  |
| 1997 |              | 3.647         | 186       | 5,10                  |
| 1998 |              | 4.008         | 125       | 3,12                  |
| 1999 |              | 4.488         | 100       | 2,23                  |
| 2000 |              | 4.029         | 131       | 3,25                  |
| 1990 | <b>Total</b> | 247.313       | 26.639    | 10,77                 |
| 1991 |              | 261.060       | 23.973    | 9,18                  |
| 1992 |              | 255.096       | 19.029    | 7,46                  |
| 1993 |              | 248.875       | 14.706    | 5,91                  |
| 1994 |              | 249.815       | 14.189    | 5,68                  |
| 1995 |              | 235.035       | 12.254    | 5,21                  |
| 1996 |              | 234.936       | 12.579    | 5,35                  |
| 1997 |              | 225.988       | 10.320    | 4,57                  |
| 1998 |              | 210.263       | 7.239     | 3,44                  |
| 1999 |              | 197.952       | 4.901     | 2,47                  |
| 2000 |              | 188.432       | 3.968     | 2,10                  |

Fuente: Subdirección General de Sanidad Veterinaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y

Alimentación (MAPA)

En la Figura 7 se representa gráficamente las tasas de infección de las explotaciones en España y en Cataluña.

Figura 7. Tasas de infección de tuberculosis bovina en las explotaciones de España y Cataluña



Como puede observarse en los últimos años tanto Cataluña como en el resto de España las tasas de infección de tuberculosis bovina en reses presentan una considerable mejora de la situación, tanto es así que Cataluña está muy cerca de la erradicación de la enfermedad. Este avance es sin duda el fruto de los esfuerzos realizados para el control y la erradicación de la infección tuberculosa en las explotaciones vacunas, mediante estrategias de lucha encuadradas en el marco de los programas nacionales de erradicación.

La tuberculosis humana en España, al igual que hemos observado en Cataluña, presenta una tasa de infección muy elevada como puede observarse en la Tabla 15.

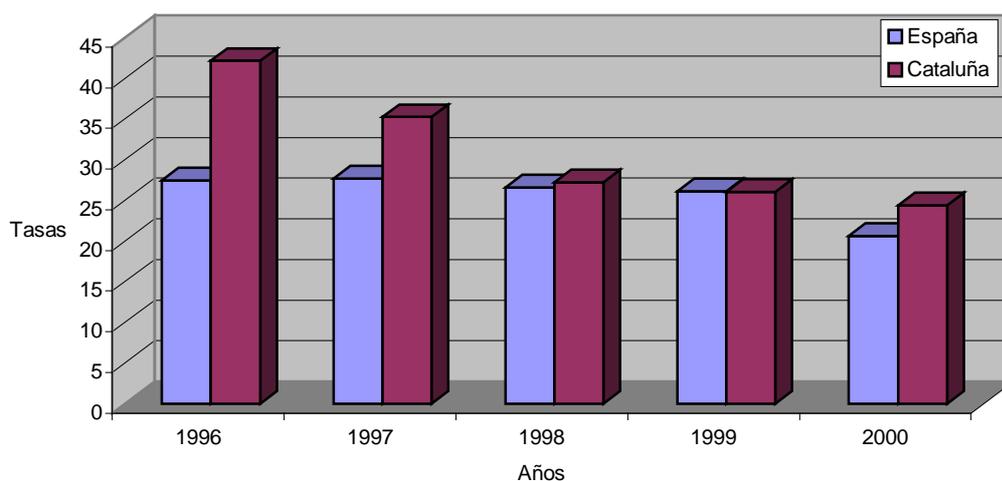
Tabla 15. Tuberculosis pulmonar humana en España.

| COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA     | TASA POR 100.000 HABITANTES |       |       |       |       |       |       |        |       |       |
|---------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|                           | 1996                        |       | 1997  |       | 1998  |       | 1999  |        | 2000  |       |
|                           | Casos                       | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa   | Casos | Tasa  |
| <b>Andalucía</b>          | 1.194                       | 16.8  | 1.465 | 20.53 | 1.352 | 18.81 | 1.414 | 19.59  | 1.139 | 15.72 |
| <b>Aragón</b>             | 264                         | 22.09 | 289   | 24.54 | 209   | 17.78 | 255   | 21.74  | 201   | 17.18 |
| <b>Asturias</b>           | 351                         | 31.89 | 402   | 36.68 | 369   | 34.80 | 330   | 31.28  | 300   | 29.35 |
| <b>Baleares</b>           | 182                         | 24.95 | 172   | 23.46 | 141   | 19.13 | 59    | 7.97   | 22    | 2.96  |
| <b>Canarias</b>           | 228                         | 14.86 | 187   | 12.13 | 198   | 12.45 | 141   | 8.80   | 173   | 10.70 |
| <b>Cantabria</b>          | 179                         | 33.99 | 168   | 32.15 | 152   | 28.88 | 160   | 30.40  | 111   | 21.10 |
| <b>Castilla-La Mancha</b> | 166                         | 9.64  | 209   | 12.14 | 172   | 10.07 | 171   | 9.98   | 153   | 8.89  |
| <b>Castilla-León</b>      | 704                         | 28.05 | 712   | 28.44 | 664   | 26.60 | 528   | 21.21  | 440   | 17.73 |
| <b>Cataluña</b>           | 2.023                       | 33.55 | 1.750 | 29.02 | 1.364 | 22.51 | 1.198 | 19.79  | 1.176 | 19.44 |
| <b>Extremadura</b>        | 187                         | 16.46 | 204   | 17.94 | 223   | 20.64 | 174   | 16.07  | 132   | 12.16 |
| <b>Galicia</b>            | 1.755                       | 64.43 | 1.438 | 52.86 | 1.355 | 49.88 | 1.250 | 46.08  | 971   | 35.84 |
| <b>Madrid</b>             | 416                         | 8.37  | 317   | 6.37  | 938   | 18.66 | 787   | 15.64  | 363   | 7.20  |
| <b>Murcia</b>             | 216                         | 20.35 | 175   | 16.41 | 153   | 13.94 | 145   | 13.13  | 164   | 14.77 |
| <b>Navarra</b>            | 80                          | 15.34 | 90    | 17.26 | 77    | 14.56 | 70    | 13.21  | 78    | 14.68 |
| <b>País Vasco</b>         | 151                         | 7.11  | 748   | 35.25 | 682   | 33.21 | 677   | 33.09  | 566   | 27.77 |
| <b>La Rioja</b>           | 86                          | 33.28 | 62    | 24.04 | 49    | 18.88 | 33    | 12.74  | 30    | 11.61 |
| <b>Valencia</b>           | 971                         | 25.45 | 885   | 23.17 | 845   | 21.49 | 803   | 20.38  | 668   | 16.92 |
| <b>Ceuta</b>              | 50                          | 68.62 | 56    | 76.34 | 39    | 53.79 | 29    | 39.69  | 39    | 52.99 |
| <b>Melilla</b>            | 27                          | 46.48 | 22    | 37.62 | 44    | 69.14 | 74    | 114.66 | 36    | 55.03 |
| <b>TOTAL</b>              | 9.239                       | 27.46 | 9.351 | 27.70 | 9.026 | 26.59 | 8.298 | 26.08  | 6.762 | 20.63 |

Fuente: Instituto de Salud Carlos III (Madrid)

Al igual que sucede en la tuberculosis animal, la tuberculosis humana presenta una tendencia al descenso, aunque de forma más ligera, tal y como queda reflejado gráficamente en la Figura 8.

Figura 8. Tasas de infección de la tuberculosis pulmonar humana en España y en Cataluña



Podemos observar que el número de casos de tuberculosis humana en Cataluña notificados por el Instituto de Salud Carlos III (Tabla 15) es menor que el notificado por el B.E.C. (Tabla 11). Por ejemplo, observamos que para el año 2000 el Instituto de Salud Carlos III hace constar un total de 1.176 casos de tuberculosis humana, la cual supone una tasa de infección del 19,44 por 100.000 habitantes, mientras que el B.E.C. notifica el mismo año 1.464 casos por 100.000 habitantes con una tasa de infección del 24,40 por 100.000 habitantes, es decir, una diferencia de 288 enfermos. La explicación a este hecho estriba en que Cataluña declara por separado cada una de las distintas formas de tuberculosis pulmonar, meníngea y extrapulmonar), y teniendo presente la prevalencia de la enfermedad. Cuando todos los datos pasan al instituto de Salud Carlos III éste notifica los casos de incidencia de la enfermedad y no la prevalencia, por lo que la definición de caso es distinta en

Cataluña que en España. Además, el proceso de depuración es distinto en ambos casos, ya que la fecha de cierre para la notificación del número de casos en el Ministerio de Sanidad y Consumo es del 1 de Enero, mientras que en Cataluña sucede en el mes de Julio.

En España, a diferencia que en Cataluña, el número de individuos cuya enfermedad era consecuencia del contacto con *M. bovis* no se encuentran recogidos, ya que algunas Comunidades Autónomas no los declaran, por lo que no se puede realizar un estudio que establezca el porcentaje de personas cuyo contagio es de origen animal.

Sin embargo, y por los resultados obtenidos en Cataluña, es muy probable que el número de casos detectados en el resto de España sea también muy pequeño, habida cuenta que Cataluña es una de las Comunidades Autónomas con tasas de tuberculosis bovina más elevada. A pesar de la importancia de la tuberculosis como problema de salud pública, históricamente han existido limitaciones en la información epidemiológica disponible para toda España (March Ayuela 1991, Caminero 1994, Anccoechea 1998). Seguramente son muchas las causas que podrían explicarlo. Entre ellas cabe destacar que hasta el año 1995 sólo era obligatoria la notificación del número de casos de tuberculosis respiratoria, por lo tanto datos anteriores a esta fecha son muy cuestionables. Según Caminero et al. (1995) la tuberculosis desde 1988 hasta 1992 en España tiene una de las peores situaciones epidemiológicas del mundo desarrollado, con una tasa muy superior a la que le debería corresponder por sus posibilidades económicas (Salleras et al, 2000). Examinados los datos de forma aislada, podemos llegar a una conclusión optimista respecto a la situación de la tuberculosis en España, pero no lo es tanto si los comparamos con los otros países de la Unión Europea (Díez, 2001). Los datos

actuales disponibles no son mucho más optimistas que los de hace pocos años, observándose que España tiene una endemia tuberculosa superior a la de los países de su entorno y de aquellos que tienen un nivel de desarrollo similar, tales como Dinamarca, Holanda, Noruega, Islandia, Suecia, Inglaterra, Gales y Escocia (SEPAR, 1995), con excepción de Portugal (Tala, 1990) a pesar que sólo se declaran la tuberculosa respiratoria y la meníngea, mientras que en el resto de los países se declaran todas las localizaciones (EuroTB, 1999).

Respecto a la mortalidad, desde la introducción de la quimioterapia antituberculosa, no es un parámetro epidemiológico válido de tuberculosis, ya que el enfermo muere por la enfermedad o por sus secuelas y no por el proceso en sí (Caminero, 1994). Se trata sobretodo de enfermos ancianos o marginados sociales, fundamentalmente con formas extrarrespiratorias y como consecuencia de un alto retraso diagnóstico. La mortalidad ha tenido un descenso muy importante hasta alcanzar niveles muy bajos. La tasa de infección se situaba alrededor de 3 por 100.000 habitantes en la década de 1980 (March, 1991), pero a partir de entonces desciende lentamente, siendo de los más altos de la Unión Europea. Sin embargo, pese a la tendencia a la baja que presenta la tuberculosis tanto humana como animal en Cataluña y en España, los resultados obtenidos distan mucho de estar a la altura del resto de los Estados Miembros de la Unión Europea, incluso de aquellos afectados por la tuberculosis.

Como resultado de estas medidas de control en la Unión Europea, la tuberculosis bovina ha sido erradicada en varios países miembros, mientras que en otros este propósito no se ha logrado por completo. La incidencia que presentan algunos países es realmente baja.

Gracias a las medidas adoptadas, distintos países como Dinamarca, Alemania, Luxemburgo, Finlandia, Países Bajos, Suecia y Austria, además de las provincias de

Bolzano y de Trento (Italia) están declarados oficialmente libres de tuberculosis bovina por la Decisión de la Comisión 1999/467/CE. No obstante, la erradicación de la tuberculosis se considera un problema de muy difícil resolución por el hecho que esta enfermedad existe igualmente en la fauna salvaje. Un ejemplo concreto es Inglaterra, donde los reservorios de la enfermedad son los tejones (*Meles meles*), los cuales transmiten la enfermedad al ganado bovino mediante mordedura en el morro. Esta es la causa principal por la que en el sudoeste de Inglaterra está aumentando mucho la incidencia de la tuberculosis. Además se suma el hecho que en esta zona el movimiento pecuario es muy intenso, de modo que un animal puede pasar en un período corto de tiempo por múltiples explotaciones facilitando así la diseminación de la enfermedad.

La enfermedad se considera erradicada cuando durante un período de al menos seis años el 99,99% de las explotaciones están libres de la enfermedad y las tasas son menores del 0,01%.

Para obtener las tasas de infección de los diferentes Estados Miembros de la Unión Europea nos encontramos con la problemática de que no todos los países declaran de forma detallada los casos detectados y aquellos que declaran lo hacen con mucho retraso. Por este motivo y hasta la fecha actual los datos expuestos en esta tesis son aquellos que dispone el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Francia, Irlanda del Norte, y en ocasiones Italia y Bélgica ofrecen datos incompletos, por lo que difícilmente se puede hacer un buen seguimiento de la enfermedad y compararla con las tasas obtenidas en España y en Cataluña.

Las tasas de infección tuberculosa en las reses analizadas para el período 1994-2000 de los países afectados por la tuberculosis bovina se hallan resumidas en la Tabla

16. En dicha Tabla no figuran los Estados miembros declarados oficialmente indemnes.

Tabla 16. Tuberculosis bovina en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS  | RESES      |            |           | TASAS (%) |             |
|------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS | Censo      | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Austria  | 2.430.000  | 563.545    | 12        | 0,002     | 23,19       |
| 1995 |          | 2.430.000  | 504.241    | 11        | 0,002     | 20,75       |
| 1996 |          | 2.272.000  | 447.024    | 5         | 0,001     | 19,67       |
| 1997 |          | 2.272.000  | 659.688    | 8         | 0,001     | 29,03       |
| 1998 |          | 2.198.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 2.154.900  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 2.155.400  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |          | Bélgica ** | 3.289.000  | 3.190.695 | 400       | 0,01        |
| 1995 |          | 3.369.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |          | 3.077.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |          | 3.280.000  | n.d.       | 95        | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |          | 3.184.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 3.173.400  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 3.200.700  | n.d.       | 585       | n.d.      | 99,90       |
| 1994 |          | Grecia***  | 608.000    | 160.000   | 1.135     | 0,71        |
| 1995 |          | 600.000    | 27.019***  | 186***    | 0,69***   | 4,50        |
| 1996 |          | 550.000    | 54.926***  | 208***    | 0,4***    | 9,99        |
| 1997 |          | 580.000    | 8.557      | 101       | 0,18      | 1,47        |
| 1998 |          | 596.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 590.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 590.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 16. Continuación. Tuberculosis bovina en la Unión Europea (1994-2000).

| AÑOS | ESTADOS             | RESES      |             |           | TASAS (%) |             |
|------|---------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS            | Censo      | Analizados  | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | <b>Irlanda</b>      | 6.308.000* | 10.400.000* | 30.349    | 0,29      | n.d.        |
| 1995 |                     | 6.410.000* | 10.100.000* | 33.180    | 0,33      | n.d.        |
| 1996 |                     | 6.532.000* | 10.100.000* | 30.400    | 0,30      | n.d.        |
| 1997 |                     | 6.757.000* | 9.900.000*  | 28.647    | 0,29      | n.d.        |
| 1998 |                     | 6.992.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 6.707.500  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 6.459.300  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 | <b>Italia</b>       | 7.683.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |                     | 7.164.000  | 4.413.885   | 13.879    | 0,31      | 61,61       |
| 1996 |                     | 7.285.000  | 4.727.652   | 16.350    | 0,30      | 64,89       |
| 1997 |                     | 7.163.000  | 4.593.882   | 3.061     | 0,28      | 64,13       |
| 1998 |                     | 7.166.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 7.357.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 7.401.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 | <b>Portugal****</b> | 1.322.000  | 891.857     | 273       | 0,03      | 67,46       |
| 1995 |                     | 1.288.000  | 857.194     | 360       | 0,04      | 66,55       |
| 1996 |                     | 1.316.000  | 906.935     | 407       | 0,04      | 68,92       |
| 1997 |                     | 1.311.000  | 918.789     | 385       | 0,04      | 70,08       |
| 1998 |                     | 1.285.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 1.403.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 1.398.000  | n.d.        | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 16. Continuación. Tuberculosis bovina en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS      | RESES        |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------|--------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS     | Censo        | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Gran Bretaña | 11.735.000   | n.d.       | 937       | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |              | 11.868.000   | 2.277.701  | 1.414     | 0,06      | 19,19       |
| 1996 |              | 11.913.000   | 2.412.993  | 3.253     | 0,10      | 20,25       |
| 1997 |              | 11.633.000   | 2.216.188  | 1.477     | 0,07      | 19,05       |
| 1998 |              | 11.519.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |              | 11.281.300   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |              | 10.878.000   | n.d.       | 1.044     | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |              | <b>Total</b> | 84.149.000 | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |              | 84.215.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |              | 84.782.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |              | 84.717.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |              | 82.775.200   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |              | 82.649.500   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |              | 81.568.100   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Fuentes: Dirección General de Salud y de Protección del consumidor de la Comisión Europea y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

n.d. Datos no disponibles

(\*) Subnotificación del número de animales censales

(\*\*) Bélgica suma sus datos a los de Luxemburgo

(\*\*\*) Grecia no dispone de todos los datos

(\*\*\*\*) Portugal suma sus datos a las Islas Azores e Islas Madeira

En Austria y en Bélgica, la situación es muy favorable. Sólo unas pocas explotaciones en ambos países continúan con reses que dan resultados positivos a la prueba de la tuberculina. En el año 2000, el 99,95% de las explotaciones y el 99,90% de las reses de Bélgica fueron declaradas oficialmente libres de tuberculosis bovina.

De ellos se desprende que de las reses analizadas, solamente Alemania, Holanda, Finlandia y Suecia han detectado algún caso aislado de la enfermedad. En Alemania se detectaron 90 reses positivas en 1996 lo cual supuso un 0,02% de tasa de infección. En 1994, Holanda presentó 73 casos y un año más tarde 4 casos.

En Austria la tasa de infección en las reses ha pasado de 0,002% en 1994 hasta 0,001% en 1997. En Bélgica la tasa de infección es del 0,01% en 1994.

En Francia los datos nos vienen dados por tasas de infección en las explotaciones y pero no en las reses, al igual que Irlanda del Norte. Portugal presenta año tras año una tasa de infección de 0,04%.

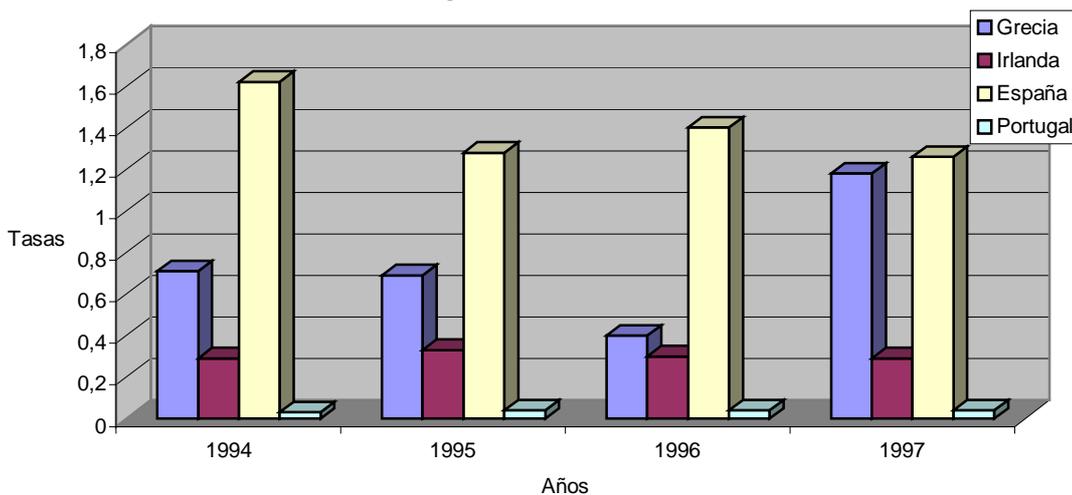
En Italia y en España el número de casos positivos ha mostrado una disminución si lo comparamos con los resultados de 1996, en cambio en Irlanda la situación permanece igual que en el año anterior. Lo mismo sucede con Irlanda y con Italia con unos valores respectivos del 0,29% y 0,28% en 1997. Por lo contrario, Grecia presenta una tasa de infección del 1,18% en 1997 superior a años anteriores.

Algunos países como Irlanda, Reino Unido, Italia y Bélgica complementan los datos con aquellos confirmados mediante diagnóstico por localización de lesiones características observadas *post-mortem* en los mataderos desde 1994.

A pesar de la tendencia descendente que, como ya se ha señalado anteriormente, se presenta en general tanto en el España como en Cataluña, esta situación dista

mucho de estar a la altura de otros Estados miembros, como se puede observar en la Figura 9.

Figura 9. Tasas de infección de tuberculosis bovina en las reses de algunos Estados miembros



Grecia, Irlanda y Portugal, a pesar de estar afectados por la tuberculosis bovina, presentan unos valores más bajos que España. Para el mismo período de tiempo analizado, España presenta unas tasas de infección que están comprendidas entre unos valores que van desde 1,63% en 1994 y 1,26% en 1997 (Tabla 13). No disponemos de datos de años posteriores. Para el mismo período en Cataluña, aunque las tasas de infección son menores que las presentadas en España los valores están comprendidos entre un 0,78% y 0,90% (Tabla 9), valores superiores a los de Italia (0,28%), Irlanda (0,29%) o países como Austria, Bélgica, Gran Bretaña que presentan unas tasas de infección cercanas al cero.

Una explicación a estos resultados podría ser la gran ventaja cronológica en la cual los Estados comunitarios, vienen llevando a cabo una política de lucha y erradicación de la enfermedad, ya que empezaron las campañas de erradicación

muchos años antes que España (Decisión de la Comisión 87/292/CEE y Decisión del Consejo 87/58/CEE) alcanzando sus cotas de éxito más elevadas en los países antes mencionados, los cuales están declarados oficialmente libres (Decisión de la Comisión 1999/467/CE modificado posteriormente por la Decisión 2000/442/CE y por la Decisión 2001/26/CE).

La Unión Europea desde hace muchos años se ha implicado en la erradicación de la tuberculosis, al igual que la brucelosis como veremos posteriormente, mediante programas co-financiados. La Comisión europea aprobó los programas de control (Decisión 98/702/CE) y erradicación (Decisión 98/703/CE) de las enfermedades de los animales para 1999 presentados por los Estados miembros en los cuales se fijan las cuantías de la contribución financiera. En España la contribución financiera de la Comunidad quedó fijada en un 50% de los gastos realizados para indemnizar a los propietarios de los animales sacrificados, hasta un máximo de 6.200.000 ecus, la más alta de todos los países comunitarios (un ecu equivale a 6,885 pesetas). Resulta evidente que los resultados obtenidos por España y Cataluña, aunque van en descenso, no hacen justicia a la elevada contribución financiera de la que España se ve favorecida desde hace años. Unas mejoras en las condiciones de manejo de las explotaciones, mejoras profilácticas, además de un aumento y reorganización de los efectivos veterinarios (Voetz, 1994), sobretodo en las Comunidades Autónomas más afectadas, podrían ser una solución para conseguir erradicar finalmente la tuberculosis de España.

No se han encontrado trabajos científicos publicados en los que se haga una clara referencia a la política de erradicación de la tuberculosis que llevan a cabo estos países. Únicamente se encuentran datos referentes a Irlanda y Gran Bretaña (Collins, 2001) los cuales habían sido declarados años atrás, Estados libres de

tuberculosis hasta mediados de los años 80. Por aquel entonces, el bajo número de reses por explotación disminuía el riesgo de contacto animal-animal. Desde 1975 hasta 1999 disminuyó considerablemente el número de explotaciones en el Reino Unido, que pasaron a ser de 162.500 a 110.800, sin embargo curiosamente aumentó el número de reses por explotación. Dicha masificación, factor de riesgo indiscutible para la tuberculosis, fue una de las causas por lo que a mediados de los años 80 empezaron a detectarse casos de la enfermedad. A este problema se añadió el aumento de tuberculosis en animales salvajes, sobretodo en el País de Gales, protagonizada por el tejón europeo (*Meles meles*) los cuales, al estar en continuo contacto con las reses incrementaba el número de casos. En estos dos Estados la política seguida, tomada como modelo de erradicación de la tuberculosis en Australia, (Cousins y Roberts, 2001) se concentra principalmente en dos puntos económicamente justificados: reducir el contacto animal enfermo-animal sano (mediante una bioseguridad, adecuada ventilación, disminución del número de reses por explotación y mejores medidas higiénicas) y en salvaguardar las explotaciones de los reservorios salvajes y otras fuentes de tuberculosis.

Los datos que hacen referencia a las explotaciones de los Estados miembros son todavía más escasos e incompletos que los obtenidos en las reses. En la Tabla 17 puede observarse la tasa de infección de tuberculosis bovina en las explotaciones de la Unión Europea.

Tabla 17. Tuberculosis bovina en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS   | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | MIEMBROS  | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1994 | Finlandia | 61.544        | 12        | 0,02                  |
| 1995 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1996 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1997 |           | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1994 | Alemania  | n.d.          | 16        | n.d.                  |
| 1995 |           | n.d.          | 8         | n.d.                  |
| 1996 |           | 8.083         | 33        | 0,40                  |
| 1997 |           | n.d.          | 10        | n.d.                  |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1994 | Suecia    | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1995 |           | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1996 |           | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1997 |           | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |

Tabla 17. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS          | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | MIEMBROS         | Analizados    | Positivos | Tasa de infección (%) |
| 1994 | <b>Dinamarca</b> | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1995 |                  | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1996 |                  | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1997 |                  | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1998 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1994 | <b>Holanda</b>   | n.d.          | 5         | n.d.                  |
| 1995 |                  | n.d.          | 5         | n.d.                  |
| 1996 |                  | 955           | 0         | 0                     |
| 1997 |                  | n.d.          | 0         | 0                     |
| 1998 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1994 | <b>Bélgica*</b>  | 61.544        | 7         | 0,01                  |
| 1995 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1996 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1997 |                  | 59.435        | 6         | 0,01                  |
| 1998 |                  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |                  | n.d.          | 12        | n.d.                  |
| 2000 |                  | 6.558         | 20        | 0.3                   |

Tabla 17. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS  | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | MIEMBROS | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| 1994 | Francia  | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1995 |          | 152.639       | 609       | 0,40                  |
| 1996 |          | 366.322       | 528       | 0,14                  |
| 1997 |          | 351.373       | 195       | 0,06                  |
| 1998 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1994 |          | Grecia**      | n.d.      | n.d.                  |
| 1995 |          | 1.517**       | 26**      | 1,71                  |
| 1996 |          | 3.722         | 39        | 1,10                  |
| 1997 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1998 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |          | 10.555        | 133       | 1,3                   |
| 1994 |          | Irlanda       | 159.816   | 4.924                 |
| 1995 |          | 137.350       | 4.497     | 3,27                  |
| 1996 |          | 146.425       | 4.157     | 2,80                  |
| 1997 |          | 145.209       | 4.111     | 2,80                  |
| 1998 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 1999 |          | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| 2000 |          | 130.924       | 6.059     | 4,63                  |

Tabla 17. Continuación. Tuberculosis bovina en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS       | EXPLOTACIONES            |           |                        |
|------|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|
|      | MIEMBROS      | Analizados               | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1994 | <b>Italia</b> | n.d.                     | n.d.      | n.d.                   |
| 1995 |               | 180.069                  | 2.361     | 1,31                   |
| 1996 |               | 188.463                  | 2.186     | 1,20                   |
| 1997 |               | 174.239                  | 1.807     | 1,04                   |
| 1998 |               | n.d.                     | n.d.      | n.d.                   |
| 1999 |               | n.d.                     | n.d.      | n.d.                   |
| 2000 |               | 138.848                  | 1.207     | 0,87                   |
| 1994 |               | <b>Portugal***</b>       | n.d.      | n.d.                   |
| 1995 |               | 141.027                  | 220       | 0,16                   |
| 1996 |               | 14.771                   | 209       | 0,16                   |
| 1997 |               | 129.217                  | 144       | 0,11                   |
| 1998 |               | n.d.                     | n.d.      | n.d.                   |
| 1999 |               | n.d.                     | n.d.      | n.d.                   |
| 2000 |               | 77.581                   | 239       | 0,31                   |
| 1994 |               | <b>Irlanda del Norte</b> | n.d.      | n.d.                   |
| 1995 |               | n.d.                     | 1.514     | 2,80                   |
| 1996 |               | 1.502                    | 898       | 59,80                  |
| 1997 |               | 1.586                    | 1.009     | 63,60                  |
| 1998 |               | n.d.                     | n.d.      | n..d                   |
| 1999 |               | n.d.                     | n.d.      | 7,90                   |
| 2000 |               | 33.682                   | 2.772     | 8,23                   |

Fuente: Dirección General de la salud y Protección del consumidor de la Comisión Europea

(\*) Bélgica suma sus datos a los de Luxemburgo

(\*\*) Grecia no dispone de todos los datos

(\*\*\*) Portugal suma sus datos a los de las Islas Azores e Islas Madeira

De los datos proporcionados por la Comisión Europea (1997-2000) se desprenden los siguientes resultados. Por primera vez Francia presenta un descenso en las tasas de tuberculosis, ya que de una tasa de infección del 0,40% detectada en las explotaciones estudiadas en 1995 pasó a un 0,14% en 1996 y a un 0,06% en 1997 que reaccionaron positivamente a la tuberculina. No disponemos de datos posteriores. Sin embargo las tasas de infección en las explotaciones de Irlanda del Norte son extraordinariamente elevadas alcanzando unos valores de 59,80% en 1996 y de 63,6% en 1997, sin embargo, en el año 2000 la tasa de infección en las explotaciones disminuyó hasta el 8,23%, es decir un valor 7 veces menor que los registrados años antes.

Portugal presentó unas tasas de infección en 1994 del 0,07% y de 0,16% en los años 1995 y 1996. En 1997 la tasa de infección descendió hasta el 0,11% y experimentó un ascenso en el año 2000 con una tasa de infección del 0,31%, es decir, casi tres veces superior. En cambio, en Irlanda, Italia y en España más de un 1% de las explotaciones analizadas reaccionó positivamente a la tuberculina durante el periodo analizado. Sólo Italia ha disminuido sus tasas de infección hasta el 0,87% en el año 2000. Como podemos observar en la Tabla 17, para el mismo año las tasas de Irlanda (4,63%), Grecia (1,30%) y España (2,10%) continúan siendo elevadas.

En Bélgica se produce un claro incremento en la tasa de infección de las explotaciones que pasa de un valor del 0,01% en 1994 al 0,30% en el 2000. Este hecho obedece a la intensa campaña de saneamiento llevada a cabo por las autoridades sanitarias durante el año 2000, que ha supuesto una tasa de rendimiento del programa de lucha y erradicación del 99,95% en las explotaciones y del 99,90% en las reses (Comisión Europea, 2000).

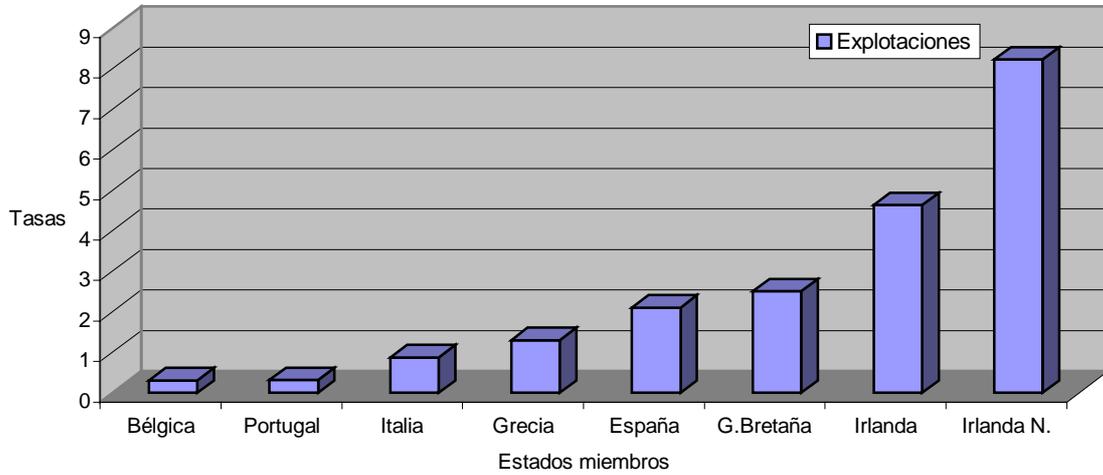
En Finlandia detectaron 12 explotaciones afectadas de tuberculosis de entre las 61.544 analizadas en 1994, lo que suponía una tasa de infección del 0,02%. El mismo año se detectaron 5 explotaciones positivas en Holanda y 16 explotaciones en Alemania. En 1996 Alemania detectó 33 explotaciones positivas mediante test de la tuberculina de las 8.083 analizadas lo cual suponía una tasa de infección del 0,4%. Un año más tarde, Alemania detectó solamente 10 explotaciones positivas a la tuberculosis bovina, viendo su tasa de infección tuberculosa reducida a un tercio del total de las explotaciones analizadas. En 1996 fue detectada una explotación en Holanda de las 63 analizadas y un total de 27 reses positivas a la tuberculosis. Un año más tarde, en 1997, la tasa de infección en Holanda descendió hasta 0.4 por millón (un caso detectado de un total de 2.302.000 reses).

Todo parece indicar que los Estados miembros que han seguido un programa de erradicación, han experimentado cambios muy pequeños si los comparamos con los resultados de años anteriores. En estos Estados miembros la proporción de explotaciones infectadas varía entre el 0.2% y el 5.2% en 1995, y entre 0.14% y 5.35% en 1996. Las explotaciones positivas a la tuberculosis bovina presentaron unas tasas de infección con un intervalo desde 0.06% hasta el 4.6% en 1997.

Con respecto a Grecia y al Reino Unido disponemos de escasos datos. Los presentados por Grecia además de escasos en su mayoría son incompletos, por lo tanto poco fiables. En el año 2000, Grecia presentó una tasa de infección en las explotaciones analizadas del 1,30%, mientras que Reino Unido presentó en el mismo año una tasa de infección del 2,50%.

La situación actual de la tuberculosis bovina en algunos Estados miembros de la Unión Europea se reflejan gráficamente en la Figura 10.

Figura 10. Tasas de Tuberculosis bovina en las explotaciones de algunos Estados miembros en el 2000



Se dispone de datos adicionales, aunque incompletos, de casos de tuberculosis confirmados tras la localización de lesiones tuberculosas durante la inspección *post-mortem* en aquellos países en los que la enfermedad prevalece (Austria, Bélgica, Grecia, Irlanda Italia, Gran Bretaña) y de algunos oficialmente indemnes de la enfermedad (Dinamarca, Finlandia, Suecia, Luxemburgo y Holanda).

Tabla 18. Lesiones tuberculosas *Post-mortem* (1994-2000).

| ESTADOS<br>MIEMBROS | TASAS (%) |       |         |        |      |      |       |
|---------------------|-----------|-------|---------|--------|------|------|-------|
|                     | 1994      | 1995  | 1996    | 1997   | 1998 | 1999 | 2000  |
| Dinamarca           | 0         | 0     | 0       | 0      | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Suecia              | 0         | 0     | 0       | n.d.   | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Finlandia           | n.d.      | 0     | n.d.    | n.d.   | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Luxemburgo          | n.d.      | n.d.  | n.d.    | 0      | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Holanda             | n.d.      | n.d.  | 0,00004 | n.d.   | n.d. | n.d. | n.s.  |
| Austria             | n.d.      | 0,002 | n.d.    | 0,001  | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Bélgica             | 0,04      | n.d.  | n.d.    | 0,0015 | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Grecia              | n.d.      | 0,69  | 0,40    | 0,01   | n.d. | n.d. | n.d.  |
| Irlanda             | 0,17      | 0,16  | 0,10    | 0,11   | n.d. | n.d. | 0.14  |
| Italia              | n.d.      | 0,31  | n.d.    | 0,28   | n.d. | n.d. | n.d.  |
| G. Bretaña          | n.d.      | 0,002 | 0,003   | 0,0014 | n.d. | n.d. | 0.012 |
| Irlanda N.          | n.d.      | n.d.  | n.d.    | n.d.   | n.d. | n.d. | 0     |

Fuente: Dirección General de la Salud y Protección del consumidor de la Comisión Europea y Subdirección General de Sanidad Veterinaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Nota: Estados Miembros como Alemania, Francia, Portugal y España no ofrecen estos datos

Las tasas de rendimiento en Cataluña se asemejan a las obtenidas en países como Austria (29,03% en 1997) o Gran Bretaña (19% cada año). En cambio son inferiores a países como Bélgica (94% en 1997), Portugal, Italia y como hemos visto, a las de España.

Finalmente se puede hacer una pequeña referencia de la tuberculosis ovina y caprina. En general, en las especies ovina y caprina no se detecta la presencia de *Mycobacterium bovis*, aunque algunos Estados Miembros comunicaron en 1995 que *M.bovis* podía ser aislado en estas especies animales. En cambio durante 1996 no se

tuvo constancia de ningún caso. Durante 1997 en Francia, fueron detectados algunos de casos de *M.bovis* en cabras.

Previamente a la realización del estudio estadístico se estudió el coeficiente de correlación entre las variables analizadas indicando el nivel de significación para la prueba bilateral. Las variables analizadas para este estudio y su significado se exponen en la Tabla 19.

Tabla 19. Variables analizadas para el coeficiente de correlación

| VARIABLES ANALIZADAS | SIGNIFICADO  |
|----------------------|--|
| <b>R96</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1996            |
| <b>R97</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1997            |
| <b>R98</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1998            |
| <b>R999</b>          | Tasa de infección por 100 reses en España en 1999            |
| <b>R00</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en el 2000         |
| <b>EX96</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1996    |
| <b>EX97</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1997    |
| <b>EX98</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1998    |
| <b>EX99</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1999    |
| <b>EX00</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en el 2000 |
| <b>TUBER96</b>       | Tasa de infección de tuberculosis humana en España en 1996   |
| <b>TUBER97</b>       | Tasa de infección de tuberculosis humana en España en 1997   |
| <b>TUBER98</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1998   |
| <b>TUBER99</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1999   |
| <b>TUBER00</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 2000   |

R: Tasa media de infección/100 reses analizadas (1996-2000)

EX: Tasa media de infección/100 explotaciones (1996-2000)

TUBER: Tasa media de tuberculosis humana/100.000 habitantes (1996-2000)

El coeficiente de correlación entre las variables analizadas indicando el nivel de significación para la prueba bilateral se expone en la Tabla 20.

Igualmente, en la Tabla 21 se expone el coeficiente de correlación entre las variables analizadas y el nivel de significación (\*  $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$  y \*\*\* $p < 0.05$ , o sea al 99%, al 90% y al 95%).

En este estudio se observó que no existen correlaciones estadísticamente significativas entre las tasas de tuberculosis animal y las tasas de tuberculosis humana en las diferentes Comunidades Autónomas para el período 1996-2000. En este caso podemos concluir que en la actualidad la tuberculosis animal no interviene, al menos de forma estadísticamente significativa, en la incidencia de la tuberculosis humana.

El coeficiente de correlación entre el valor medio de las tasas de infección animal y la tasa de tuberculosis humana por 100.000 habitantes aparece expuesta en la Tabla 22.

Tabla 22. Correlación entre el valor medio de las tasas de infección.

| COEFICIENTE DE<br>CORRELACIÓN | TUBERCULOSIS ANIMAL |                    | TUBERCULOSIS<br>HUMANA |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
|                               | RESES               | EXPLOTACIONES      |                        |
| EXPLOTACIONES                 | 0.8639<br>P=0.000   | 1.0000<br>P=0.000  | -0.3505<br>P=0.168     |
| TUBERCULOSIS HUMANA           | -0.0736<br>P=0.779  | -0.3505<br>P=0.168 | 1.0000<br>P=0.000      |

n= 17

P= Nivel de significación para la prueba bilateral.

El coeficiente de correlación entre la tasa media de tuberculosis animal y la tasa de tuberculosis humana para el período 1996-2000 fue de  $-0.07$  ( $p=0.779$ ) para la tasa de infección animal por 100 reses y para la tasa de infección por 100 explotaciones fue de  $-0.35$  ( $p=0.168$ ).

Por el contrario, si se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre las tasas de infección tuberculosa animal por 100 reses y las tasas de infección por

100 explotaciones en las Comunidades Autónomas en el período 1996-2000, con un valor de 0.86 ( $P < 0.001$ ) para las tasas medias de tuberculosis animal.

La estadística descriptiva para las variables incluidas en el análisis de correlación está expresada en la Tabla 23.

Tabla 23. Tuberculosis animal y humana

| <b>VARIABLE</b>      | <b>MEDIA</b> | <b>DESV. STD</b> | <b>VALOR MÍNIMO</b> | <b>VALOR MÁXIMO</b> | <b>N</b> |
|----------------------|--------------|------------------|---------------------|---------------------|----------|
| <b>R 96</b>          | 1.70         | 1.71             | 0.15                | 5.52                | 17       |
| <b>R 97</b>          | 2.25         | 3.58             | 0.05                | 14.96               | 17       |
| <b>R 98</b>          | 1.69         | 3.12             | 0.04                | 13.40               | 17       |
| <b>R 99</b>          | 1.24         | 2.37             | 0.03                | 10.07               | 17       |
| <b>R 00</b>          | 1.10         | 2.20             | 0.01                | 9.37                | 17       |
| <b>EX96</b>          | 11.50        | 11.94            | 0.31                | 42.22               | 17       |
| <b>EX 97</b>         | 8.85         | 8.59             | 0.46                | 26.62               | 17       |
| <b>EX 98</b>         | 9.40         | 11.53            | 0.22                | 45.28               | 17       |
| <b>EX 99</b>         | 6.29         | 7.53             | 0.01                | 28.26               | 17       |
| <b>EX 00</b>         | 5.53         | 6.96             | 0.06                | 26.42               | 17       |
| <b>TUBER 96</b>      | 27.46        | 17.13            | 7.11                | 68.62               | 19       |
| <b>TUBER 97</b>      | 27.70        | 16.06            | 6.37                | 76.34               | 19       |
| <b>TUBER 98</b>      | 26.59        | 15.60            | 10.07               | 69.14               | 19       |
| <b>TUBER 99</b>      | 26.08        | 23.91            | 7.97                | 114.66              | 19       |
| <b>TUBER 00</b>      | 20.63        | 14.14            | 2.96                | 55.03               | 19       |
| <b>RESES</b>         | 1.60         | 2.38             | 0.06                | 10.38               | 17       |
| <b>EXPLOTACIONES</b> | 8.31         | 8.65             | 0.21                | 32.24               | 17       |
| <b>TUBERCULOSIS</b>  | 25.69        | 15.62            | 10.14               | 64.59               | 19       |

N= 17 para R (Reses) y para EX (Explotaciones)

N= 19 para TUBER (Tuberculosis humana)

RESES: Tasa de infección por 100 reses

EXPLOTACIONES: Tasa de infección por 100 explotaciones

TUBERCULOSIS: Tuberculosis humana por 100.000 habitantes

Las tasas medias por Comunidad Autónoma para las variables incluidas en el análisis de correlación y la tasa media de tuberculosis para Ceuta y Melilla se expresan en la Tabla 24.

Tabla 24. Tuberculosis animal y humana por Comunidad Autónoma.

| COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA       | TUBERCULOSIS ANIMAL |               | TUBERCULOSIS<br>HUMANA |
|-----------------------------|---------------------|---------------|------------------------|
|                             | RESES               | EXPLOTACIONES |                        |
| <b>Andalucía</b>            | 3.02                | 20.90         | 18.29                  |
| <b>Aragón</b>               | 1.81                | 10.97         | 20.67                  |
| <b>Asturias</b>             | 0.17                | 0.65          | 32.80                  |
| <b>Baleares</b>             | 1.55                | 4.76          | 15.69                  |
| <b>Canarias</b>             | 0.26                | 0.56          | 11.79                  |
| <b>Cantabria</b>            | 0.43                | 1.32          | 29.30                  |
| <b>Castilla – la Mancha</b> | 1.57                | 13.52         | 10.14                  |
| <b>Castilla – León</b>      | 0.88                | 7.10          | 24.41                  |
| <b>Cataluña</b>             | 0.79                | 3.45          | 24.86                  |
| <b>Extremadura</b>          | 1.35                | 12.25         | 16.65                  |
| <b>Galicia</b>              | 1.21                | 0.60          | 49.82                  |
| <b>La Rioja</b>             | 1.38                | 13.98         | 11.25                  |
| <b>Madrid</b>               | 1.37                | 10.05         | 15.72                  |
| <b>Murcia</b>               | 0.41                | 1.18          | 15.01                  |
| <b>Navarra</b>              | 0.06                | 0.21          | 27.29                  |
| <b>País Vasco</b>           | 0.50                | 7.61          | 20.11                  |
| <b>Valencia</b>             | 10.38               | 32.24         | 21.48                  |
| <b>Ceuta</b>                | -                   | -             | 58.29                  |
| <b>Melilla</b>              | -                   | -             | 64.59                  |

N= 17 para Reses y para Explotaciones

N= 19 para Tuberculosis humana

En el análisis estadístico realizado se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de infección de tuberculosis en las reses y las tasas de infección de tuberculosis en las explotaciones analizadas, las cuales se exponen a continuación:

- Tasas de infección de tuberculosis en las reses entre los años 1996 y 1999 con un nivel de significación del 95% ( $P<0.05$ ). Igualmente, se encontraron diferencias significativas entre las tasas de infección de tuberculosis en las reses en 1996 y las explotaciones entre 1996 y 1997, 1998, 2000 ( $P<0.05$ ), 1999 ( $P<0.01$ ) y 1996 ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección de tuberculosis en las reses entre 1997 y las de los años 1998,1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ), y también para las tasas de infección entre las reses en 1997 y las explotaciones en 1996 ( $P<0.01$ ), 1998, 1999 y el 2000 ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección de tuberculosis entre las reses en 1998 y las reses en 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ). Igualmente, para las tasas de infección entre las reses en 1998 y las explotaciones en los años 1996, 1998, 1999 y el 2000 con el mismo nivel de significación ( $P<0.001$ ).
- Tasa de infección de tuberculosis en las reses entre los años 1999 y el 2000 ( $P<0.001$ ). Igualmente, entre las tasas de las reses entre 1999 y las explotaciones para los años 1996, 1998,1999, 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ) y 1996 con un nivel de significación del 95% ( $P<0.05$ ).
- Tasas de infección en las reses del año 2000 y las tasas de infección de las explotaciones en los años 1996, 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).

- Tasas de infección de tuberculosis entre las explotaciones entre 1996 y los años 1997, 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección en las explotaciones entre 1997 y los años 1998, 2000 ( $P<0.001$ ) y 1999 ( $P<0.01$ ).
- Tasas de infección en las explotaciones entre 1998 y los años 1999 y 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección en las explotaciones entre 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).

Igualmente, al realizar el análisis estadístico entre las tasas de infección de tuberculosis humana, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las Comunidades Autónomas para el período 1996-2000 en los siguientes años:

- Tasas de infección de tuberculosis humana entre 1996 y los años 1997( $P<0.001$ ), 1998, 1999 ( $P<0.01$ ) y el 2000 ( $P<0.05$ ).
- Tasas de infección de tuberculosis humana entre 1997 y los años 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección de tuberculosis humana entre 1998 y los años 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).
- Tasas de infección de tuberculosis humana entre los años 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $P<0.001$ ).

## **2- BRUCELOSIS**

El control de la brucelosis en las especies animales es posible gracias a los programas de erradicación que de forma obligatoria se llevan a cabo en las Comunidades Autónomas, el mismo que en la lucha y erradicación de la tuberculosis bovina.

### **2.1- TENDENCIA EN CATALUÑA**

Los resultados obtenidos en las campañas de erradicación desde 1994 hasta el año 2000 de la brucelosis bovina, ovina y caprina en Cataluña según la normativa vigente (apartado 3.4.2) se exponen en la Tabla 20.

La edad de los animales analizados, en los que se les aplican las pruebas serológicas pertinentes, es a partir de los seis meses de vida. No existe en este estudio, al igual que en la tuberculosis una separación entre sexos.

Así como la brucelosis bovina se encuentra prácticamente controlada en Cataluña, no podemos decir lo mismo referente a la brucelosis ovina y caprina por *B.melitensis* a raíz de los resultados obtenidos (Tablas 20 y 21).

Tabla 20. Brucelosis en Cataluña (1994-2000)

| Año  | Provincia | ESPECIE BOVINA |        |       |           |       | ESPECIE OVINA-CAPRINA |         |        |           |       |
|------|-----------|----------------|--------|-------|-----------|-------|-----------------------|---------|--------|-----------|-------|
|      |           | RESES          |        |       | TASAS (%) |       | RESES                 |         |        | TASAS (%) |       |
|      |           | Censo          | Analiz | Posit | Infec     | Rend  | Censo                 | Analiz  | Posit  | Infec     | Rend  |
| 1994 | Barcelona | 222.914        | 69.572 | 1.368 | 1,97      | 31,21 | 414.586               | 148.505 | 10.370 | 6,98      | 35,82 |
| 1995 |           | 233.865        | 73.074 | 1.323 | 1,84      | 31,25 | 402.086               | 168.489 | 8.972  | 5,32      | 41,90 |
| 1996 |           | 254.214        | 56.651 | 437   | 0,77      | 22,28 | 429.852               | 152.547 | 7.765  | 5,09      | 35,49 |
| 1997 |           | 260.287        | 37.598 | 219   | 0,58      | 14,44 | 361.390               | 142.778 | 4.788  | 3,35      | 39,51 |
| 1998 |           | 240.823        | 48.716 | 123   | 0,25      | 20,23 | 440.691               | 177.080 | 4.890  | 2,76      | 40,18 |
| 1999 |           | 242.243        | 75.796 | 75    | 0,01      | 31,29 | 354.992               | 180.569 | 11.871 | 6,57      | 50,86 |
| 2000 |           | 232.532        | 78.147 | 249   | 0,32      | 33,61 | 393.336               | 178.209 | 5.877  | 3,30      | 45,31 |
| 1994 | Tarragona | 9.449          | 858    | 10    | 1,16      | 9,08  | 171.225               | 97.073  | 4.110  | 4,23      | 56,69 |
| 1995 |           | 9.981          | 843    | 3     | 0,35      | 8,45  | 167.876               | 91.658  | 3.830  | 4,18      | 54,60 |
| 1996 |           | 19.991         | 1.484  | 1     | 0,07      | 7,42  | 162.548               | 89.184  | 7.383  | 8,28      | 54,87 |
| 1997 |           | 18.053         | 1.075  | 3     | 0,28      | 5,95  | 136.614               | 73.266  | 6.322  | 8,63      | 53,63 |
| 1998 |           | 15.083         | 1.182  | 2     | 0,17      | 7,84  | 142.655               | 96.107  | 7.049  | 7,33      | 67,37 |
| 1999 |           | 16.466         | 1.526  | 0     | 0         | 9,27  | 129.812               | 97.433  | 5.428  | 5,57      | 75,06 |
| 2000 |           | 20.161         | 1.550  | 0     | 0         | 7,69  | 180.698               | 101.087 | 1.472  | 1,46      | 55,94 |
| 1994 | Lleida    | 221.111        | 30.606 | 182   | 0,59      | 13,84 | 506.811               | 177.494 | 11.904 | 6,71      | 35,02 |
| 1995 |           | 243.906        | 35.476 | 385   | 1,08      | 14,54 | 509.756               | 186.793 | 11.381 | 6,09      | 36,64 |
| 1996 |           | 242.710        | 31.271 | 472   | 1,51      | 12,88 | 507.037               | 174.042 | 14.134 | 8,12      | 34,32 |
| 1997 |           | 257.073        | 39.543 | 400   | 1,01      | 15,38 | 449.631               | 142.245 | 11.644 | 8,18      | 31,63 |
| 1998 |           | 255.285        | 40.485 | 525   | 1,30      | 15,86 | 417.809               | 157.114 | 18.389 | 11,70     | 37,60 |
| 1999 |           | 286.138        | 44.269 | 270   | 0,61      | 15,47 | 397.902               | 178.300 | 19.052 | 10,68     | 44,81 |
| 2000 |           | 275.235        | 44.049 | 145   | 0,33      | 16,00 | 430.572               | 226.951 | 14.734 | 6,49      | 52,71 |

Tabla 20. Continuación. Brucelosis en Cataluña (1994-2000).

| Año  | Provincia | ESPECIE BOVINA |         |       |           |       | ESPECIE OVINA-CAPRINA |         |        |           |       |
|------|-----------|----------------|---------|-------|-----------|-------|-----------------------|---------|--------|-----------|-------|
|      |           | TOTAL RESES    |         |       | TASAS (%) |       | TOTAL RESES           |         |        | TASAS (%) |       |
|      |           | Censo          | Analiz  | Posit | Infec     | Rend  | Censo                 | Analiz  | Posit  | Infec     | Rend  |
| 1994 | Girona    | 117.735        | 59.842  | 594   | 0,99      | 50,83 | 211.159               | 108.752 | 4.328  | 3,98      | 51,50 |
| 1995 |           | 159.408        | 54.949  | 494   | 0,90      | 34,47 | 228.440               | 105.975 | 3.486  | 3,29      | 46,39 |
| 1996 |           | 168.312        | 42.960  | 509   | 1,18      | 25,52 | 206.628               | 99.842  | 6.272  | 6,28      | 48,32 |
| 1997 |           | 144.904        | 54.703  | 306   | 0,56      | 37,75 | 194.993               | 151.080 | 5.905  | 3,91      | 77,48 |
| 1998 |           | 162.953        | 65.102  | 274   | 0,42      | 39,95 | 231.657               | 126.914 | 5.204  | 4,10      | 54,78 |
| 1999 |           | 136.865        | 62.361  | 97    | 0,15      | 45,56 | 231.096               | 147.123 | 9.366  | 6,37      | 63,66 |
| 2000 |           | 188.488        | 62.167  | 202   | 0,32      | 32,98 | 267.518               | 150.597 | 8.365  | 5,55      | 56,29 |
| 1994 | Total*    | 571.209        | 160.878 | 2.154 | 1,34      | 28,16 | 1.303.781             | 531.824 | 30.712 | 5,77      | 40,79 |
| 1995 |           | 647.160        | 164.342 | 2.205 | 1,34      | 25,39 | 1.308.158             | 552.915 | 27.669 | 5,00      | 42,27 |
| 1996 |           | 685.227        | 132.366 | 1.419 | 1,07      | 19,32 | 1.306.065             | 515.615 | 35.554 | 6,89      | 39,48 |
| 1997 |           | 680.317        | 132.919 | 928   | 0,70      | 19,54 | 1.142.628             | 509.369 | 28.659 | 5,63      | 44,58 |
| 1998 |           | 674.144        | 155.485 | 924   | 0,59      | 23,06 | 1.232.812             | 557.215 | 35.532 | 6,38      | 45,20 |
| 1999 |           | 681.712        | 183.952 | 442   | 0,24      | 26,98 | 1.113.802             | 603.425 | 45.717 | 7,58      | 54,18 |
| 2000 |           | 716.416        | 185.913 | 596   | 0,32      |       | 1.272.124             | 656.844 | 30.448 | 4,63      | 51,63 |

Fuentes: Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i

Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya

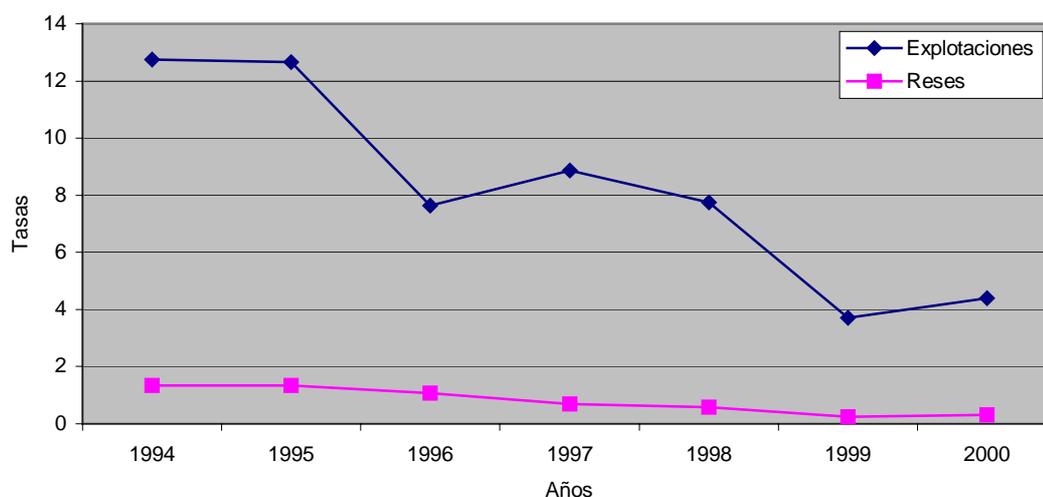
Estadística i Conjuntura Agrària. Gabinet Tècnic (DARP)

Servei de Sanitat Animal (DARP)

\* La suma total de las cuatro provincias en Cataluña

La brucelosis bovina presenta un claro descenso que va desde una tasa de infección de las reses estudiadas en 1994 del 1,34% hasta el 0,32% registrada en el año 2000. De los resultados se desprende que la brucelosis bovina se encuentra prácticamente controlada en Cataluña tal y como queda reflejado en la Figura 11.

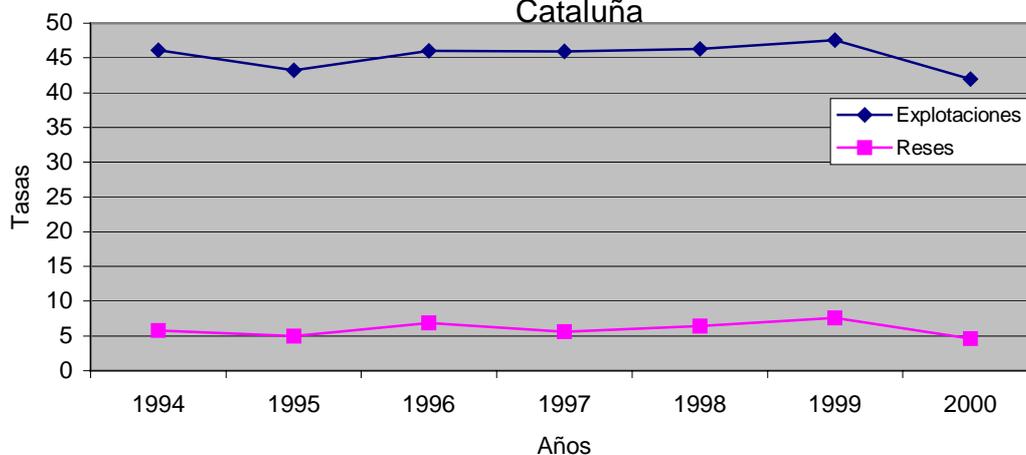
Figura 11. Evolución de la brucelosis bovina en Cataluña



La tendencia de la brucelosis ovina y caprina en Cataluña no es tan optimista como la presentada para la brucelosis bovina. Los resultados obtenidos demuestran un claro estancamiento de las tasas de infección, tanto para las reses como para las explotaciones estudiadas.

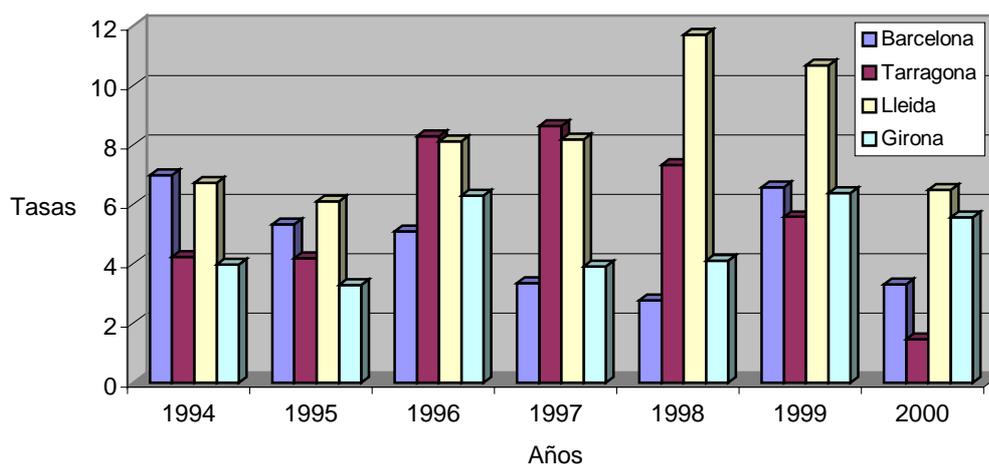
En 1994 la tasa de infección de la brucelosis ovina y caprina era del 5,77% para las reses estudiadas. Este valor se ha ido manteniendo prácticamente constante hasta el año 2000 donde se observa un ligero descenso, con una tasa de infección del 4,63%. La evolución de la brucelosis ovina y caprina en Cataluña se representa gráficamente en la Figura 12.

Figura 12. Evolución de la brucelosis ovina y caprina en Cataluña



Las tasas de brucelosis ovina y caprina en las cuatro provincias catalanas están representadas gráficamente en la Figura 13.

Figura 13. Tasas de infección de brucelosis ovina y caprina en las reses de Cataluña



La provincia que presenta una mayor tasa de infección es Lleida (1995, 1998-2000), con unos valores que van desde 6,09% en 1995 hasta 11,70% en 1998. Le sigue Tarragona, con unas tasas de infección para las reses de 8,28% en 1996 y del 8,63%

en 1997, aunque ésta presentó los niveles más bajos nunca registrados en las otras provincias catalanas en el año 2000 con una tasa de 1,46% en las reses. De nuevo nos encontramos con el hecho de que las tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina más altas presentadas en Lleida coinciden con las tasas de rendimiento del programa más bajas de Cataluña, aunque no de forma tan evidente como sucedía con la tuberculosis bovina. En la provincia de Lleida las tasas de rendimiento del programa están comprendidas entre un 35,02% en 1994 a un 52,91% en el año 2000. Estas tasas de rendimiento tan bajas dan lugar a que muchos animales positivos escapen a los controles veterinarios facilitando así la propagación de la enfermedad.

Los datos obtenidos en las explotaciones de Cataluña se exponen en la Tabla 21.

Se puede observar claramente que la situación de la brucelosis ovina y caprina en las explotaciones analizadas de Cataluña es paralela a la que ya se ha analizado para las reses y está representada en la Figura 11. En 1994 la tasa de infección de la brucelosis ovina y caprina era de un 46,15%. Estos valores se han mantenido prácticamente constantes hasta el año 2000 donde se observa un ligero descenso, con una tasa de infección de un 41,93%.

Tabla 21. Brucelosis en las explotaciones de Cataluña (1994-2000)

| AÑOS | PROVINCIA | GANADO BOVINO |           |                | GANADO OVINO-CAPRINO |           |                |
|------|-----------|---------------|-----------|----------------|----------------------|-----------|----------------|
|      |           | Analizadas    | Positivas | Tasa infección | Analizadas           | Positivas | Tasa infección |
| 1994 | Barcelona | 1.975         | 300       | 18,53          | 1.086                | 517       | 47,60          |
| 1995 |           | 2.050         | 355       | 17,32          | 1.231                | 502       | 40,78          |
| 1996 |           | 1.703         | 92        | 5,40           | 1.273                | 449       | 35,27          |
| 1997 |           | 1.272         | 103       | 8,10           | 1.118                | 387       | 34,61          |
| 1998 |           | 1.431         | 82        | 5,73           | 1.170                | 422       | 36,07          |
| 1999 |           | 1.857         | 33        | 1,78           | 1.287                | 534       | 41,49          |
| 2000 |           | 1.689         | 72        | 4,26           | 1.252                | 513       | 40,97          |
| 1994 |           | Tarragona     | 43        | 2              | 4,65                 | 904       | 336            |
| 1995 |           | 33            | 2         | 6,06           | 789                  | 258       | 32,70          |
| 1996 |           | 33            | 1         | 3,03           | 691                  | 358       | 51,81          |
| 1997 |           | 36            | 1         | 2,78           | 600                  | 321       | 53,50          |
| 1998 |           | 39            | 2         | 5,13           | 696                  | 372       | 53,45          |
| 1999 |           | 29            | 0         | 0              | 726                  | 342       | 47,11          |
| 2000 |           | 36            | 0         | 0              | 692                  | 211       | 30,49          |
| 1994 | Lleida    | 802           | 60        | 7,48           | 909                  | 523       | 57,53          |
| 1995 |           | 950           | 92        | 9,68           | 1.136                | 651       | 57,31          |
| 1996 |           | 797           | 101       | 12,67          | 883                  | 528       | 59,80          |
| 1997 |           | 919           | 132       | 14,36          | 772                  | 453       | 62,74          |
| 1998 |           | 883           | 119       | 13,48          | 829                  | 540       | 65,14          |
| 1999 |           | 1.005         | 95        | 9,45           | 873                  | 557       | 63,80          |
| 2000 |           | 905           | 61        | 6,74           | 1.000                | 526       | 52,60          |

Tabla 21. Continuación. Brucelosis en las explotaciones de Cataluña (1994-2000)

| AÑOS | PROVINCIA | GANADO BOVINO |           |                | GANADO OVINO-CAPRINO |           |                |
|------|-----------|---------------|-----------|----------------|----------------------|-----------|----------------|
|      |           | Analizados    | Positivos | Tasa infección | Analizados           | Positivos | Tasa infección |
| 1994 | Girona    | 1.896         | 174       | 9,18           | 780                  | 322       | 41,28          |
| 1995 |           | 1.832         | 167       | 9,11           | 795                  | 295       | 37,11          |
| 1996 |           | 1.274         | 97        | 7,61           | 668                  | 284       | 42,51          |
| 1997 |           | 1.483         | 93        | 6,27           | 928                  | 385       | 41,49          |
| 1998 |           | 1.782         | 117       | 6,56           | 818                  | 292       | 35,70          |
| 1999 |           | 1.591         | 38        | 2,39           | 1.003                | 418       | 41,67          |
| 2000 |           | 1.374         | 43        | 3,13           | 1.032                | 417       | 40,41          |
| 1994 |           | Total*        | 4.716     | 602            | 12,76                | 3.679     | 1.698          |
| 1995 |           | 4.865         | 616       | 12,66          | 3.951                | 1.706     | 43,18          |
| 1996 |           | 3.807         | 291       | 7,64           | 3.515                | 1.619     | 46,06          |
| 1997 |           | 3.710         | 327       | 8,87           | 3.368                | 1.546     | 45,90          |
| 1998 |           | 4.135         | 320       | 7,74           | 3.513                | 1.626     | 46,28          |
| 1999 |           | 4.482         | 166       | 3,70           | 3.889                | 1.851     | 47,59          |
| 2000 |           | 4.004         | 176       | 4,39           | 3.976                | 1.667     | 41,93          |

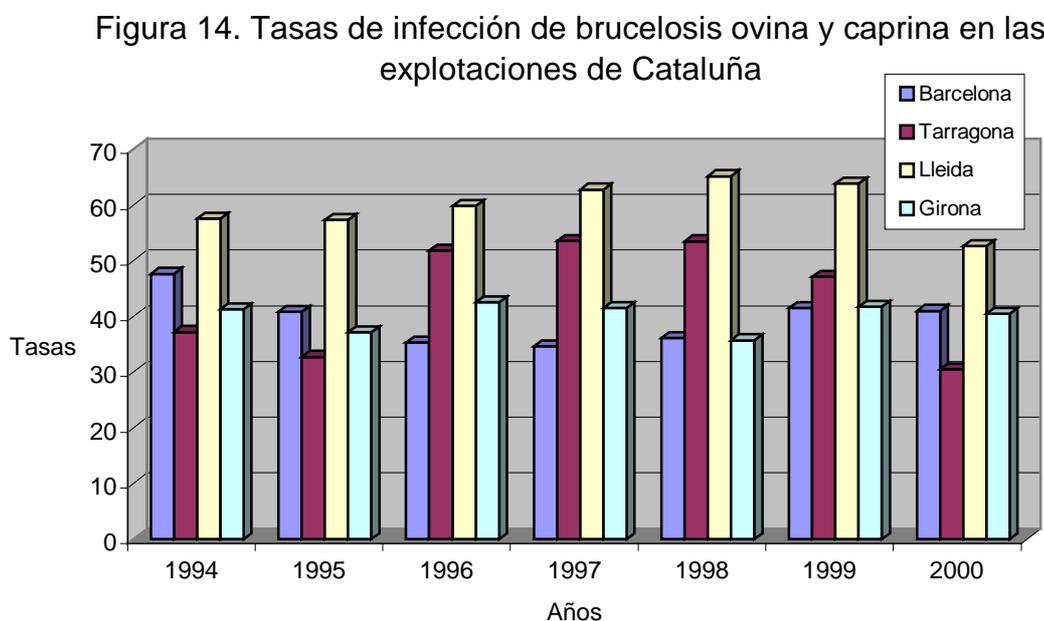
Fuentes: Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i

Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya.

Servei de Sanitat Animal (DARP)

\* Suma total de las cuatro provincias catalanas

Las tasas de infección de las explotaciones analizadas en las diferentes provincias de Cataluña se representan gráficamente en la Figura 14.



La provincia que presenta las tasas de infección más elevadas en las explotaciones de Cataluña sigue siendo Lleida con unos valores que van desde el 57,53% en 1994 hasta el 52,60% en el año 2000.

La evolución de la brucelosis ovina, caprina y humana en Cataluña, a diferencia de la tuberculosis por *M. bovis*, parece mantenerse estancada. A pesar de que la tasa de infección de *B. melitensis* en el ganado bovino ha disminuido considerablemente en Cataluña, no podemos decir lo mismo de las especies ovina y caprina, donde las tasas de infección se mantienen casi constantes durante el período analizado.

Los resultados obtenidos de brucelosis ovina y caprina concuerdan con los encontrados en la especie humana. En la Tabla 22 se exponen los casos diagnosticados de brucelosis humana en Cataluña durante el periodo 1994-2000.

Tabla 22. Brucelosis humana en Cataluña (1994-2000). Tasa por 100.000 habitantes

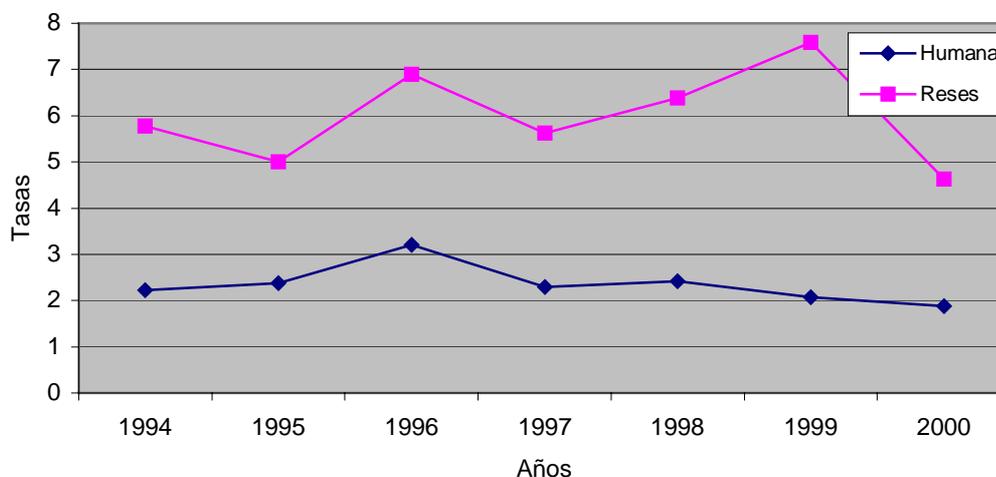
| PROVINCIA        | 1994  |      | 1995  |      | 1996  |      | 1997  |      | 1998  |      | 1999  |      | 2000  |      |
|------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                  | Casos | Tasa |
| <b>Barcelona</b> | 58    | 0,97 | 57    | 0,95 | 83    | 1,38 | 74    | 1,23 | 70    | 1,17 | 64    | 1,07 | 32    | 0,53 |
| <b>Tarragona</b> | 19    | 0,32 | 20    | 0,33 | 23    | 0,38 | 11    | 0,18 | 10    | 0,17 | 13    | 0,22 | 14    | 0,23 |
| <b>Lleida</b>    | 35    | 0,58 | 43    | 0,72 | 44    | 0,73 | 26    | 0,43 | 43    | 0,72 | 26    | 0,43 | 28    | 0,47 |
| <b>Girona</b>    | 22    | 0,37 | 22    | 0,37 | 42    | 0,70 | 27    | 0,45 | 22    | 0,37 | 21    | 0,35 | 39    | 0,65 |
| <b>TOTAL</b>     | 134   | 2,23 | 142   | 2,37 | 192   | 3,20 | 138   | 2,30 | 145   | 2,42 | 124   | 2,07 | 113   | 1,88 |

Fuente: Butlletí Epidemiològic de Catalunya (BEC). Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya

Como puede observarse, las tasas de infección humana declarados son prácticamente constantes. En 1994 la tasa de infección de la brucelosis humana en Cataluña fue del 2,23%, mientras que en el año 2000 la tasa fue del 1,88%.

La tendencia al estancamiento en las tasas de brucelosis humana y animal queda reflejada en la Figura 15.

Figura 15. Evolución de la brucelosis humana y animal en Cataluña



Dicha concordancia es consecuencia lógica del origen animal de la enfermedad humana, a diferencia de lo que sucede con la tuberculosis que es una enfermedad multifactorial donde el origen animal de la misma es uno de tantos otros factores etiológicos.

Al igual que sucede con la tuberculosis, la confidencialidad a la que el profesional médico está obligado a tener hacia los individuos afectados nos impidió poseer información referente a su medio o actividad laboral u otros datos que nos hubieran sido de ayuda para determinar si el origen animal de la enfermedad era consecuencia de un contacto animal enfermo-hombre, o por el consumo de alimentos contaminados por el germen como puede ser la leche mal pasteurizada o carne.

## 2.2- TENDENCIA EN ESPAÑA

Los resultados obtenidos en las diferentes Comunidades Autónomas en las que se han aplicado las campañas de saneamiento contra la Brucelosis ovina y caprina, figuran en la Tabla 23.

Las tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina en las 17 Comunidades Autónomas para el período 1990-2000, revelan una situación epidemiológica claramente preocupante, al igual que la observada en Cataluña.

Tabla 23. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000)

| Años | COMUNIDAD AUTÓNOMA | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                    | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Andalucía          | 4.714.460             | 379.771    | 18.778    | 4,94      | 8,05        |
| 1991 |                    | 3.719.694             | 685.331    | 14.082    | 2,05      | 18,42       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 1.080.566  | 35.380    | 3,27      | n.d.        |
| 1993 |                    | 3.816.286             | 1.885.902  | 55.293    | 2,93      | 49,42       |
| 1994 |                    | 4.129.364             | 2.101.493  | 71.471    | 3,40      | 50,89       |
| 1995 |                    | 3.677.041             | 1.338.962  | 57.482    | 4,29      | 36,41       |
| 1996 |                    | 4.467.836             | 2.625.253  | 108.776   | 4,14      | 58,76       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 2.346.014  | 70.804    | 3,02      | n.d.        |
| 1998 |                    | 4.640.413             | 1.780.643  | 49.657    | 2,79      | 38,37       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 2.850.300  | 63.202    | 2,22      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 2.929.845  | 103.026   | 3,52      | n.d.        |
| 1990 |                    | Aragón                | 2.844.476  | 4.360     | 1.170     | 26,83       |
| 1991 |                    | 3.503.257             | 1.106.167  | 15.104    | 1,36      | 31,57       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 1.230.544  | 40.497    | 3,29      | n.d.        |
| 1993 |                    | 3.489.684             | 990.028    | 46.384    | 4,68      | 28,37       |
| 1994 |                    | 3.103.870             | 638.999    | 46.758    | 7,32      | 20,59       |
| 1995 |                    | 2.661.400             | 427.348    | 33.872    | 7,93      | 16,06       |
| 1996 |                    | 3.202.430             | 312.185    | 22.407    | 7,18      | 9,75        |
| 1997 |                    | n.d.                  | 1.359.908  | 46.321    | 3,41      | n.d.        |
| 1998 |                    | 3.229.876             | 2.263.388  | 57.631    | 2,55      | 70,08       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 2.238.646  | 55.492    | 2,48      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 2.484.876  | 34.067    | 1,37      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000).

| Años | COMUNIDAD | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA  | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Asturias  | 97.588                | 79.686     | 216       | 0,27      | 81,65       |
| 1991 |           | 89.414                | 75.505     | 405       | 0,54      | 84,44       |
| 1992 |           | n.d.                  | 83.865     | 165       | 0,20      | n.d.        |
| 1993 |           | 109.669               | 4.547      | 219       | 4,82      | 4,15        |
| 1994 |           | 123.815               | 98.326     | 286       | 0,29      | 79,41       |
| 1995 |           | 129.818               | 112.687    | 726       | 0,64      | 86,80       |
| 1996 |           | 130.997*              | 137.542    | 114       | 0,08      |             |
| 1997 |           | n.d.                  | 139.077    | 30        | 0,02      | n.d.        |
| 1998 |           | 147.114*              | 147.167    | 111       | 0,07      | n.d.        |
| 1999 |           | n.d.                  | 147.048    | 41        | 0,03      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 145.298    | 32        | 0,02      | n.d.        |
| 1990 | Baleares  | 291.631               | 36.860     | 487       | 1,32      | 12,64       |
| 1991 |           | 413.942               | 232.769    | 3.557     | 1,53      | 56,23       |
| 1992 |           | n.d.                  | 240.585    | 649       | 0,27      | n.d.        |
| 1993 |           | 312.474               | 79.875     | 375       | 0,47      | 25,56       |
| 1994 |           | 412.709               | 58.784     | 401       | 0,68      | 14,24       |
| 1995 |           | 317.115               | 42.914     | 142       | 0,33      | 13,53       |
| 1996 |           | 427.900               | 111.544    | 66        | 0,06      | 26,07       |
| 1997 |           | n.d.                  | 64.960     | 173       | 0,27      | n.d.        |
| 1998 |           | 435.432               | 78.081     | 55        | 0,07      | 17,93       |
| 1999 |           | n.d.                  | 212.563    | 5         | 0,00      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 145.177    | 25        | 0,02      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000).

| Años | COMUNIDAD | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA  | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Canarias  | 152.701               | 32.727     | 0         | 0         | 21,43       |
| 1991 |           | 145.343               | 14.943     | 42        | 0,28      | 10,28       |
| 1992 |           | n.d.                  | 34.928     | 0         | 0         | n.d.        |
| 1993 |           | 243.181               | 37.958     | 5         | 0,01      | 15,61       |
| 1994 |           | 233.696               | 77.284     | 0         | 0         | 33,07       |
| 1995 |           | 161.041               | 65.431     | 0         | 0         | 40,63       |
| 1996 |           | 245.639               | 78.867     | 0         | 0         | 32,11       |
| 1997 |           | n.d.                  | 104.574    | 0         | 0         | n.d.        |
| 1998 |           | 246.927               | 41.620     | 0         | 0         | 16,85       |
| 1999 |           | n.d.                  | 28.702     | 0         | 0         | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 20.361     | 0         | 0         | n.d.        |
| 1990 | Cantabria | 87.559                | 70.550     | 359       | 0,51      | 80,57       |
| 1991 |           | 81.248                | 76.854     | 412       | 0,54      | 94,59       |
| 1992 |           | n.d.                  | 71.938     | 362       | 0,50      | n.d.        |
| 1993 |           | 91.335                | 82.435     | 476       | 0,58      | 90,25       |
| 1994 |           | n.d.                  | 75.610     | 702       | 0,93      | n.d.        |
| 1995 |           | n.d.                  | 71.900     | 185       | 0,26      | n.d.        |
| 1996 |           | 93.799                | 80.588     | 503       | 0,62      | 85,91       |
| 1997 |           | n.d.                  | 121.097    | 332       | 0,27      | n.d.        |
| 1998 |           | 167.173               | 95.134     | 178       | 0,19      | 56,91       |
| 1999 |           | n.d.                  | 95.746     | 186       | 0,19      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 88.293     | 120       | 0,14      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000)

| Años | COMUNIDAD          | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA           | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Castilla-la Mancha | 4.458.319             | 15.292     | 1.745     | 11,41     | 0,34        |
| 1991 |                    | 4.431.697             | 764.424    | 3.820     | 0,50      | 17,25       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 139.377    | 7.344     | 5,27      | n.d.        |
| 1993 |                    | 4.243.653             | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |                    | 3.633.989             | 2.582.258  | 58.328    | 2,26      | 71,06       |
| 1995 |                    | 3.611.934             | 2.572.028  | 58.760    | 2,28      | 71,21       |
| 1996 |                    | 3.856.483             | 2.408.560  | 40.133    | 1,67      | 62,45       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 2.490.166  | 33.443    | 1,34      | n.d.        |
| 1998 |                    | 3.510.611             | 2.345.093  | 16.729    | 0,71      | 66,80       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 2.628.847  | 36.165    | 1,38      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 2.641.707  | 18.754    | 0,71      | n.d.        |
| 1990 | Castilla-León      | 6.195.595             | 37.865     | 3.101     | 8,19      | 0,61        |
| 1991 |                    | 5.840.623             | 1.175.642  | 7.931     | 0,67      | 20,13       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 2.678.704  | 55.877    | 2,08      | n.d.        |
| 1993 |                    | 6.009.574             | 2.338.361  | 57.947    | 2,48      | 38,91       |
| 1994 |                    | 5.461.946             | 131.771    | 3.436     | 2,61      | 2,41        |
| 1995 |                    | 4.664.683             | 2.361.081  | 67.284    | 2,85      | 50,62       |
| 1996 |                    | 5.591.148             | 3.218.925  | 70.694    | 2,20      | 57,57       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 3.747.747  | 73.663    | 1,96      | n.d.        |
| 1998 |                    | 5.690.448             | 3.744.958  | 50.699    | 1,35      | 65,81       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 3.790.038  | 34.961    | 0,92      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 3.843.636  | 24.338    | 0,63      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B.melitensis*) en España (1990-2000).

| AÑO  | COMUNIDAD AUTÓNOMA | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                    | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Extremadura        | 4.058.100             | 334.017    | 2.267     | 0,68      | 8,23        |
| 1991 |                    | 3.593.778             | 845.390    | 4.485     | 0,53      | 23,52       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 11.315     | 232       | 2,05      | n.d.        |
| 1993 |                    | 4.023.849             | 31.087     | 1.762     | 5,67      | 0,77        |
| 1994 |                    | 4.239.032             | 139.625    | 4.135     | 2,96      | 3,29        |
| 1995 |                    | 4.108.484             | 1.697.231  | 24.993    | 1,47      | 41,31       |
| 1996 |                    | 4.033.841             | 2.523.636  | 29.708    | 1,18      | 62,56       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 2.875.335  | 28.160    | 0,98      | n.d.        |
| 1998 |                    | 4.136.630             | 3.315.800  | 27.760    | 0,08      | 80,16       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 3.580.723  | 20.765    | 0,58      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 3.728.159  | 18.108    | 0,49      | n.d.        |
| 1990 | Galicia            | 117.354*              | 189.192    | 295       | 0,15      | n.d.        |
| 1991 |                    | 212.997*              | 251.615    | 5.621     | 2,23      | n.d.        |
| 1992 |                    | n.d.                  | 276.426    | 3.845     | 1,39      | n.d.        |
| 1993 |                    | 249.040*              | 300.032    | 5.004     | 1,67      | n.d.        |
| 1994 |                    | n.d.                  | 309.941    | 2.785     | 0,90      | n.d.        |
| 1995 |                    | n.d.                  | 328.889    | 1.972     | 0,60      | n.d.        |
| 1996 |                    | 342.239*              | 342.602    | 2.216     | 0,65      | n.d.        |
| 1997 |                    | n.d.                  | 346.232    | 4.942     | 1,43      | n.d.        |
| 1998 |                    | 357.366*              | 347.295    | 1.762     | 0,50      | 97,18       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 356.674    | 1.166     | 0,33      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 362.439    | 1.208     | 0,33      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000).

| AÑO  | COMUNIDAD | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA  | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Madrid    | 273.968               | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1991 |           | 214.816               | 18.156     | 565       | 3,11      | 8,45        |
| 1992 |           | n.d.                  | 10.574     | 629       | 5,95      | n.d.        |
| 1993 |           | 156.637               | 43.367     | 777       | 1,79      | 27,69       |
| 1994 |           | 257.830               | 26.677     | 371       | 1,39      | 10,35       |
| 1995 |           | 200.088               | 24.678     | 1.145     | 4,64      | 12,33       |
| 1996 |           | 218.291               | 18.851     | 1.040     | 5,52      | 8,63        |
| 1997 |           | n.d.                  | 196.084    | 5.976     | 3,05      | n.d.        |
| 1998 |           | 223.904               | 159.744    | 4.139     | 2,59      | 71,34       |
| 1999 |           | n.d.                  | 132.145    | 2.784     | 2,11      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 135.670    | 2.860     | 2,11      | n.d.        |
| 1990 |           | Murcia                | 831.255    | 134.141   | 5.003     | 3,73        |
| 1991 |           | 623.945               | 288.881    | 15.578    | 5,39      | 46,30       |
| 1992 |           | n.d.                  | 327.025    | 13.048    | 3,99      | n.d.        |
| 1993 |           | 622.602               | 226.079    | 7.309     | 3,23      | 36,31       |
| 1994 |           | 751.018               | 257.464    | 16.649    | 6,47      | 34,28       |
| 1995 |           | 704.622               | 417.009    | 23.729    | 5,69      | 59,18       |
| 1996 |           | 930.095               | 358.263    | 15.239    | 4,25      | 38,52       |
| 1997 |           | n.d.                  | 476.862    | 16.151    | 3,39      | n.d.        |
| 1998 |           | 725.771               | 489.849    | 15.589    | 3,18      | 67,49       |
| 1999 |           | n.d.                  | 494.786    | 10.120    | 2,05      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 549.077    | 5.803     | 1,06      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000).

| AÑOS | COMUNIDAD | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA  | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Navarra   | 815.322               | 228.131    | 3.160     | 1,38      | 27,98       |
| 1991 |           | 828.518               | 281.259    | 4.025     | 1,43      | 33,95       |
| 1992 |           | n.d.                  | 222.394    | 514       | 0,23      | n.d.        |
| 1993 |           | 843.093               | 188.393    | 1.859     | 0,99      | 22,34       |
| 1994 |           | 900.244               | 163.408    | 2.184     | 1,34      | 18,15       |
| 1995 |           | 913.669               | 156.074    | 1.085     | 0,69      | 17,08       |
| 1996 |           | 833.593               | 315.085    | 1.630     | 0,52      | 37,80       |
| 1997 |           | n.d.                  | 385.864    | 2.434     | 0,63      | n.d.        |
| 1998 |           | 889.146               | 429.155    | 2.247     | 0,52      | 48,26       |
| 1999 |           | n.d.                  | 600.471    | 1.181     | 0,20      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 352.568    | 641       | 0,18      | n.d.        |
| 1990 | P. Vasco  | 344.217               | 298.120    | 1.070     | 0,36      | 86,61       |
| 1991 |           | 330.756               | 282.922    | 1.434     | 0,51      | 85,54       |
| 1992 |           | n.d.                  | 255.053    | 897       | 0,35      | n.d.        |
| 1993 |           | 348.455               | 304.269    | 837       | 0,27      | 87,32       |
| 1994 |           | 348.718*              | 415.477    | 547       | 0,13      | n.d.        |
| 1995 |           | 354.155*              | 383.699    | 172       | 0,04      | n.d.        |
| 1996 |           | 360.939               | 281.225    | 364       | 0,13      | 77,91       |
| 1997 |           | n.d.                  | 228.278    | 152       | 0,07      | n.d.        |
| 1998 |           | 384.592               | 175.016    | 28        | 0,01      | 45,51       |
| 1999 |           | n.d.                  | 224.428    | 159       | 0,07      | n.d.        |
| 2000 |           | n.d.                  | 161.467    | 16        | 0,01      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000).

| AÑO  | COMUNIDAD AUTÓNOMA | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|--------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                    | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | La Rioja           | 308.625               | 101.350    | 1.743     | 1,72      | 32,84       |
| 1991 |                    | 303.310               | 210.507    | 3.521     | 1,67      | 69,40       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 223.706    | 2.090     | 0,93      | n.d.        |
| 1993 |                    | 279.659               | 178.979    | 2.105     | 1,18      | 64,00       |
| 1994 |                    | 260.466               | 101.836    | 1.958     | 1,92      | 39,10       |
| 1995 |                    | 219.980               | 110.530    | 936       | 0,85      | 50,24       |
| 1996 |                    | 264.752               | 123.989    | 1.925     | 1,55      | 46,83       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 189.903    | 1.162     | 0,61      | n.d.        |
| 1998 |                    | 283.775               | 199.345    | 603       | 0,30      | 70,25       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 176.159    | 1.009     | 0,57      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 179.056    | 247       | 0,14      | n.d.        |
| 1990 |                    | Valencia              | 780.961    | 64.501    | 1.396     | 2,16        |
| 1991 |                    | 714.964               | 134.682    | 7.458     | 5,54      | 18,84       |
| 1992 |                    | n.d.                  | 264.386    | 6.114     | 2,31      | n.d.        |
| 1993 |                    | 635.827               | 205.274    | 6.251     | 3,04      | 32,28       |
| 1994 |                    | 697.896               | 225.651    | 11.252    | 4,99      | 32,33       |
| 1995 |                    | 561.144               | 131.838    | 6.034     | 4,58      | 23,49       |
| 1996 |                    | 611.176               | 243.576    | 8.720     | 3,58      | 39,85       |
| 1997 |                    | n.d.                  | 287.001    | 12.548    | 4,37      | n.d.        |
| 1998 |                    | 667.362               | 457.331    | 23.140    | 5,06      | 68,53       |
| 1999 |                    | n.d.                  | 340.728    | 9.056     | 2,66      | n.d.        |
| 2000 |                    | n.d.                  | 389.691    | 10.300    | 2,64      | n.d.        |

Tabla 23. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD | ESPECIE OVINA-CAPRINA |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | AUTÓNOMA  | Censo                 | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1990 | Cataluña  | 1.328.330             | 138.801    | 9.698     | 6,99      | 10,45       |
| 1991 |           | 1.294.922             | 183.330    | 7.502     | 4,09      | 14,16       |
| 1992 |           | 1.186.567             | 292.716    | 17.921    | 6,12      | 24,67       |
| 1993 |           | 1.343.902             | 524.677    | 30.468    | 5,81      | 39,04       |
| 1994 |           | 571.209               | 160.878    | 2.154     | 1,34      | 28,16       |
| 1995 |           | 647.160               | 164.342    | 2.205     | 1,34      | 25,39       |
| 1996 |           | 685.227               | 132.366    | 1.419     | 1,07      | 19,32       |
| 1997 |           | 680.317               | 132.919    | 928       | 0,70      | 19,54       |
| 1998 |           | 674.144               | 155.485    | 924       | 0,59      | 23,06       |
| 1999 |           | 681.712               | 183.952    | 442       | 0,24      | 26,98       |
| 2000 |           | n.d.                  | 185.913    | 596       | 0,32      | n.d.        |
| 1990 | Total     | 27.700.331            | 2.145.364  | 50.488    | 2,35      | 7,74        |
| 1991 |           | 27.596.844            | 6.628.707  | 95.542    | 1,44      | 24,02       |
| 1992 |           | 27.452.000            | 7.444.102  | 185.564   | 2,49      | 27,12       |
| 1993 |           | 26.818.758            | 7.421.263  | 217.071   | 2,92      | 27,67       |
| 1994 |           | 26.215.738            | 7.936.426  | 251.975   | 3,17      | 30,27       |
| 1995 |           | 23.928.158            | 10.795.214 | 306.186   | 2,84      | 45,11       |
| 1996 |           | 26.917.223            | 13.775.173 | 339.089   | 2,46      | 51,18       |
| 1997 |           | 27.864.000            | 15.868.471 | 324.471   | 2,05      | 56,95       |
| 1998 |           | 26.969.352            | 16.626.834 | 285.860   | 1,72      | 62,52       |
| 1999 |           | 26.592.000            | 18.468.871 | 278.000   | 1,51      | 69,45       |
| 2000 |           | 27.230.000            | 18.826.874 | 249.993   | 1,33      | 69,14       |

Fuentes: Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

MAPA) y la Subdirección General de Sanidad Veterinaria (MAPA)

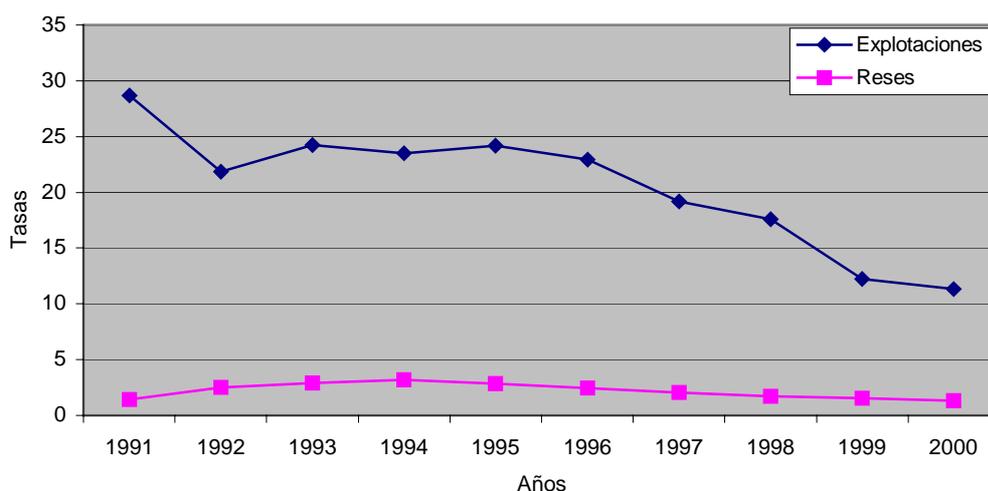
n.d. datos no disponibles

(\*): subnotificación del censo animal

En 1990 la tasa de infección en las reses analizadas fue del 2,35%, mientras que en el 2000 es del 1,33%. Se observa claramente como estos valores permanecen más o menos constantes durante una década. En 1994 la tasa de infección alcanza un valor máximo del 3,17%, el cual va descendiendo poco a poco hasta llegar al año 2000 con un valor del 1,33%.

En la Figura 16 se puede observar gráficamente la evolución de la brucelosis ovina y caprina en España, tanto para las reses como para las explotaciones (1991-2000). En este caso no disponemos de los datos del año 1990 en las explotaciones analizadas.

Figura 16. Evolución de la brucelosis ovina y caprina en España

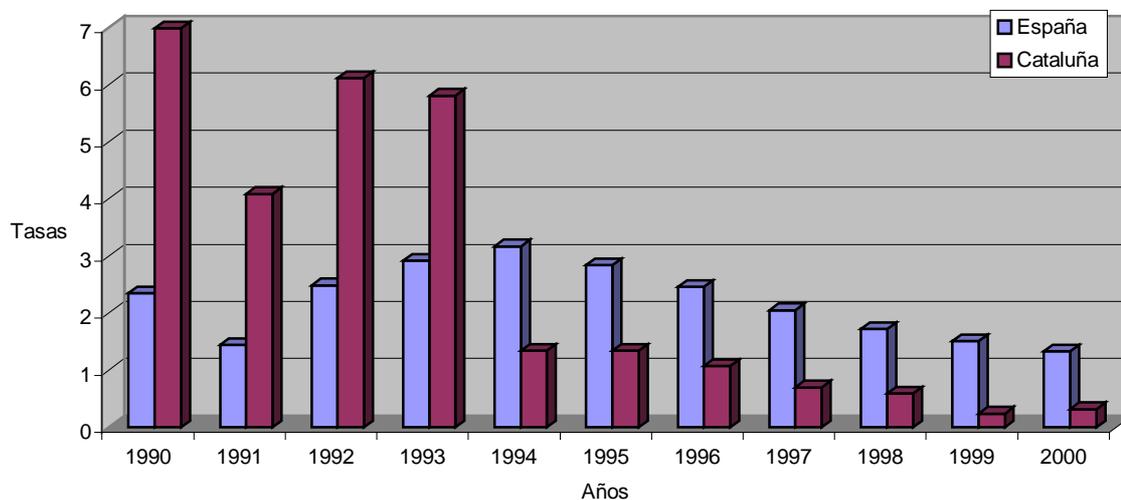


Las Comunidades Autónomas que con mayor frecuencia presentan una tasa de infección más elevada para este período son Cataluña y Aragón seguidas a mayor distancia de Valencia (5,54% en 1991), Extremadura y Murcia. Cataluña es la Comunidad Autónoma que en el período 1990-2000 ha presentado las tasas de infección más altas, con unos valores que van desde 7,58% en 1999 hasta 4,63% en el año 2000. Le sigue Aragón, que durante los años 1990 y del 1994-1996, con unas tasas de infección en reses de 26,83% en 1990 a 7,93% en 1995.

Por el contrario, las Comunidades Autónomas que presentan las tasas de infección más bajas tanto para las reses como para las explotaciones analizadas son las Islas Canarias, Baleares, Asturias, Cantabria, y el País Vasco. La Comunidad Autónoma que año tras año ha presentado las tasas de infección más bajas ha sido Canarias (tasa del 0%, excepto en 1991 con un 0,28% y 1993 con un 0,01%). Le siguen Baleares (con unas tasas de 0% en 1999), País Vasco (con una tasa media de infección durante esta década del 0,18%) y Asturias y Cantabria con unos valores similares.

En la Figura 17 se representa gráficamente la diferencia de las tasas de infección en las reses analizadas de España y de Cataluña.

Figura 17. Tasas de infección de brucelosis ovina y caprina en las reses de España y Cataluña



Cabe destacar que de la misma manera que se realizó el cálculo de la tasa de rendimiento del programa de erradicación de la tuberculosis, también se realizó para la brucelosis bovina y caprina tal y como se aprecia en la Tabla 23 con el fin de

poder determinar si las tasas de infección más altas se correspondían con las tasas de rendimiento más bajas. Para la brucelosis ovina y caprina observamos que las tasas de infección de las reses no se corresponden necesariamente con una tasa de rendimiento del programa baja. Por ejemplo Cataluña presenta una tasa de rendimiento que va desde el 39,48% registrado en el año 1996 hasta tasas superiores como el 54,18% en el año 1999. Aragón registra unos valores tan dispares como el 0,15% registrado en 1990 hasta el 70,08% del año 1998. Una situación semejante es la de Extremadura (0,77% en 1993 y 80,16% en 1998) y Murcia (16,14% en 1990 y 67,49% en 1998). Por el contrario, Cantabria presenta unos valores algo más altos que van desde el 56,91% en 1998 hasta el 94,59% en 1991). Las Comunidades Autónomas de Canarias y Baleares registran también valores dispares. Canarias presenta unas tasas de rendimiento del programa que oscila entre 10,28% registrado en 1991 y 40,63% del 1995. Baleares presenta unos valores del 12,64% en 1990 y del 56,23% en 1991. En el caso de Comunidades Autónomas como el País Vasco, Asturias y Cantabria nos encontramos ante una situación tan desagradable como inesperada y que no sucedía cuando se analizaba el censo del ganado bovino. En este caso estas Comunidades Autónomas así como otras como es el caso de Galicia se produce una subnotificación del número de reses de forma alarmante. En la Tabla 23 se han señalado en rojo aquellas cifras que no son reales. Por ejemplo es inadmisibles que en 1994 en el País Vasco hayan sido analizadas 415.477 reses entre ovinas y caprinas en el programa de lucha y erradicación contra la brucelosis cuando el censo animal de ese mismo año sea de 348.718 cabezas de ganado, es decir, una diferencia de 66.759 reses. La situación en Galicia es mucho más alarmante, ya que año tras año se sucede una subnotificación del número de reses totales. La subnotificación en el censo ganadero de estas Comunidades Autónomas

conlleva a un vacío del conocimiento real de la situación epidemiológica de las mismas, que en total suman la vertiente norte de la Península Ibérica. En este caso, sólo un régimen de sanciones para aquellos ganaderos que no ofrezcan los datos verdaderos de sus respectivas explotaciones, así como un mayor control veterinario con un aumento del total de sus efectivos puede hacer posible conocer con exactitud la verdadera situación epidemiológica de estas Comunidades Autónomas a fin de proceder a la erradicación total de la enfermedad.

Cuando analizamos la situación de las tasas de infección de brucelosis en las explotaciones la situación muestra un descenso. Los datos de las tasas de infección en las explotaciones analizadas están expuestos en la Tabla 24.

Tabla 24. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones en España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizados    | Positivos | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Andalucía | 5.020         | n.d.      | n.d.                  |
| 1991 |           | 6.387         | 2.602     | 40,74                 |
| 1992 |           | 11.923        | 4.729     | 39,67                 |
| 1993 |           | 19.486        | 7.612     | 39,06                 |
| 1994 |           | 23.948        | 9.120     | 38,08                 |
| 1995 |           | 13.436        | 6.064     | 45,13                 |
| 1996 |           | 29.104        | 11.084    | 38,09                 |
| 1997 |           | 24.896        | 7.890     | 31,69                 |
| 1998 |           | 16.480        | 4.900     | 29,73                 |
| 1999 |           | 10.557        | 1.506     | 14,26                 |
| 2000 |           | 18.113        | 4.798     | 26,49                 |
| 1990 | Aragón    | 297           | n.d.      | n.d.                  |
| 1991 |           | 4.414         | 2.470     | 55,96                 |
| 1992 |           | 6.509         | 3.140     | 48,24                 |
| 1993 |           | 3.955         | 2.628     | 66,45                 |
| 1994 |           | 2.164         | 1.793     | 82,85                 |
| 1995 |           | 1.992         | 1.513     | 75,95                 |
| 1996 |           | 3.367         | 2.049     | 60,85                 |
| 1997 |           | 5.444         | 3.518     | 64,62                 |
| 1998 |           | 7.531         | 4.816     | 63,95                 |
| 1999 |           | 6.904         | 3.403     | 49,29                 |
| 2000 |           | 6.859         | 2.538     | 37,00                 |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD AUTÓNOMA | EXPLOTACIONES |           |                       |
|------|--------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      |                    | Analizados    | Positivos | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Asturias           | 2.481         | n.d.      | n.d.                  |
| 1991 |                    | 2.559         | 42        | 1,68                  |
| 1992 |                    | 3.223         | 64        | 1,98                  |
| 1993 |                    | 4.547         | 110       | 2,42                  |
| 1994 |                    | 5.486         | 93        | 1,69                  |
| 1995 |                    | 5.906         | 61        | 1,03                  |
| 1996 |                    | 6.367         | 34        | 0,53                  |
| 1997 |                    | 6.844         | 15        | 0,22                  |
| 1998 |                    | 7.316         | 29        | 0,40                  |
| 1999 |                    | 7.604         | 15        | 0,20                  |
| 2000 |                    | 7.651         | 6         | 0,08                  |
| 1990 | Baleares           | 217           | n.d.      | n.d.                  |
| 1991 |                    | 3.769         | 343       | 9,10                  |
| 1992 |                    | 4.992         | 199       | 3,99                  |
| 1993 |                    | 543           | 152       | 27,99                 |
| 1994 |                    | 1.360         | 137       | 10,07                 |
| 1995 |                    | 1.351         | 50        | 3,70                  |
| 1996 |                    | 1.132         | 32        | 2,83                  |
| 1997 |                    | 1.619         | 16        | 0,99                  |
| 1998 |                    | 1.808         | 5         | 0,28                  |
| 1999 |                    | 3.124         | 6         | 0,19                  |
| 2000 |                    | 2.468         | 19        | 0,77                  |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Canarias  | 297           | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 374           | n.d.      | n.d.                   |
| 1992 |           | 884           | 0         | 0                      |
| 1993 |           | 1.079         | 0         | 0                      |
| 1994 |           | 1.286         | 0         | 0                      |
| 1995 |           | 1.127         | 0         | 0                      |
| 1996 |           | 1.349         | 0         | 0                      |
| 1997 |           | 2.679         | 0         | 0                      |
| 1998 |           | 1.158         | 0         | 0                      |
| 1999 |           | 1.127         | 0         | 0                      |
| 2000 |           | 3.460         | 0         | 0                      |
| 1990 | Cantabria | 1.766         | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 1.259         | 57        | 4,53                   |
| 1992 |           | 1.961         | 77        | 3,93                   |
| 1993 |           | 2.249         | 139       | 6,18                   |
| 1994 |           | 2.236         | 155       | 6,93                   |
| 1995 |           | 1.875         | 48        | 2,56                   |
| 1996 |           | 2.502         | 53        | 2,12                   |
| 1997 |           | 3.129         | 95        | 3,04                   |
| 1998 |           | 2.604         | 76        | 2,92                   |
| 1999 |           | 2.436         | 62        | 2,54                   |
| 2000 |           | 2.342         | 120       | 5,12                   |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD          | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|--------------------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA           | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Castilla-la Mancha | 238           | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 | Castilla-La Mancha | 4.030         | 2.297     | 57,00                  |
| 1992 |                    | 1.053         | 462       | 46,72                  |
| 1993 |                    | 15.215        | 5.497     | 36,13                  |
| 1994 |                    | 17.108        | 6.103     | 35,67                  |
| 1995 |                    | 16.789        | 4.873     | 29,02                  |
| 1996 |                    | 9.456         | 2.244     | 23,73                  |
| 1997 |                    | 10.274        | 1.788     | 17,40                  |
| 1998 |                    | 9.317         | 1.341     | 14,39                  |
| 1999 |                    | 10.229        | 1.965     | 19,21                  |
| 2000 |                    | 9.908         | 1.216     | 12,27                  |
| 1990 |                    | Castilla-León | 1.159     | n.d.                   |
| 1991 | Castilla-León      | 6.865         | 4.373     | 63,70                  |
| 1992 |                    | 19.619        | 6.460     | 32,93                  |
| 1993 |                    | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1994 |                    | 758           | 368       | 48,55                  |
| 1995 |                    | 11.654        | 6.351     | 54,50                  |
| 1996 |                    | 16.051        | 6.794     | 42,33                  |
| 1997 |                    | 18.016        | 6.357     | 35,28                  |
| 1998 |                    | 17.251        | 4.653     | 26,97                  |
| 1999 |                    | 17.116        | 3.236     | 18,91                  |
| 2000 |                    | 16.053        | 2.372     | 14,78                  |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD   | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|-------------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA    | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Extremadura | 3.464         | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |             | 3.639         | 888       | 24,40                  |
| 1992 |             | 123           | 31        | 25,20                  |
| 1993 |             | 396           | 104       | 26,26                  |
| 1994 |             | 888           | 254       | 28,60                  |
| 1995 |             | 10.869        | 2.448     | 22,52                  |
| 1996 |             | 14.425        | 2.655     | 18,40                  |
| 1997 |             | 15.729        | 1.963     | 12,48                  |
| 1998 |             | 17.760        | 2.082     | 11,72                  |
| 1999 |             | 18.015        | 1.166     | 6,47                   |
| 2000 |             | 18.784        | 886       | 4,72                   |
| 1990 | Galicia     | 11.877        | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |             | 19.530        | 1.461     | 7,48                   |
| 1992 |             | 23.650        | 570       | 2,41                   |
| 1993 |             | 24.147        | 655       | 2,71                   |
| 1994 |             | 25.913        | 620       | 2,39                   |
| 1995 |             | 25.170        | 329       | 1,31                   |
| 1996 |             | 30.702        | 367       | 1,19                   |
| 1997 |             | 31.140        | 439       | 1,41                   |
| 1998 |             | 29.929        | 202       | 0,67                   |
| 1999 |             | 28.719        | 53        | 0,18                   |
| 2000 |             | 30.179        | 24        | 0,08                   |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Madrid    | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 76            | 37        | 48,69                  |
| 1992 |           | 43            | 17        | 39,53                  |
| 1993 |           | 164           | 55        | 33,54                  |
| 1994 |           | 171           | 35        | 20,47                  |
| 1995 |           | 123           | 53        | 43,09                  |
| 1996 |           | 106           | 44        | 41,51                  |
| 1997 |           | 792           | 310       | 39,14                  |
| 1998 |           | 854           | 161       | 18,85                  |
| 1999 |           | 831           | 118       | 14,20                  |
| 2000 |           | 921           | 273       | 29,64                  |
| 1990 | Murcia    | 712           | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 1.969         | 1.208     | 61,35                  |
| 1992 |           | 1.926         | 973       | 50,52                  |
| 1993 |           | 1.562         | 656       | 42,00                  |
| 1994 |           | 1.540         | 751       | 48,77                  |
| 1995 |           | 3.627         | 1.549     | 42,71                  |
| 1996 |           | 3.715         | 1.646     | 44,31                  |
| 1997 |           | 3.010         | 1.664     | 55,28                  |
| 1998 |           | 2.835         | 884       | 31,18                  |
| 1999 |           | 3.080         | 965       | 31,33                  |
| 2000 |           | 3.148         | 418       | 13,28                  |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD  | EXPLORACIONES |           |                        |
|------|------------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA   | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | Navarra    | 1.542         | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |            | 2.174         | 700       | 32,20                  |
| 1992 |            | 2.554         | 408       | 15,97                  |
| 1993 |            | 2.282         | 377       | 16,52                  |
| 1994 |            | 2.678         | 526       | 19,64                  |
| 1995 |            | 2.576         | 318       | 12,34                  |
| 1996 |            | 2.485         | 193       | 7,77                   |
| 1997 |            | 2.402         | 225       | 9,37                   |
| 1998 |            | 2.726         | 244       | 8,95                   |
| 1999 |            | 2.386         | 114       | 4,78                   |
| 2000 |            | 2.376         | 43        | 1,81                   |
| 1990 | País Vasco | 7.032         | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |            | 3.750         | 400       | 10,67                  |
| 1992 |            | 6.301         | 184       | 2,92                   |
| 1993 |            | 4.021         | 80        | 1,99                   |
| 1994 |            | 5.828         | 24        | 0,41                   |
| 1995 |            | 5.962         | 24        | 0,40                   |
| 1996 |            | 4.322         | 25        | 0,58                   |
| 1997 |            | 10.426        | 60        | 0,57                   |
| 1998 |            | 3.444         | 9         | 0,26                   |
| 1999 |            | 6.539         | 8         | 0,12                   |
| 2000 |            | 6.522         | 5         | 0,08                   |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑO  | COMUNIDAD | EXPLOTACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | AUTÓNOMA  | Analizados    | Positivos | Tasas de infección (%) |
| 1990 | La Rioja  | 700           | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 1.376         | 526       | 38,23                  |
| 1992 |           | 1.336         | 359       | 26,87                  |
| 1993 |           | 1.043         | 251       | 24,06                  |
| 1994 |           | 449           | 177       | 39,42                  |
| 1995 |           | 504           | 103       | 20,44                  |
| 1996 |           | 678           | 243       | 35,84                  |
| 1997 |           | 605           | 239       | 39,50                  |
| 1998 |           | 968           | 123       | 12,71                  |
| 1999 |           | 913           | 101       | 11,06                  |
| 2000 |           | 831           | 79        | 9,51                   |
| 1990 | Valencia  | 606           | n.d.      | n.d.                   |
| 1991 |           | 1.115         | 400       | 35,87                  |
| 1992 |           | 2.219         | 865       | 38,98                  |
| 1993 |           | 1.588         | 698       | 43,95                  |
| 1994 |           | 2.000         | 1.080     | 54,00                  |
| 1995 |           | 1.016         | 594       | 58,46                  |
| 1996 |           | 1.866         | 994       | 53,27                  |
| 1997 |           | 2.195         | 1.222     | 55,67                  |
| 1998 |           | 3.073         | 1.475     | 48,00                  |
| 1999 |           | 2.410         | 1.246     | 51,70                  |
| 2000 |           | 2.699         | 1.011     | 37,46                  |

Tabla 24. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de España (1990-2000)

| AÑOS | COMUNIDAD    | EXPLORACIONES |           |                       |
|------|--------------|---------------|-----------|-----------------------|
|      | AUTÓNOMA     | Analizados    | Positivos | Tasa de infección (%) |
| 1990 | Cataluña     | 3.880         | n.d.      | n.d.                  |
| 1991 |              | 3.599         | 1.383     | 38,43                 |
| 1992 |              | 4.021         | 1.634     | 40,63                 |
| 1993 |              | 3.488         | 1.788     | 51,26                 |
| 1994 |              | 3.679         | 1.698     | 46,15                 |
| 1995 |              | 3.951         | 1.706     | 43,18                 |
| 1996 |              | 3.515         | 1.619     | 46,06                 |
| 1997 |              | 3.368         | 1.546     | 45,90                 |
| 1998 |              | 3.513         | 1.626     | 46,28                 |
| 1999 |              | 3.889         | 1.851     | 47,59                 |
| 2000 |              | 3.976         | 1.667     | 41,93                 |
| 1990 | <b>Total</b> | 41.288        |           | n.d.                  |
| 1991 |              | 66.885        | 19.188    | 28,69                 |
| 1992 |              | 92.337        | 20.172    | 21,85                 |
| 1993 |              | 85.765        | 20.802    | 24,25                 |
| 1994 |              | 97.394        | 22.871    | 23,48                 |
| 1995 |              | 107.898       | 26.084    | 24,17                 |
| 1996 |              | 131.142       | 30.076    | 22,93                 |
| 1997 |              | 142.568       | 27.347    | 19,18                 |
| 1998 |              | 128.567       | 22.626    | 17,60                 |
| 1999 |              | 125.971       | 15.432    | 12,25                 |
| 2000 |              | 136.290       | 15.472    | 11,35                 |

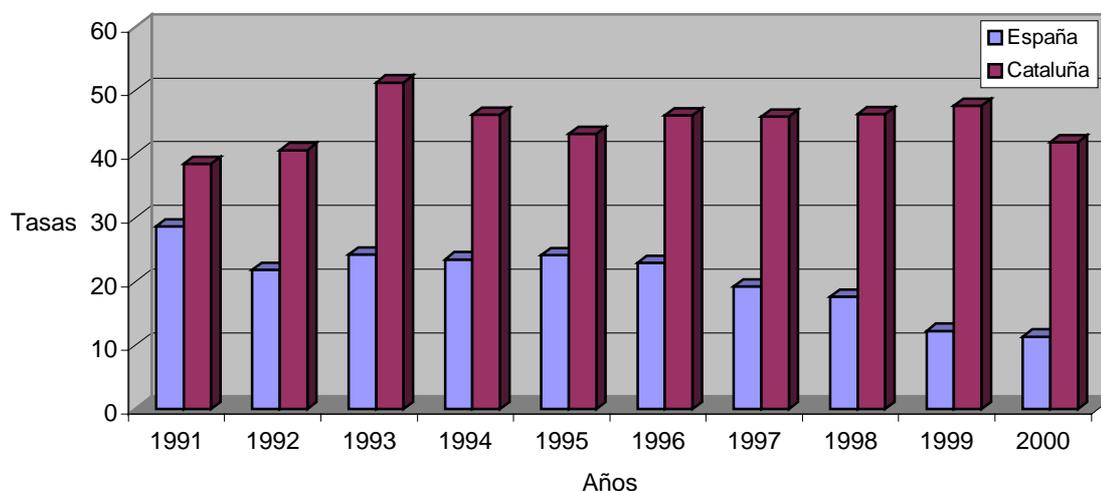
Fuente: Subdirección General de Sanidad Veterinaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

n.d. Datos no disponibles

Las tasas de infección observadas en las explotaciones de España no son mucho más favorables que en las reses, sin embargo empezamos a observar un descenso en las tasas de infección a partir de 1995 con una tasa de infección del 24,17%, hasta llegar al año 2000 en la que la tasa de infección fue del 11,35%, claramente más baja que aquella detectada nueve años antes en 1991 en la que la tasa de infección era del 28,69%. No disponemos de las tasas de infección en las explotaciones del año 1990.

Las Comunidades Autónomas que presentan las tasas de infección más altas en las explotaciones analizadas son prácticamente las mismas que aquellas para las reses analizadas. Aragón presenta las tasas de infección más altas en 1994 (82,85%). Le siguen con unos valores más bajos Valencia, Castilla-la Mancha, Castilla-León, Andalucía y Murcia. La situación en Cataluña es similar a las anteriores con unos valores registrados que se encuentran entre 46,15% en 1994 a una tasa de infección del 41,93% en el año 2000. De los resultados obtenidos se desprende que la media de las tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina en Cataluña es muy superior a la media de toda España para las explotaciones tal y como se representa gráficamente en la Figura 18.

Figura 18. Tasas de infección de brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de España y Cataluña



Las Comunidades Autónomas con los valores más bajos son Canarias y en buena situación se encuentran el País Vasco, Asturias y Galicia (las tres con una tasa de infección del 0,08% en el 2000) y Baleares (0,77% en el 2000).

La lucha contra la brucelosis ha marcado el ritmo de la veterinaria en el ámbito de la policía sanitaria y de la salud pública durante toda la segunda mitad del siglo XX. Fruto de ello ha sido la erradicación total o parcial de la brucelosis bovina por *Brucella abortus* en algunos países de Europa occidental (Corbel, 1997).

Sin embargo, la infección de ovejas y cabras por *Brucella melitensis*, la brucela más patógena para el hombre, no ha podido ser erradicada totalmente en la Unión Europea, y todo parece indicar que persistirá en el siglo XXI como reto a la comunidad científica internacional y a todas las autoridades sanitarias del mundo.

En el caso de la brucelosis humana, el número de casos notificados ha disminuido de una forma importante, tal y como nos indican las tasas encontradas en España y que están expuestas en la Tabla 25.

Tabla 25. Brucelosis humana notificada en España (1996-2000)

| COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | TASA POR 100.000 HABITANTES |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                       | 1996                        |       | 1997  |       | 1998  |       | 1999  |       | 2000  |      |
|                       | Casos                       | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa  | Casos | Tasa |
| Andalucía             | 653                         | 9,19  | 586   | 8,21  | 476   | 6,62  | 691   | 9,57  | 498   | 6,87 |
| Aragón                | 165                         | 13,81 | 148   | 12,57 | 109   | 9,27  | 114   | 9,72  | 52    | 4,44 |
| Asturias              | 8                           | 0,73  | 17    | 1,55  | 5     | 0,47  | 11    | 1,04  | 6     | 0,57 |
| Baleares              | 1                           | 0,14  | 2     | 0,27  | 3     | 0,41  | 1     | 0,14  | 0     | 0,00 |
| Canarias              | 0                           | 0,00  | 0     | 0,00  | 0     | 0,00  | 0     | 0,00  | 1     | 0,06 |
| Cantabria             | 27                          | 5,13  | 15    | 2,87  | 4     | 0,76  | 15    | 2,85  | 9     | 1,71 |
| Castilla-La Mancha    | 285                         | 16,56 | 212   | 12,31 | 159   | 9,31  | 144   | 8,40  | 94    | 5,46 |
| Castilla-León         | 372                         | 14,82 | 267   | 10,67 | 194   | 7,77  | 149   | 5,99  | 105   | 4,23 |
| Cataluña              | 192                         | 3,20  | 138   | 2,30  | 145   | 2,42  | 124   | 2,07  | 113   | 1,88 |
| Extremadura           | 174                         | 15,32 | 521   | 45,83 | 242   | 22,40 | 132   | 12,19 | 105   | 9,67 |
| Galicia               | 28                          | 1,03  | 30    | 1,1   | 27    | 0,99  | 14    | 0,52  | 5     | 0,18 |
| Madrid                | 30                          | 0,60  | 27    | 0,54  | 41    | 0,82  | 29    | 0,58  | 29    | 0,58 |
| Murcia                | 50                          | 4,71  | 83    | 7,78  | 52    | 4,74  | 31    | 2,81  | 15    | 1,35 |
| Navarra               | 16                          | 3,07  | 11    | 2,11  | 6     | 1,13  | 3     | 0,57  | 0     | 0,00 |
| País Vasco            | 9                           | 0,42  | 10    | 0,47  | 10    | 0,49  | 19    | 0,93  | 17    | 0,83 |
| La Rioja              | 6                           | 2,32  | 19    | 7,37  | 11    | 4,24  | 8     | 3,09  | 2     | 0,77 |
| Valencia              | 91                          | 2,38  | 66    | 1,73  | 85    | 2,16  | 76    | 1,93  | 47    | 1,19 |
| Ceuta                 | 0                           | 0,00  | 1     | 1,36  | 1     | 1,38  | 1     | 1,37  | 1     | 1,36 |
| Melilla               | 0                           | 0,00  | 1     | 1,71  | 0     | 0,00  | 0     | 0,00  | 0     | 0,00 |
| <b>TOTAL</b>          | 2.096                       | 4,91  | 2.154 | 6,35  | 1.545 | 3,94  | 1.553 | 3,35  | 1.087 | 2,15 |

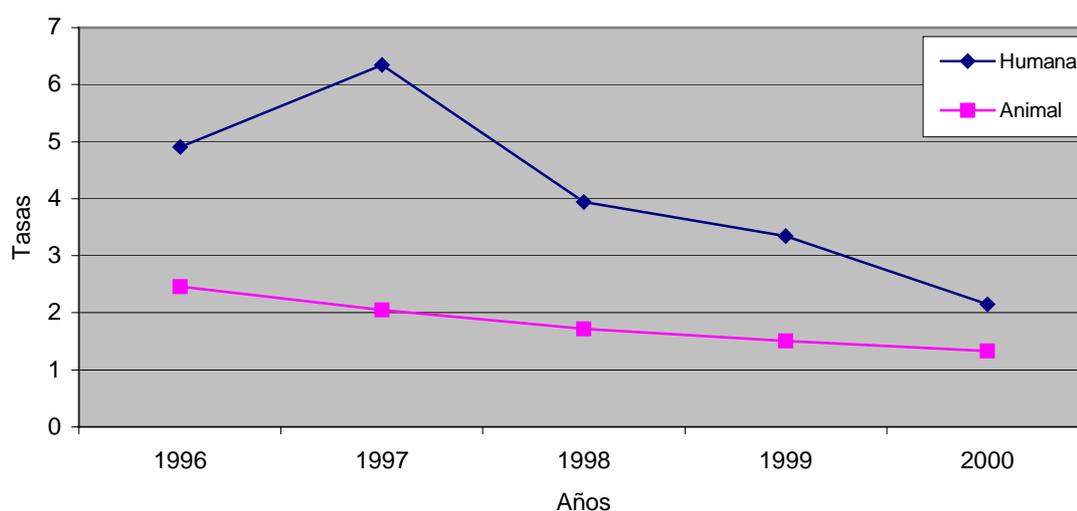
Fuente: Instituto de Salud Carlos III

La brucelosis humana ha experimentado en los últimos años un descenso en las tasas de infección. En el año 2000 se notificaron 1.087 casos que corresponde a una tasa de 2,15 individuos afectados por cada 100.000 habitantes. Esta tasa es la más

baja que se ha obtenido en los últimos años desde que la brucelosis se declara de forma obligatoria. En 1985 se declararon 8.000 casos en toda España. Este dato es importante ponerlo de manifiesto ya que años atrás la mitad de los casos notificados de brucelosis humana en la Unión Europea procedían de España. La Comunidad Autónoma que mantiene la incidencia más elevada continúa siendo Extremadura, cuya tasa es 4,5 veces la tasa Nacional, seguida por Andalucía (3,5 veces superior), y Aragón, Castilla-León y Castilla-La Mancha, comunidades que duplican la incidencia nacional. En contraposición, las Comunidades Autónomas con menor incidencia de brucelosis humana son Asturias, Canarias, Baleares, Galicia, Madrid, Melilla, País Vasco, Navarra y la Rioja con tasas inferiores a 1,00 caso por 100.000 habitantes.

La representación gráfica de la evolución de la brucelosis tanto animal como humana queda reflejada en la Figura 19.

Figura 19. Evolución de la brucelosis animal y humana en España



Desde hace décadas la Unión Europea se ha implicado en la erradicación de esta enfermedad mediante programas cofinanciados. En una primera fase con planes de lucha contra la brucelosis bovina y más recientemente contra la brucelosis ovina y caprina.

Los resultados obtenidos han sido parciales, a veces demasiado limitados a regiones concretas, y siempre con un coste económico muy elevado. Como ejemplo podemos decir que según las Decisiones de la Comisión 98/702/CE y 98/703/CE quedaron aprobados los programas de control y erradicación contra varias enfermedades entre ellas la brucelosis bovina. Mediante dichas Decisiones varios países donde persiste la enfermedad, entre ellos España, se vieron favorecidos de fuertes ayudas económicas, en las que se incluía una participación financiera fijada en un 50% de los gastos realizados para indemnizar a los propietarios de las reses afectadas. Estos países son la República de Irlanda (3.000.000 de ecus), Francia (1.000.000 de ecus), España (2.500.000 de ecus), Portugal (2.400.000 de ecus), Italia (1.700.000 de ecus) y Grecia (600.000 ecus). Entre estos países existen grandes diferencias en cuanto a su prevalencia. No poseemos datos de las tasas de infección de la brucelosis bovina ni en España ni en el resto de la Europa Comunitaria.

Sin embargo, los Estados miembros declarados oficialmente indemnes de brucelosis bovina hasta el 31 de diciembre de 1999 eran siete según la Decisión de la Comisión 1999/466/CE (que deroga la Decisión 97/175/CE) y modificada por las Decisiones 2000/442/CE y 2000/694/CE del Consejo, que son Dinamarca, Alemania, Luxemburgo, Países Bajos, Austria, Finlandia y Suecia. Las regiones de los Estados miembros declarados oficialmente indemnes de la enfermedad son Gran Bretaña y la provincia de Bolzano (Italia).

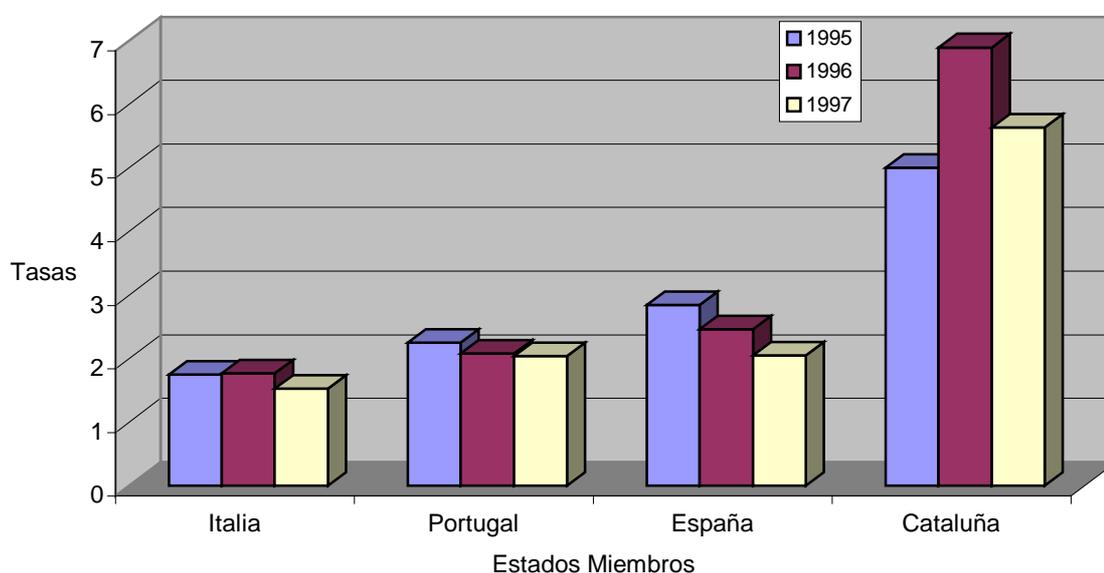
Por lo que se refiere a la brucelosis de los pequeños rumiantes, todos los países mediterráneos se encuentran infectados, y en algunos como en Grecia y en ciertas regiones de Italia, Portugal, España y Francia la infección de los rebaños constituye un grave problema de salud pública al igual que sucede en Cataluña, por generar continuos contagios humanos, de forma directa por contacto con los rebaños afectados, o de forma indirecta por el consumo de quesos frescos elaborados a partir de leche no higienizada que se escapa al control de las autoridades sanitarias. Esta realidad preocupa no sólo a los países afectados sino a toda la Unión Europea que debe garantizar un derecho tan básico del consumidor como es el de tener a su disponibilidad alimentos sanos y seguros. Con el fin de erradicar la brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*), España se vio favorecida por primera vez desde su entrada en la Europa Comunitaria mediante la Decisión 90/242/CEE de Consejo, mediante la cual se establecía una acción financiera comunitaria para la erradicación de la brucelosis ovina y caprina. Posteriormente, la Unión Europea aprobó los programas de erradicación co-financiados durante el año 2000 (Decisión 2000/5/EC) para Francia, Italia, Portugal, Grecia y por supuesto España, la cual se vio de nuevo la más beneficiada.

Los valores observados en Cataluña y en España distan mucho de estar a la altura de otros países de la Unión Europea, incluso de aquellos que se encuentran afectados por la enfermedad.

Conforme a la Directiva 91/68/EEC y a la Decisión 93/52/CEE de la Comisión, nueve Estados miembros están reconocidos como Oficialmente Libres de brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) gracias a una buena política de erradicación de la enfermedad. Estos países son Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Suecia, Holanda, Irlanda del Norte y Gran Bretaña. En cambio, otros

países como Austria, Grecia, Italia y Portugal están llevando a cabo programas de erradicación contra la brucelosis. España y Francia están considerados países que aunque están afectados por la enfermedad presentan regiones que están libres de la misma por lo que también han alcanzado el reconocimiento de oficialmente libres de brucelosis. En la Figura 20 se encuentra representada gráficamente la situación de la tasa de infección de la brucelosis de algunos Estados miembros.

Figura 20. Tasas de infección de Brucelosis ovina y caprina en las reses de algunos Estados Miembros y en Cataluña



No se han podido conseguir datos exhaustivos de las tasas de la brucelosis que nos permita ofrecer una imagen más clara de la situación de la enfermedad en los distintos Estados miembros de la Unión Europea tal y como se pudo obtener en Cataluña y en España. Algunos de estos países no lo notifican y cuando lo hacen es con mucho retraso, de modo que sólo se pudo obtener datos, y algunos incompletos, del período comprendido entre 1994 al 2000. Intentaremos entonces comparar la

situación de España y Cataluña con respecto a algunos países de la Unión Europea para dicho periodo.

Las tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina en el conjunto global de España para las reses estudiadas en 1997 (2,05%) son prácticamente igual a las presentadas por Portugal (2,04%), y superiores a las presentadas en Italia (1,53%). Las tasas de infección presentadas por Grecia no son comparativas a las de España ni a ningún otro país debido a que en sus datos analizan no sólo las reses de ovinos y caprinos afectadas por la brucelosis sino que a ellas se suman la brucelosis porcina. Sin embargo, los datos obtenidos para los años 1999 y 2000 en Grecia son completos y hacen referencia únicamente a la brucelosis ovina y caprina (Taleski et al, 2002). Así por ejemplo, podemos observar que en el año 2000 la tasa de infección de la brucelosis ovina y caprina en Grecia es del 0,37%, 3,6 veces menor que la registrada en España (1,33%) y 12,5 veces menor a la de Cataluña (4,63%) para el mismo año. Observamos claramente que en la actualidad la situación epidemiológica de la brucelosis ovina y caprina en Grecia es mucho más optimista que la presentada en España y en Cataluña.

Se observa de forma clara y contundente a partir de la Figura 20 que la situación de España, y más en concreto en Cataluña es altamente preocupante, cuyas tasas son prácticamente el doble de los otros países. Según la Decisión de la Comisión 98/703/CE, España se benefició de una participación financiera de la Comunidad fijada en un 50% de los gastos realizados para indemnizar a los propietarios de los animales sacrificados hasta un máximo de 5.000.000 de ecus hasta el 31 de diciembre de 1999, una cifra superior al resto de los países comunitarios. Estas ayudas comunitarias se van repitiendo cada año cuando los Estados miembros presentan sus programas de erradicación de las enfermedades animales. A pesar de

esta contribución financiera, mientras las tasas de infección en la globalidad de España van en descenso, en Cataluña la situación parece estancarse. Este dato parece indicar que existen focos que se escapan a los controles veterinarios, hecho que no debería acaecer habida cuenta que España es el país que más se ha beneficiado de las ayudas económicas comunitarias desde hace años.

La situación de paralelismo que se produce cuando realizamos una comparación entre las tasas de infección animal y humana parece indicar que la infección humana es consecuencia directa de la enfermedad animal y no del consumo de alimentos susceptibles no pasteurizados.

En cambio, cuando se realiza el cálculo de las tasas de rendimiento de los programas de lucha y erradicación de las enfermedades en estos países vemos que son muy parecidas a las llevadas a cabo tanto en Cataluña como en España. Sólo para hacer una comparación vemos que dichas tasas se mueven en un intervalo de 42,24-59,19% en Italia o del 54,93-39,15% en Portugal, mientras que para el mismo periodo de tiempo analizados en Cataluña oscilan entre 40,79-44,58% mientras que España son del 30,27-56,95%. Con respecto a Grecia el problema para calcular dichas tasas es el mismo expuesto anteriormente. Las altas tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina en España y más en concreto en Cataluña, sugieren que se debería incrementar el número de controles de las explotaciones por parte de los servicios veterinarios oficiales, sobretodo en aquellas explotaciones mixtas ovinas y caprinas y aquellas que, aunque actualmente son minoritarias, aún prevalecen un sistema de explotación de tradición familiar (Abela, 1999). Un control del 100% de la población animal unido a fuertes medidas profilácticas y regímenes de sanción harían disminuir las tasas de infección de la brucelosis ovina y caprina.

Estos datos chocan fuertemente con las tasas de rendimiento analizadas en aquellos Estados miembros declarados oficialmente libres de brucelosis. Estos países presentan unas tasas muy bajas que van desde el 7,09% (Finlandia, 1995) hasta un 0,01% (Gran Bretaña, 1995). Por otra parte, cabe destacar que el censo ovino y caprino es bastante dispar entre los diferentes países de la Unión Europea, ya que España con un censo ovino y caprino de alrededor de 27 millones de cabezas es sólo comparable con la Gran Bretaña que tiene aproximadamente 29 millones. Los países del área mediterránea tienen un censo que va desde los 6 millones en Portugal hasta los 15 millones en Grecia, mientras que en el resto de la Unión Europea algunos países apenas alcanza las 300.000 cabezas.

Estos valores tan bajos, teniendo en cuenta que las tasas de infección de la mayoría de estos países son prácticamente cero, hacen pensar en la posible utilización de otras estrategias que aumente la efectividad del control de la enfermedad tales como pueden ser el manejo, desinfección o profilaxis. Las tasas de infección obtenidas en las reses de las especies ovina y caprina durante los años 1994 y 2000 quedan resumidos en la Tabla 26.

Tabla 26. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑO  | ESTADOS MIEMBROS | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|------|------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                  | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Dinamarca        | 82.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 | Dinamarca        | 82.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |                  | 170.000   | 6.267      | 0         | 0         | n.d.        |
| 1997 |                  | 142.000   | 7.148      | 1         | 0         | n.d.        |
| 1998 |                  | 156.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                  | 106.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                  | 116.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |                  | Finlandia | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 | Finlandia        | 85.000    | 6.010      | 0         | 0         | 7,07        |
| 1996 |                  | 121.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |                  | 157.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |                  | 135.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                  | 83.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                  | 81.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |                  | Alemania  | 2.448.000  | 12.749    | 47        | 0,03        |
| 1995 | Alemania         | 2.429.000 | 0          | 0         | 0         | n.d.        |
| 1996 |                  | 2.430.000 | 75.644     | 2         | 0,003     | 3,11        |
| 1997 |                  | 2.429.000 | 54.668     | 0         | 0         | 2,25        |
| 1998 |                  | 2.416.900 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                  | 2.285.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                  | 2.280.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 26. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en la Unión Europea (1994-2000)

|      | ESTADOS  | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Suecia   | n.d.      | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |          | 461.000   | 18.485     | 0         | 0         | 4,0         |
| 1996 |          | 469.000   | 9.772      | 0         | 0         | 2,08        |
| 1997 |          | 442.000   | 10.377     | 0         | 0         | 2,35        |
| 1998 |          | 421.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 442.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 442.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |          | Holanda   | 2.211.000  | 24.502    | 0         | 0           |
| 1995 |          | 2.050.000 | 1.564      | 0         | 0         | 0,08        |
| 1996 |          | 1.724.000 | 16.324     | 0         | 0         | 0,95        |
| 1997 |          | 1.584.000 | 17.851     | 0         | 0         | 1,13        |
| 1998 |          | 1.526.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 1.317.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 1.570.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 |          | Bélgica*  | 169.000    | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |          | 159.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |          | 170.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |          | 174.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |          | 167.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 177.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 8.000**   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 26. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑO  | ESTADOS<br>MIEMBROS | RESES       |            |           | TASAS (%) |             |
|------|---------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      |                     | Censo       | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | <b>G. Bretaña</b>   | 29.300.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |                     | 29.484.000  | 3.484      | 0         | 0         | 0,01        |
| 1996 |                     | 41.530.000  | 23.251     | 0         | 0         | 0,05        |
| 1997 |                     | 42.823.000  | 14.589     | 0         | 0         | 0,03        |
| 1998 |                     | 44.491.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 29.819.000* | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 27.667.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 | <b>Irlanda</b>      | 6.000.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |                     | 5.781.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |                     | 5.583.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |                     | 5.391.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |                     | 5.634.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 5.407.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 5.130.000   | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1994 | <b>Francia</b>      | 11.507.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |                     | 11.389.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |                     | 11.744.000  | 6.546.000  | 7.032     | 0,1       | 55,74       |
| 1997 |                     | 11.665.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |                     | 11.516.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |                     | 10.585.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |                     | 10.389.000  | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 26. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS  | RESES      |            |           | TASAS (%) |             |
|------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS | Censo      | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Austria  | n.d.       | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |          | 365.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1996 |          | 435.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1997 |          | 435.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1998 |          | 442.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 410.000    | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 395.000    | n.d.       | 0         | 0         | n.d.        |
| 1994 |          | Grecia     | 15.161.000 | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |          | 15.779.000 | 62.843     | 6.638     | 10,56     | 0,4         |
| 1996 |          | 15.407.000 | 148.403    | 6.360     | 4,28      | 0,96        |
| 1997 |          | 14.466.000 | 1.575.685  | 71.664    | 4,55      | 10,90       |
| 1998 |          | 14.830.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 14.334.000 | 156.788    | 854       | 0,54      | 1,09        |
| 2000 |          | n.d.       | 260.633    | 961       | 0,37      | n.d.        |
| 1994 |          | Italia     | 11.716.000 | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1995 |          | 12.130.000 | 5.123.901  | 107.373   | 1,75      | 42,24       |
| 1996 |          | 12.041.000 | 7.147.248  | 126.810   | 1,77      | 59,36       |
| 1997 |          | 12.363.000 | 7.317.677  | 111.679   | 1,53      | 59,19       |
| 1998 |          | 12.241.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |          | 12.334.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |          | 12.464.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Tabla 26. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS     | RESES     |            |           | TASAS (%) |             |
|------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
|      | MIEMBROS    | Censo     | Analizados | Positivos | Infección | Rendimiento |
| 1994 | Portugal*** | 6.827.000 | 3.766.943  | 90.081    | 2,39      | 54,93       |
| 1995 |             | 7.019.000 | 3.254.973  | 73.263    | 2,25      | 46,37       |
| 1996 |             | 6.611.000 | 4.085.861  | 84.871    | 2,08      | 61,80       |
| 1997 |             | 7.081.000 | 2.771.958  | 56.572    | 2,04      | 39,15       |
| 1998 |             | 6.585.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 1999 |             | 4.161.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |
| 2000 |             | 4.063.000 | n.d.       | n.d.      | n.d.      | n.d.        |

Fuentes: Dirección General de Salud y Protección del consumidor de la Comisión Europea y el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

(\*) Bélgica y Luxemburgo presentan sus datos de forma conjunta

(\*\*) Datos pertenecientes únicamente a Luxemburgo (no se dispone datos de Bélgica)

(\*\*\*) Portugal suma sus datos a las Islas Azores y a las Islas Madeira

Entre los países oficialmente libres de brucelosis (*B. Melitensis*) se registraron durante este período algunas incidencias, por ejemplo se registró un caso en Dinamarca en el año 1997 y dos casos han sido notificados en Alemania en 1996. Respecto a brucelosis producida por *B. abortus* se registró al menos un caso excepcional en la especie ovina en Alemania en 1997. En el resto de los Estados no se ha confirmado la aparición de ningún caso. Bélgica no incluye información alguna de brucelosis ni en ovino ni en caprino. Los datos aportados por Francia se ofrecen en su conjunto global y no por regiones.

La incidencia de la brucelosis registrada en las explotaciones analizadas fue menor de un 1%, con lo que queda demostrado un evidente descenso de casos presentados si los comparamos con la situación acaecida en años anteriores. Los datos que disponemos con referencia a las explotaciones ovinas y caprina de la Unión Europea son algo menos incompletas que las obtenidas en las reses. Un resumen se puede observar en la Tabla 27.

Tabla 27. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

| AÑOS | ESTADOS   | EXPLOTACIONES |           |                        |
|------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | MIEMBROS  | Analizadas    | Positivas | Tasas de infección (%) |
| 1994 | Finlandia | 13.708        | 0         | 0                      |
| 1995 |           | 340           | 0         | 0                      |
| 1996 |           | 300           | 0         | 0                      |
| 1997 |           | 407           | 0         | 0                      |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1994 |           | Alemania      | 869       | 0                      |
| 1995 |           | n.d.          | 0         | 0                      |
| 1996 |           | 2.038         | 1         | 0,05                   |
| 1997 |           | 1.680         | 0         | 0                      |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1994 |           | Suecia        | n.d.      | n.d.                   |
| 1995 |           | 1.194         | 0         | 0                      |
| 1996 |           | 510           | 0         | 0                      |
| 1997 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1998 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1999 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 2000 |           | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |

Tabla 27. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de la Unión Europea (1994-2000)

|             | ESTADOS             | EXPLOTACIONES |           |                       |
|-------------|---------------------|---------------|-----------|-----------------------|
|             | MIEMBROS            | Analizadas    | Positivas | Tasa de infección (%) |
| <b>1994</b> | <b>Gran Bretaña</b> | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>1995</b> |                     | 1.826         | 0         | 0                     |
| <b>1996</b> |                     | 1.870         | 0         | 0                     |
| <b>1997</b> |                     | 1.596         | 0         | 0                     |
| <b>1998</b> |                     | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>1999</b> |                     | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>2000</b> |                     | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>1994</b> | <b>Francia</b>      | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>1995</b> |                     | 109.004       | 1.867     | 1,71                  |
| <b>1996</b> |                     | 106.774       | 1.232     | 1,15                  |
| <b>1997</b> |                     | 106.304       | 311       | 0,29                  |
| <b>1998</b> |                     | n.d.          | n.d.      | n.d.                  |
| <b>1999</b> |                     | 61.897        | 98        | 0,16                  |
| <b>2000</b> |                     | 54.154        | 29        | 0,05                  |
| <b>1994</b> | <b>Grecia</b>       | 10.000        | 700       | 7,0                   |
| <b>1995</b> |                     | 3.256         | 613       | 18,83                 |
| <b>1996</b> |                     | 7.810         | 699       | 8,95                  |
| <b>1997</b> |                     | n.d.          | n.d.      | 0,98                  |
| <b>1998</b> |                     | n.d.          | n.d.      | 3,35                  |
| <b>1999</b> |                     | 2.664         | 67        | 2,51                  |
| <b>2000</b> |                     | 5.249         | 98        | 1,86                  |

Tabla 27. Continuación. Brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) en las explotaciones de la Unión Europea (1994-1997)

| AÑOS | ESTADOS  | EXPLOTACIONES |           |                        |
|------|----------|---------------|-----------|------------------------|
|      | MIEMBROS | Analizados    | Positivas | Tasas de infección (%) |
| 1994 | Italia   | n.d.          | n.d.      | n.d.                   |
| 1995 |          | 105.753       | 5.941     | 5,62                   |
| 1996 |          | 111.543       | 5.664     | 5,08                   |
| 1997 |          | 111.439       | 4.221     | 3,79                   |
| 1998 |          | n.d.          | n.d.      | 3,21                   |
| 1999 |          | 87.833        | 4.140     | 4,71                   |
| 2000 |          | 89.725        | 3.193     | 3,56                   |
| 1994 |          | Portugal *    | 95.166    | 8.914                  |
| 1995 |          | 721.533       | 20.308    | 2,81                   |
| 1996 |          | 105.826       | 8.758     | 8,27                   |
| 1997 |          | 66.571        | 3.690     | 5,54                   |
| 1998 |          | n.d.          | n.d.      | 8,76                   |
| 1999 |          | 80.591        | 5.801     | 7,20                   |
| 2000 |          | 66.861        | 4.252     | 6,36                   |

Fuentes: Dirección General de la Salud y Protección al consumidor de la Comisión Europea y el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

\* Los datos de Portugal incluyen las Islas Azores y las Islas Madeira

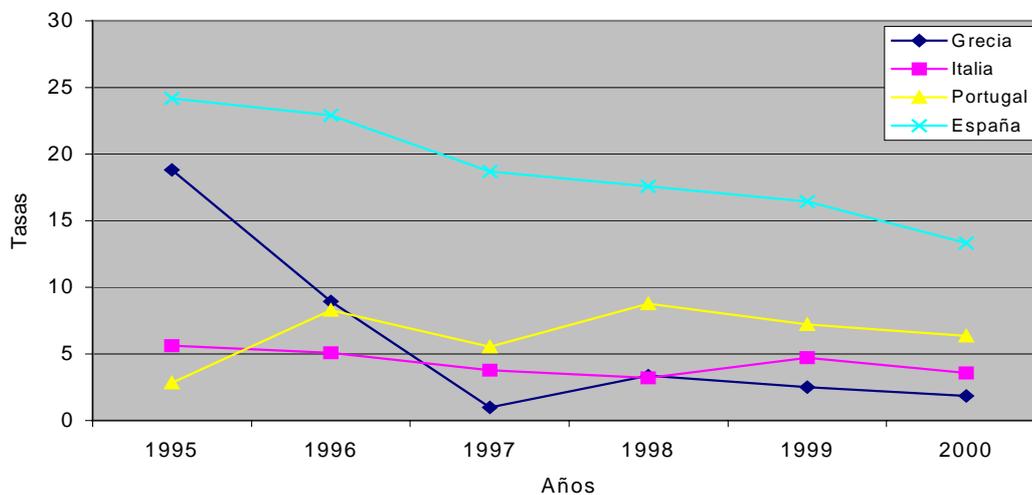
La situación de la brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de los Estados Miembros afectados por la enfermedad según los datos obtenidos por la Comisión Europea coinciden con los publicados por Godfroid y Käsbohrer (2002). Comparando la incidencia de la brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de España con la de otros Estados Miembros no libres de brucelosis donde se aplica el programa de erradicación, la situación parece ser mucho peor.

Portugal presenta una ligera tendencia al descenso, con unas tasas de infección comprendidas entre 9,37% registrada en 1994 hasta 6,36% registrada en el año 2000, mientras que para el mismo año España presenta una tasa de infección del 11,35% y Cataluña del 41,93%. La misma tendencia se puede observar en Italia, la cual presenta unas tasas de infección del 5,62% en 1995 (no tenemos datos de 1994) y el 3,56% registrada en el año 2000.

La situación en Grecia no puede ser evaluada correctamente aunque los resultados demuestran cambios en los últimos años. Grecia presenta según los datos aportados un claro descenso de las tasas de infección en las explotaciones analizadas, sin embargo estos datos no son casi nunca completos, por lo que su situación actual solo es aproximada. Sin embargo, a raíz de los datos aportados por la Comisión Europea la situación epidemiológica de la brucelosis en las explotaciones analizadas, tal y como sucede con las reses analizadas, presenta una mejoría. En el año 1994 la tasa de infección de las explotaciones en Grecia era del 7,0% mientras que en el año 2000 es del 1,86% o sea, aproximadamente 3,8 veces inferior a la del año 1994.

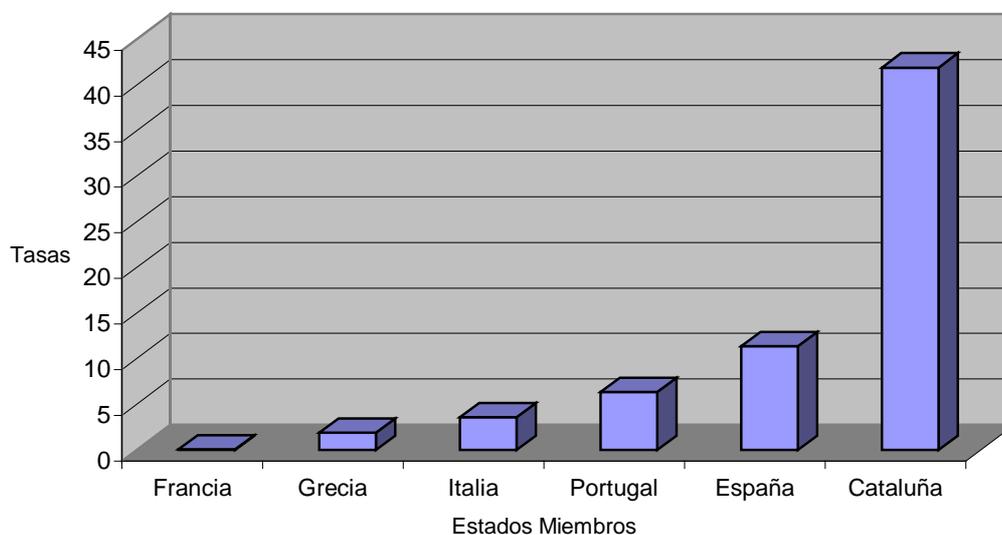
En la Figura 21 se representa gráficamente la evolución de las tasas de infección en las explotaciones ovinas y caprinas de algunos Estados miembros de la Unión Europea.

Figura 21. Evolución de la Brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de algunos Estados miembros de la Unión Europea



Podemos concluir que el porcentaje de brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de los Estados miembros no libres de la enfermedad durante el período 1994-2000 presenta en general un descenso aunque en el caso de España, y más en concreto Cataluña, los resultados obtenidos no hacen justicia acorde con la elevada financiación que de la Unión Europea percibe desde su incorporación. Tal apreciación queda reflejada en la Figura 22.

Figura 22. Tasas de infección de Brucelosis ovina y caprina en las explotaciones de algunos Estados miembros y en Cataluña en el Año 2000



En el caso de la brucelosis humana, debe remarcarse que algunos Estados miembros no los notifican de forma completa y algunos ni siquiera los notifican. Así por ejemplo, los casos de brucelosis humana declarados oficialmente en Grecia constituyen únicamente una pequeña fracción de la verdadera incidencia de la enfermedad (Taleski et al, 2002). El único país de la Unión Europea que lo hace es Luxemburgo. La situación de la brucelosis humana en Europa puede observarse en la Tabla 28.

Tabla 28. Brucelosis humana en la Unión Europea (1994-2000)

| ESTADOS<br>MIEMBROS | TASAS POR 100.000 HABITANTES |       |       |       |      |       |      |
|---------------------|------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|------|
|                     | 1994                         | 1995  | 1996  | 1997  | 1998 | 1999  | 2000 |
| Dinamarca           | 0                            | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0    |
| Alemania            | 27                           | 36    | 23    | 25    | 31   | 21    | 27   |
| Finlandia           | 0                            | 0     | 0     | 0     | 1    | 0     | 0    |
| Suecia              | 4                            | 3     | 6     | 3     | 2    | 0     | 1    |
| Holanda             | n.d.                         | 3     | 4     | 3     | 2    | 1     | 3    |
| G.Bretaña           | 24                           | 21    | 13    | 6     | 7    | 9     | 5    |
| Bélgica             | 6                            | 2     | 4     | 6     | 2    | 0     | 0    |
| Irlanda             | n.d.                         | 76    | 4     | 1     | 18   | 19    | 15   |
| Irlanda N.          | 0                            | 0     | 0     | 0     | 1    | 6     | 14   |
| Austria             | 1                            | 1     | 0     | 4     | 1    | 2     | 2    |
| Francia             | n.d.                         | 69    | 53    | 77    | 31   | 56    | 44   |
| Grecia              | 36                           | 6     | 231   | 358   | 419  | 451   | 334  |
| Italia              | 1.314                        | 1.373 | 1.758 | 1.582 | 941  | 1.129 | 801  |
| Portugal            | n.d.                         | 915   | 866   | 864   | 751  | 686   | 507  |

Fuente: Dirección General de Salud y de Protección de los consumidores de la Comisión Europea

A raíz de los resultados obtenidos se observa que el número de casos notificados de brucelosis humana es acorde con los obtenidos en la brucelosis animal. Al igual que Godfroid y Käsbohrer (2002), se observa una reducción de casos en Grecia, Italia, Portugal y España. En Grecia este descenso es evidente a partir de los últimos tres años como consecuencia de la vacunación en masa del ganado ovino. España presenta los valores más altos de toda la Unión Europea como ya se ha podido observar en la Tabla 25. Observamos que aquellos países oficialmente libres de brucelosis ovina y caprina presentan casos muy aislados, aunque Gran Bretaña,

Irlanda y Alemania disparan sus valores si los comparamos con países escandinavos como Suecia, Dinamarca y Finlandia.

Al igual que para la tuberculosis, previamente a la realización del estudio estadístico de la brucelosis animal y humana, se estudió el coeficiente de correlación entre las variables analizadas indicando el nivel de significación para la prueba bilateral. Las variables analizadas para este estudio y su significado se expone en la Tabla 29.

Tabla 29. Variables analizadas para el coeficiente de correlación.

| VARIABLES ANALIZADAS | SIGNIFICADO  |
|----------------------|--|
| <b>R96</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1996          |
| <b>R97</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1997          |
| <b>R98</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1998          |
| <b>R99</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 1999          |
| <b>R00</b>           | Tasa de infección por 100 reses en España en 2000          |
| <b>EX96</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1996  |
| <b>EX97</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1997  |
| <b>EX98</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1998  |
| <b>EX99</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 1999  |
| <b>EX00</b>          | Tasa de infección por 100 explotaciones en España en 2000  |
| <b>BRUCE96</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1996 |
| <b>BRUCE97</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1997 |
| <b>BRUCE98</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1998 |
| <b>BRUCE99</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 1999 |
| <b>BRUCE00</b>       | Tasa de infección por 100.000 habitantes en España en 2000 |

R: Tasa media de infección/100 reses analizadas (1996-2000)

EX: Tasa media de infección/100 explotaciones (1996-2000)

BRUCE: Tasa media de brucelosis humana/100.000 habitantes (1996-2000)

El coeficiente de correlación entre las variables analizadas indicando el nivel de significación para la prueba bilateral se expone en la Tabla 30.

Igualmente, en la Tabla 31 se expone el coeficiente de correlación entre las variables analizadas y el nivel de significación (\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$  y \*\*\* $p < 0.05$ , o sea al 99%, al 90% y al 95%).

Una vez realizado el análisis estadístico constatamos que no existen correlaciones estadísticamente significativas entre las tasas de brucelosis animal y las tasas de brucelosis humana en las Comunidades Autónomas para el período 1996-2000. Este dato indica que, al menos estadísticamente durante el período analizado, la enfermedad animal no interviene de forma directa en la incidencia de la enfermedad humana. Habida cuenta que la brucelosis humana es consecuencia directa de la brucelosis animal, y que a diferencia de la tuberculosis no es una patología multifactorial, podemos deducir que factores relacionados directamente con la industria alimentaria, además de otros factores como el consumo de productos lácteos mal pasteurizados son los responsables de la brucelosis humana mucho más que el contacto directo con las reses infectadas.

El coeficiente de correlación entre el valor medio de las tasas de infección animal y la tasa de brucelosis humana por 100.000 habitantes aparece expuesta en la Tabla 32.

Tabla 32. Correlación de entre el valor medio de las tasas de infección.

| COEFICIENTE DE<br>CORRELACIÓN | BRUCELOSIS ANIMAL |                   | BRUCELOSIS<br>HUMANA |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
|                               | RESES             | EXPLOTACIONES     |                      |
| EXPLOTACIONES                 | 0.8730<br>P=0.000 | 1.0000<br>P=0.000 | 0.2301<br>P=0.374    |
| BRUCELOSIS HUMANA             | 0.0658<br>P=0.802 | 0.2301<br>P=0.374 | 1.0000<br>P=0.000    |

n=17

P= nivel de significación para la prueba bilateral.

El coeficiente de correlación entre la tasa media de brucelosis animal y la tasa media de brucelosis humana para el período 1996-2000, fue de 0.0658 (p=0.802)

para la tasa de infección animal por 100 reses y de 0.2301 ( $p=0.374$ ) para la tasa de infección por 100 explotaciones.

Por el contrario, se han observado correlaciones estadísticamente significativas entre las tasas de brucelosis animal por 100 reses y las tasas de infección por 100 explotaciones en las Comunidades Autónomas en el período 1996-2000, con una correlación 0.87 ( $p<0.001$ ) para las tasas medias de brucelosis animal.

La estadística descriptiva para las variables incluidas en el análisis de correlación está expresada en la Tabla 33.

Tabla 33. Estadística descriptiva para la brucelosis animal y humana

| VARIABLE             | MEDIA | DESV. STD | VALOR MÍNIMO | VALOR MÁXIMO | N  |
|----------------------|-------|-----------|--------------|--------------|----|
| <b>R 96</b>          | 2.37  | 2.44      | 0.00         | 7.18         | 17 |
| <b>R 97</b>          | 1.79  | 1.72      | 0.00         | 5.63         | 17 |
| <b>R 98</b>          | 1.55  | 1.93      | 0.00         | 6.38         | 17 |
| <b>R 99</b>          | 1.36  | 1.81      | 0.00         | 7.31         | 17 |
| <b>R 00</b>          | 1.05  | 1.37      | 0.00         | 4.55         | 17 |
| <b>EX 96</b>         | 24.67 | 21.66     | 0.00         | 60.85        | 17 |
| <b>EX 97</b>         | 24.27 | 22.81     | 0.00         | 64.62        | 17 |
| <b>EX 98</b>         | 18.66 | 19.60     | 0.00         | 63.95        | 17 |
| <b>EX 99</b>         | 15.37 | 17.23     | 0.00         | 51.70        | 17 |
| <b>EX 00</b>         | 13.82 | 14.89     | 0.00         | 41.85        | 17 |
| <b>BRUCE 96</b>      | 4.91  | 5.90      | 0.00         | 16.56        | 19 |
| <b>BRUCE 97</b>      | 6.35  | 10.46     | 0.00         | 45.83        | 19 |
| <b>BRUCE 98</b>      | 3.94  | 5.47      | 0.00         | 22.40        | 19 |
| <b>BRUCE 99</b>      | 3.35  | 3.84      | 0.00         | 12.19        | 19 |
| <b>BRUCE 00</b>      | 2.15  | 2.72      | 0.00         | 9.67         | 19 |
| <b>RESES</b>         | 1.62  | 1.77      | 0.00         | 6.15         | 17 |
| <b>EXPLOTACIONES</b> | 19.36 | 18.58     | 0.00         | 55.14        | 17 |
| <b>BRUCELOSIS</b>    | 4.14  | 5.37      | 0.01         | 21.08        | 19 |

N= 17 para R (Reses) y para EX (Explotaciones)

N= 19 para BRUCE (Brucelosis humana)

RESES: Tasa de infección por 100 reses

EXPLOTACIONES: Tasa de infección por 100 explotaciones

BRUCELOSIS: Brucelosis humana por 100.000 habitantes

Las medias por Comunidad Autónoma para las variables incluidas en el análisis de correlación y tasa media de brucelosis para Ceuta y Melilla se expresan en la Tabla 34.

Tabla 34. Brucelosis animal y humana por Comunidad Autónoma

| COMUNIDAD<br>AUTÓNOMA | BRUCELOSIS ANIMAL |               | BRUCELOSIS<br>HUMANA |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------------|
|                       | RESES             | EXPLOTACIONES |                      |
| Andalucía             | 3.14              | 28.05         | 8.09                 |
| Aragón                | 3.40              | 55.14         | 9.96                 |
| Asturias              | 0.04              | 0.29          | 0.87                 |
| Baleares              | 0.08              | 1.01          | 0.19                 |
| Canarias              | 0.00              | 0.00          | 0.01                 |
| Cantabria             | 0.28              | 3.15          | 2.66                 |
| Castilla – la Mancha  | 1.16              | 17.40         | 10.41                |
| Castilla – León       | 1.41              | 27.65         | 8.70                 |
| Cataluña              | 6.15              | 43.39         | 2.17                 |
| Extremadura           | 0.66              | 10.76         | 21.08                |
| Galicia               | 0.65              | 0.71          | 0.76                 |
| La Rioja              | 3.08              | 28.67         | 0.62                 |
| Madrid                | 2.79              | 35.08         | 4.28                 |
| Murcia                | 0.41              | 6.54          | 1.38                 |
| Navarra               | 0.06              | 0.32          | 0.63                 |
| País Vasco            | 0.63              | 21.72         | 3.56                 |
| Valencia              | 3.66              | 49.22         | 1.88                 |
| Ceuta                 | -                 | -             | 1.09                 |
| Melilla               | -                 | -             | 0.34                 |

N= 17 para Reses y para Explotaciones

N= 19 para Brucelosis humana

En el análisis estadístico se encuentran diferencias significativas, con distintos niveles de significación entre las tasas de infección de brucelosis de las reses y las tasas de infección en las explotaciones. Estas diferencias se exponen a continuación.

- Tasas de infección de brucelosis de las reses entre 1996 y las de los años 1997, 1998, 1999 y 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ). Igualmente, se encontraron diferencias entre las tasas de infección de las reses en 1996 y las tasas de infección en las explotaciones en 1996, 1997, 1998, 1999 y el 2000 con el mismo nivel de significación.
- Tasa de infección de brucelosis de las reses en 1997 y los años 1998, 1999 y 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ). Igualmente, se encontraron diferencias en las tasas de infección de las reses en 1997 y entre las tasas de infección en las explotaciones en los años 1996, 1997, 1998, 1999 y el 2000 con el mismo nivel de significación.
- Tasas de infección de brucelosis de las reses entre 1998 y los años 1999 y 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ). También presentaron diferencias entre las reses en 1998 y las explotaciones en 1996, 1997, 1998, 1999 y el 2000 para el mismo nivel de significación.
- Tasas de infección de brucelosis de las reses entre 1999 y las reses del 2000 a un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ). Existen también diferencias entre las tasas de infección de las reses en 1999 y las explotaciones de 1996, 1997 y 1999 ( $p < 0.01$ ), 1998 y 2000 ( $p < 0.001$ ).
- Tasas de infección de brucelosis entre las reses del 2000 y las explotaciones en 1996, 1997, 1998 y 2000 ( $p < 0.001$ ) y 1999 ( $p < 0.01$ ).

- Tasas de infección de brucelosis entre las explotaciones del año 1996 y las de 1997, 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasas de infección de brucelosis entre las explotaciones en 1997 y los años 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasas de infección de brucelosis entre las explotaciones de 1998 y las explotaciones de los años 1999 y 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasas de infección de brucelosis entre las explotaciones en los años 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).

Al realizar el análisis estadístico entre las tasas de infección de la brucelosis humana se pudo constatar la existencia de diferencias significativas en las Comunidades Autónomas expuestas a continuación.

- Tasas de infección de brucelosis humana entre 1996 y los años 1997, 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasa de infección de brucelosis humana entre 1997 y los años 1998, 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasa de infección de brucelosis humana entre el año 1998 y los años 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).
- Tasa de infección de brucelosis humana entre los años 1999 y el 2000 con un nivel de significación del 99% ( $p < 0.001$ ).

## **V- CONCLUSIONES**

#### PRIMERA

La incidencia de la tuberculosis bovina (*M. bovis*) y de la brucelosis ovina y caprina (*B. melitensis*) tanto en Cataluña como en el resto de España, ha experimentado un descenso continuo y constante a lo largo de los años analizados.

#### SEGUNDA

Los casos de tuberculosis humana a partir de fuentes animales son casi inexistentes, según los resultados obtenidos en este estudio.

Los casos de brucelosis humana a partir de fuentes animales son todos diagnosticados, y no se verán disminuidos si no es erradicada de forma definitiva la enfermedad animal.

#### TERCERA

Los resultados obtenidos de las campañas de Sanidad Animal no han sido tan buenos como cabría esperar con relación a la elevada contribución financiera procedente de la Unión Europea.

#### CUARTA

Las elevadas tasas de infección de las reses por tuberculosis bovina (*M. bovis*) y brucelosis ovina y caprina (*B.melitensis*) coinciden con un bajo rendimiento en el programa oficial de erradicación.

Por lo tanto, el desconocimiento de la situación epidemiológica real es consecuencia directa del elevado número de reses que se escapan a los controles de los Servicios Veterinarios Oficiales.

La tasa de rendimiento del programa de lucha y erradicación contra la tuberculosis bovina en Cataluña, a pesar de ser inferior a la del resto de España, no ha tenido ninguna influencia en el descenso de las tasas de infección animal.

#### QUINTA

Los factores de política de explotación ganadera tienen su influencia en la incidencia de estas zoonosis, tal y como lo demuestra la subnotificación del censo animal en muchas Comunidades Autónomas, sobretodo en el censo ovino y caprino. Para evitar este fraude se proponen fuertes medidas sancionadoras por parte de la administración hacia el ganadero responsable de la explotación. Asimismo, una justa compensación económica ante un decomiso por enfermedad o sacrificio por causa sanitaria.

## SEXTA

Para preservar la imagen de un país eminentemente turístico, con una buena política sanitaria, estas dos zoonosis de gran trascendencia en toda la Europa Comunitaria deben ser erradicadas.

Es necesario que la administración ejerza una labor de imagen del veterinario como el técnico que ayuda al ganadero, pero al mismo tiempo que implacablemente protegerá la salud de la comunidad en cuanto a higiene animal y alimentación se refiere.

## SEPTIMA

Ante la aparición de casos humanos cuya fuente de infección es de origen animal, deberá realizarse una acción conjunta entre la medicina humana y la sanidad veterinaria, así como la educación y colaboración del ganadero para que notifique los animales enfermos.

## **VI- BIBLIOGRAFÍA**

- ABELA, B.** 1999. "Epidemiology and control of brucellosis in ruminants from 1986 to 1996 in Malta". Rev. Sci. Tech. Int. Epiz 18(3): 648-659.
- ACHA, P. SZYFRES, B.** 1987. "Zoonoses and Communicable Diseases common to man and animals". 2<sup>nd</sup> edn. Pan American Health Organization, Scientific Publication.
- ALDERSON, M.** 1983. "An introduction to Epidemiology" 2<sup>nd</sup> ed. McMillan Press. Londres.
- ALFREDSSEN, S., SAXEGAARD, F.** 1992. "An outbreak of tuberculosis in pigs and cattle caused by *Mycobacterium africanum*". Vet. Rec. 131:51-53.
- ALTET, N.** 1990. "Estudio de casos y controles para evaluar la eficacia de la campaña de vacunación con el B.C.G. en el recién nacido en la población de Barcelona". Tesis Doctoral. Barcelona.
- ALTON, G.G., JONES, L.M., ANGUS, R.D., VERGER, J.M.** 1988. "*Brucella canis*. In: Techniques for the brucellosis laboratory". pp. 169-174. Institute Nationale de la Recherche Agronomique. Paris. France.
- ALTON, G.G.** 1990. "*Brucella melitensis*". In: K. Nielsen and J.R. Duncan (Eds), Animal Brucellosis. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- ALTON, G.G.** 1991. "Porcine brucellosis as a world problem". In: Networking in brucellosis research, ed. Frank JF, pp. 217-231. United Nations University Press, Tokyo.
- ANCCOECHEA, J.** 1998. "Prevención y control de la tuberculosis". Med. Prev. 4(2): 3-5.
- ANDREWS, J.N., LANGMUIR, A.D.** 1963. "The philosophy of disease eradication". Am. J. Public Hlth., 53:1-6.
- ARANAZ, A., LIEBANA, E., GOMEZ-MAMPASO, E.** 1999. "*Mycobacterium tuberculosis* subsp. *caprae*. Nov.: a taxonomic study of a new member of the

*Mycobacterium tuberculosis* complex isolated from goats in Spain". Int. J. Syst. Bacteriol. 49: 1263-1273.

**ARIZA X., ESTEBAN, E., FOZ, A.** 1987. "Recomanacions per al control de la brucel·losi a Catalunya". Ann. Med. 13:20-26.

**ARRIBAS, J., NAVARRO, J., HERNANDEZ, M.** 1989. "Epidemiología de la brucelosis. Estudio retrospectivo de 246 casos hospitalarios". Revista Clínica Española 185: 60-64.

**BÁGUENA CERVELLERA, M.J.** 1992. "La tuberculosis y su historia". Fundación Uriach. Colección histórica de Ciencias de la Salud.

**BEATSON, N.S.** 1985. "Tuberculosis in red deer in New Zealand". Biology of Deer Production". The Royal Society N.Z. 22:147-150.

**BENENSON, A.S.** 1985 "Control of communicable diseases in man". Am. Public Hlth. Assoc., Washington.

**BERCOVICH, Z.** 2000. "The use of skin delayed-type hypersensibility as an adjunct test to diagnose brucellosis in cattle: a review". Vet. Quart. 22(3):123-130.

**BERMAN, D.** 1981 "Brucellosis". In: Ristic, M., McIntyre, I. (Eds.). Diseases of cattle in the tropics. Martinus Nijhorff Publishers, The Hague, The Netherlands, pp 271-286.

**BERNABÉ, A., GOMEZ, M.A., NAVARRO, J.A., GOMEZ, S., SANCHEZ, J.** 1990 "Morphopathology of caprine tuberculosis.I. Pulmonary tuberculosis". Anuales de Veterinaria en Murcia 6/7:21.

**BIBERSTEIN, E.L., MCGOWAN, B., OLANDER, H.** 1964. "Epididymitis in rams. Studies on pathogenesis". Cornell Vet. 54:27-41.

- BLANCO-RODRIGUEZ, F.** 1965. “La reacción tuberculínica estandarizada por la OMS. Extracto medicamento núm. 422 del 15-XII-1965”. Publicaciones de la Dirección Científica del Instituto Farmacológico Latino S.A. Madrid.
- BLASCO, J.M.** 1990. “Control y profilaxis. Brucelosis ovina”. Monográfico de la revista Ovis 8:65-69.
- BLASCO, J.M.** 1997. “A review of the use of *B. melitensis* Rev-1 vaccine in adult sheep and goats”. Prev. Vet. Med. 31:275-283.
- BOUVET, E.** 1993. “A nosocomial outbreak of multidrug-resistant *Mycobacterium bovis* among HIV-infected patients. A case-control study”. AIDS 7:1453-1460.
- BUDDLE, M.B.** 1955. “Observation of the transmission of *Brucella* infection in sheep”. N.Z. Vet. J. 3:10-19.
- BUDDLE, M.B., BOYES, B.W.** 1953. “A *brucella* mutant causing genital disease of sheep in New Zealand”. Austr. Vet. J. 29:145-159.
- CAMINERO, J.A.** 1994. “Situación actual de la tuberculosis en España”. Arch.Bronconeumol. 30:371-374.
- CAMINERO, J.A.** 1995. “Epidemiological trends of tuberculosis in Spain from 1988 to 1992”. Tubercle and Lung Disease 76:522-528.
- CARMICHAEL, L.E.** 1966. “Abortion in 200 beagles”. Am. J. Vet. Medical Assoc. 149:1126.
- CARMICHAEL, L.E.** 1990. “*Brucella canis*”. In: Animal brucellosis. Ed. Nielsen K, Duncan JR, pp. 335-350. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- CASTELL-MONSALVE, J., RULLÁN, J.V., PEIRÓ-CALLIZO, E.F., NIETO-SANDOVAL, A.** 1996. “Estudio de un brote epidémico de 81 casos de brucelosis consecutivo al consumo de queso fresco sin pasteurizar”. Rev. Esp. Salud Pública 70(3): 303-311.

- CATLIN, J.E., SHEENAN, E.J.** 1986. "Transmission of bovine brucellosis from dam to offspring". J.A.V.M.A.188:867-869.
- CLIFTON-HADLEY, R.S., WILESMITH, J.W.** 1991. "Tuberculosis in deer: a review". Vet. Rec. 129:5-12.
- COLLINS, J.D.** 2001. "Tuberculosis in cattle: New perspectives". Tuberculosis 81: 17-21.
- COMMISSION EUROPÉENNE.** 2003. "Rapport général sur les résultats d'une série de missions réalisées en 2002 pour évaluer l'état d'avancement des programmes d'éradication de la brucellose bovine dans certains états membres". Direction Générale de Santé et Protection des Consommateurs. DG(SANCO)/9501/2003.
- CONNOLLY, M.A., CHAULET, P., RAVIGLIONE, M.C.** 1997. "Epidemiology of the tuberculosis". En: R. Wilson (editor). Tuberculosis. European Respiratory Monograph Num. 4. Chapter 4: 51-67. European Respiratory Society. Sheffield, Gran Bretaña.
- CORBEL, M.J.** 1997. "Brucellosis: an overview". Emerg. Infect. Dis. 3(2): 213-221.
- CORNER, L.A.** 1994. "Post mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle". Vet. Microbiol. 40:53-63.
- CORNER, L.A., JOHN, M., BUNDESEN, P.G., WOOD, P.R.** 1988. "Identification of *Mycobacterium bovis* isolates using a monoclonal antibody". Vet. Microbiol. 18:191-196.
- CORTINA, P., GONZALEZ, J.I.** 1991. Brucellosis. En: Piedrola G. Et al (Dirs). Medicina Preventiva y Salud Pública (9ª ed.). Masson-Salvat Medicina 762-772. Barcelona.

- COUSINS, D.V., FRANCIS, B.R., CASEY, R., MAYBERRY, C.** 1993. “*Mycobacterium bovis* infection in a goat”. Austr. Vet. J. 70(7): 262-263.
- COUSINS, D.V., ROBERTS, J.L.** 2001. “Australia’s campaign to eradicate bovine tuberculosis: the battle for freedom and beyond”. Tuberculosis 81: 5-15.
- CRAWFORD, R.P., HUBER, J.D., ADAMS, B.B.** 1990. Epidemiology and surveillance. In: Animal brucellosis (ed) by K. Nielsen and JR Duncan. CRC Press. 134-138.
- CUEVA-SAMANIEGO, J.** 1967. “Erradicación de la tuberculosis bovina (ETB) en España. Revista Ibys, XXV, 5:423-426.
- CUEZVA, J.** 1966. “Erradicación de tuberculosis bovina”. 1ª edición. Editorial Avigan, Valencia.
- DANIEL, T.M., BATES, J.H., DOWNES, K.A.** 1994. “History of tuberculosis”. En: Bloom. BR. Tuberculosis: Pathogenesis, Protection and Control, 1ª ed. American Society for Microbiology, Washington. 13-24.
- DAVIS, D.S.** 1990. “Brucellosis in wildlife”. In: Animal brucellosis, ed. Nielsen K, Duncan JR, pp. 411-422. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- DECISIÓN 87/58/CEE** del Consejo, de 22 de diciembre de 1986 relativa a la introducción de una acción adicional en la Comunidad para la erradicación de la brucelosis, tuberculosis y leucosis en bovinos (DOCE L024 de 27/01/1987 pp.51).
- DECISIÓN 87/292/CEE** de la Comisión, de 15 de mayo de 1987 por la que se aprueban los planes de erradicación acelerada de la tuberculosis y de la brucelosis de los bovinos presentados por España (DOCE L146 de 06/06/1987 pp. 65).
- DECISIÓN 89/162/CEE** de la Comisión, de 10 de febrero de 1989 para la que se completan los Anexos de la DIRECTIVA 82/894/CEE del Consejo relativa a la

notificación de las enfermedades de los animales en la Comunidad (DOCE L61 de 04/03/1989 pp.48).

**DECISIÓN 90/242/CEE** de Consejo, de 21 de mayo de 1990, por la que se establece una acción financiera comunitaria para la erradicación de la brucelosis en los ovinos y caprinos.(DOCE L140 de 01/06/1990 pp.123).

**DECISIÓN 90/638/CEE** del Consejo, de 27 de noviembre de 1990, por la que se establecen los criterios comunitarios aplicables a las medidas de erradicación y vigilancia de determinadas enfermedades de los animales.(DOCE L347 de 12/12/1990 pp.27).

**DECISIÓN 92/450/CEE** de la Comisión, de 30 de julio de 1992, que modifica por tercera vez la Directiva 82/894/CEE del Consejo relativa a la notificación de las enfermedades de los animales en la Comunidad y modifica temporalmente la frecuencia de la notificación de la encefalopatía espongiiforme bovina (DOCE L248 de 28/09/1992 pp.77).

**DECISIÓN 93/52/CEE** de la Comisión, del 21 de diciembre de 1992, por la que se reconoce que determinados Estados miembros o regiones cumplen las condiciones referentes a la brucelosis (*Brucella melitensis*) y se les concede la calificación de Estados miembros o regiones oficialmente indemnes de esta enfermedad (DOCE L013 de 21/03/1993).

**DECISIÓN 98/702/CE** de la Comisión de 26 de noviembre de 1998, por la que se aprueban los programas de control de las zoonosis para el año 1999 presentados por los Estados miembros y se fija la cuantía de la participación financiera Comunitaria (DOCE L333 de 9/12/1998).

**DECISIÓN 98/703/CE** de la Comisión de 26 de noviembre de 1998, por la que se aprueban los programas de erradicación de las enfermedades animales para 1999

presentados por los Estados miembros y por la que se fijan las cuantías de la contribución financiera de la Comunidad (DOCE L333 de 9/12/1998 pp.29-33).

**DECISIÓN 1999/466/CE** de la Comisión de 15 de julio de 1999, por la que se aprueba el estatuto de rebaños bovinos oficialmente indemnes de brucelosis en determinados Estados miembros y regiones de los Estados miembros y se deroga la DECISIÓN 97/175/CE (DOCE 16/07/1999).

**DECISIÓN 1999/467/CE** de la Comisión, de 15 de julio de 1999, por la que se establece el estatuto de rebaños bovinos oficialmente indemnes de tuberculosis en determinados Estados miembros y regiones de Estados miembros y se deroga la Decisión 97/76/CE (DOCE 16/07/1999).

**DECISIÓN 2000/5/CEE** de la Comisión, de 30 de noviembre de 1999, por la que se aprueban los programas de erradicación y vigilancia de las enfermedades animales para el 2000 presentados por los Estados miembros (DOCE L003 de 6/01/2000).

**DECISIÓN 2000/330/CE** de la Comisión de 18 de abril de 2000, por la que se autorizan pruebas para la detección de anticuerpos de la brucelosis bovina en el ámbito de la DIRECTIVA 64/432/CEE del Consejo (DOCE L114 de 13/05/ 2000).

**DECISIÓN 2000/442/CE** de la Comisión de 11 de julio de 2000, que modifica por segunda vez las DECISIONES 1999/466/CE y 1999/467/CE, por las que se establecen respectivamente los estatutos de rebaños bovinos oficialmente indemnes de brucelosis y de tuberculosis en determinados Estados miembros y regiones de Estados miembros (DOCE de 15/07/ 2000).

**DECISIÓN 2000/694/CE** de la Comisión de 27 de octubre de 2000 que modifica por tercera vez las DECISIONES 1999/466/CE y la 1999/467/CE, por la que se establecen, respectivamente, los estatutos de rebaños bovinos oficialmente

indemnes de brucelosis y de tuberculosis en determinados Estados miembros y regiones de éstos (DOCE L286 de 11/11/2000).

**DECISIÓN 2001/26/CE** de la Comisión, de 27 de diciembre de 2000, que modifica por cuarta vez la DECISIÓN 1999/467/CE por la que se establece el estatuto de rebaños bovinos oficialmente indemnes de tuberculosis en determinados Estados miembros y regiones de Estados miembros (DOCE 11/01/2001).

**DECRETO** de 4 de febrero de 1955 (Ministerio de Agricultura) por el que se aprueba el REGLAMENTO de epizootias (BOE de 25 de marzo de 1955).

**DELAHAY, R.J., CHEESEMAN, C.L., CLIFTON-HADLEY, R.S.** 2001. "Wildlife disease reservoirs: The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in the European badger (*Meles meles*) and other British mammals". Tuberculosis 81: 43-49.

**De LISLE, G.W., WARDS, B.J., COLLINS, D.M., YATES, G.F.** 1995. "The *post mortem* diagnosis of mycobacterial infections". Second International *Mycobacterium bovis* Conference (198-201), Dunedin, Nueva Zelanda.

**De WIT, D., STEYN, L., SHOEMAKER, S.A., SOGIN, M.** 1990. "Direct detection of *Mycobacterium tuberculosis* in clinical specimens by DNA amplification". J. Clin. Microbiol. 28:2437-2441.

**DÍEZ, M.** 2001. "Situación de la tuberculosis en España". Med. Prev. 7(2): 24-31.

**DIRECTIVA 64/432/CEE** de Consejo, de 26 de junio de 1964, relativa a las normas de policía sanitaria que regulan los intercambios intracomunitarios de animales de la especie bovina y porcina, se establecen las condiciones que tienen que cumplir los países miembros para permanecer libres (DOCE 121, de 29/07/1964).

**DIRECTIVA 82/894/CEE** del Consejo, de 21 de diciembre de 1982, relativa a la notificación de las enfermedades de los animales en la Comunidad (DOCE L378/58 de 31/12/1982 pp.227-231).

**DIRECTIVA 91/68/CEE**, relativa a las normas de policía sanitaria que regulan los intercambios intracomunitarios de animales de la especie ovina y caprina, y se establecen las condiciones que tienen que cumplir estos países miembros para permanecer libres (DOCE L046 de 19/02/1991 pp. 0019-0036).

**DIRECTIVA 97/12/CEE** del Consejo, de 17 de marzo de 1997, por la que se modifica y actualiza la DIRECTIVA 64/12/CEE relativa a problemas de policía sanitaria en materia de intercambios intracomunitarios de animales de las especies bovina y porcina (DOCE L109 de 25/04/1997 pp001-0037).

**EUROPEAN COMMISSION.** 2000. “Report on trends and sources of zoonotic agents in animals, feedingstuff, food and man in the European Union and Norway in 2000”. Health and consumer protection Directorate-General. Bruselas.

**EURO-TB, (CESES/KNCV) AND THE NATIONAL COORDINATORS FOR TUBERCULOSIS SURVEILLANCE IN THE WHO EUROPEAN REGION.** 1999. Surveillance of tuberculosis in Europe. Report on tuberculosis cases notified in 1997.

**FARINA, R.** 1985. “Current serological methods in *B. melitensis* diagnosis”, p. 139-146. In M. Plommet and JM Verger (ed), *Brucella melitensis*. Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht, The Netherlands.

**FENSTERBANK, R., MAQUERE, M.** 1978. “Assainissement d’un troupeau ovin atteint de brucellose par les moyens de la prophylaxie sanitaire en utilisant l’épreuve au Rose Bengale” Rec. Méd. Véter. 154: 657-661.

**GENERALITAT DE CATALUNYA.** 1983. La tuberculosi a Catalunya. Informe del Comit  d'experts. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social.

**GENERALITAT DE CATALUNYA,** 1991. Protocol per a la investigació epidemiol gica i el control de la brucel.losi. Departament de Sanitat i Seguretat Social.

**GENERALITAT DE CATALUNYA.** 1992. "Guia per a la prevenció i el control de la tuberculosi". Departament de Sanitat i Seguretat Social. Cuaderns de Salut Pública (4):13.

**GENERALITAT DE CATALUNYA.** 1998. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya. Volum XIX (4):35

**GENERALITAT DE CATALUNYA.** 1999. Programa de Prevenció i Control de la Tuberculosi. "La tuberculosi a Catalunya". Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya, (3): 25-28.

**GENERALITAT DE CATALUNYA.**2000. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya. Volum XXI (9):129-130.

**GENERALITAT DE CATALUNYA.** 2001. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya Volum XXI (3):33-34.

**GODFROID, J., K SBOHRER, A.** 2002. "Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century". Vet. Microbiol. 90:135-145.

**GONZALEZ, O.R., GUTIERREZ, C.B., RODRIGUEZ, E.F.** 1998. "Etiología y diagnóstico de la tuberculosis bovina". Med. Vet. 15(10): 514-537.

**GOTUZZO, E., ALARCÓN, G.S., BOCANEGRA, T.S., CARRILLO, C., GERRA, J.C., ROLANDO, I.** 1982. "Articular involvement in human brucellosis: a retrospective analysis of 304 cases". Semin. Arthritis Rheum. 12(2): 245-255.

- GRANGE, J.M.** 1989. "Mycobacterial disease in the world: yesterday, today and tomorrow". En: Ratledge C, Standford J y Grange JM. The Biology of the Mycobacteria. Vol. III (3-36): Clinical aspects of Mycobacterial Disease, 1ª ed. Academic Press, Londres.
- GRIFFIN, J.F.T.** 1988. "The aetiology of tuberculosis and mycobacterial diseases in farmed deer". Irish Vet. J. 42:23-26.
- GRILLÓ, M.J., BARBERÁN, M., BLASCO, J.M.** 1997. "Transmission of *Brucella melitensis* from sheep to lambs". Vet. Rec. 140: 602-605.
- GRIST, N.R., EMSLIE, J.A.N.** 1991. "Infections in British clinical laboratories, 1988-1989". J. Clin. Pathol. 44:667-669.
- HEIFETS, L.B., GODD, R.C.** 1994. "Current laboratory methods for the diagnosis of tuberculosis". En: Bloom BR. Tuberculosis: Pathogenesis, Protection and Control. 1ª ed.(pp85-112) American Society of Microbiology, Washington.
- HERMOSO DE MENDOZA, M., HERMOSO DE MENDOZA, J., GIL, M.C.** 1992. "Diagnóstico monográfico sobre tuberculosis bovina". Bovis 47:55-63.
- HUGH-JONES, M.E., HUBBERT, W.T., HAGSTAD, H.V.** 1995. "Zoonoses. Recognition, Control and Prevention". Iowa State University Press, Ames, USA.
- IBRAHIM, M.A.** 1985. Epidemiology and health policy. Rockville: Aspen Systems Corporation.
- JENICEK, M., CLÉROUX, R.** 1990. "Epidemiología. Principios, técnicas y aplicaciones". Editorial Salvat. Barcelona.
- JUBB, K.V.F., KENNEDY, P.C., PALMER, N.** 1985. "Pathology of domestic animals", 3<sup>rd</sup> edn. , Academic Press. p503. London and New York.

- KABAGAMBE, E.K., ELZER, P.H., GEAGHAN, J.P., OPUDA-ASIBO, J., SCHOLL, D.T., MILLER, J.E.** 2001. "Risk factors for *Brucella* seropositivity in goat herds in eastern and western Uganda" *Prev. Vet. Med.* 52: 91-108.
- KRAMER, M.S.** 1988. "Clinical Epidemiology and Biostatistics. A primer for clinical investigators and decision makers". Berlin: Springer Verlag.
- KRESS, S., KLOOKER, P., KAUFMANN, V., SLOOT, N., RIEMANN, J.F., BRASS, H.** 1997. "Brucellosis with fatal endotoxic shock". *Med. Klin.* 92(9): 561-566.
- KOCH, R.** 1891. "Weitere mitteilung über das tuberkulin". *Deustch Med. Wschr.* 43:1189-1192.
- LANG, R., SHASHA, B., RUBINSTEIN, E.** 1993. "Therapy of experimental murine brucellosis with streptomycin alone and in combination with ciprofloxacin, doxycycline, and rifampin". *Antimicrobial agents and chemother.* 37:2333-2336.
- LAPRAIK, R.D., BROWN, D.D., MANN, H., BRAND, T.** 1975. "Brucellosis study of five calves from reactor dams". *Vet. Rec.* 97:52-54.
- LEY DE EPIZOOTIAS,** de 20 de diciembre de 1952 sobre Epizootias.(BOE de 23 de diciembre de 1952).
- LITHG-PEREIRA, P.L., MAINAR-JAIME, R.C., ALVAREZ-SANCHEZ, M.A., ROJO-VAZQUEZ, F.A.** 2001. "Evaluation of official eradication-campaigns data for investigating small-ruminant brucellosis in the province of León, Spain". *Prev. Vet. Med.* 51: 215-225.
- LOPEZ-MERINO, A., MIGRANAS-ORTÍZ, R., PEREZ-MIRAVETE, A., MAGOS, C., SALVATIERRA-IZABA, B., TAPIA-CONER, R., VALDESPINO, J.L., SEPULVEDA, J.** 1992. "Seroepidemiología de la brucelosis en México". *Salud Pública de México* 34(2): 230-240.

- LORD, V.R., CHERWONOGRODZKY, J.W., MARCANO, M.J., MELENDEZ, G.** 1997. "Serological and bacteriological study of swine brucellosis". J. Clin. Invest. 35(1): 295-297.
- LUKE, D.** 1958. "Tuberculosis in the horse, pig sheep and goat" Vet. Rec. 70:529-536.
- MacMILLAN, A.** 1990. Conventional serological test, p.156-198. In K. Nielsen and JR Duncan (ed.), Animal brucellosis. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- MANNINGER, R.** 1953. "Tuberculosis de los mamíferos". En: Hutyra, F., Marek, J. Y Manninger, R. Patología y Terapéutica especiales de los Animales Domésticos: Enfermedades Infecciosas, 8ª Ed.pp430-508. Editorial Labor, Barcelona.
- MANTOUX, Ch.** 1912. "La voie intradermique en tuberculinothérapie". Presse Medique, 20: 146.
- MARCH-AYUELA, P.** 1991. "Situación actual de la tuberculosis en España". Med. Clín. (Barcelona) 97: 463-472.
- MARTÍN-MAZUELOS, E., NOGALES, M.C., FLOREZ, C., GOMEZ-MATEOS, J.M., LOZANO, F., SANCHEZ, A.** 1994. "Outbreak of *Brucella melitensis* among microbiology laboratory workers" J. Clin. Microbiol. 32(8): 2035-2036.
- MATEU DE ANTONIO, E.M., MARTÍN, M.** 1993. "Encuesta seroepidemiológica frente a *Brucella canis* y brucelas de tipo liso en perros". Med. Vet. 10:241-246.
- MATEU DE ANTONIO, E.M., MARTÍN, M., CASAL, J.** 1994. "Comparison of serologic test used in canine brucellosis diagnosis". J. Diag. Inv. 6:257-259.
- MATTHIAS, D.** 1981. "Tuberculosis". En: Beer, J. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos, 1ª ed. pp229-255,ed. Acribia, Zaragoza.

**MEINERSHAGEN, W.A., FRANK, F.W., WALDHALM, D.G.** 1974. “*Brucella ovis* as a cause of abortion in ewes”. Am. J. Vet. Res. 35:723-724.

**MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO.** 1991. Vigilancia epidemiológica de la Brucelosis en España. Años 1988-1990. BES. 1.889: 97-99.

**MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO.** 1996. Definiciones de caso y formularios de notificación al nivel central de las enfermedades de declaración obligatoria. Centro Nacional de Epidemiología. Madrid.

**NAVARRO,G., PRAT, A., PÉREZ, L., NEBOT, X., VILELLA, A., BAYAS, J.M., SALLERAS, L.** 1994. “Bases generales para la prevención de las enfermedades transmisibles”. Medicina Integral 24 (6): 268-273.

**OLLÉ, J., CANELA, J.** 1987. “An outbreak of brucella melitensis in infection by airborne transmission among laboratory workers” Am. J. Public Hlth. 77:335-338.

**OLSZOK, I., KUCHARZ, E.J.** 1994. “Clinical and therapeutic aspects of brucellosis”. Przegl. Lek. 51(4): 189-192.

**ORDEN** del 28 de Febrero de 1986, por el que se establecen normas para el desarrollo de las campañas de saneamiento ganadero (BOE número 52).

**ORDEN** del 22 de marzo de 1989, sobre la obligatoriedad de realizar campañas de saneamiento en el ámbito territorial de Cataluña (DOGC número 1127).

**ORDEN** del 19 de febrero de 1991 por la que se establecen normas en campañas de saneamiento ganadero, para la erradicación de la brucelosis en el ganado ovino y caprino. (BOE número 46).

**ORDEN** de 15 de marzo de 1993 por la que se modifica el baremo de indemnizaciones por sacrificio en campañas de saneamiento ganadero (BOE número 67).

**ORDEN** de 5 de maig de 1993, acerca de la actualización de baremo de indemnización del ganado sacrificado en las campañas de saneamiento ganadero (DOGC número1745).

**ORDEN** del 26 de mayo de 1993, por la que se establecen las campañas de saneamiento ganadero contra la brucelosis del ganado ovino y caprino y la epididimitis contagiosa. (DOGC número 1755).

**ORR, M., KELLY, D.F., LUCKE, V.M.** 1980. "Tuberculosis in cats. A report of two cases." J. of small Animal Practice 31:247.

**PÉREZ, L., PRAT, A., VILELLA, A., BARÉ, M.LL., BAYAS, J.M., LLEDÓ, R., ASENJO, M.A., SALLERAS, LL.** 1993. "Epidemiología y prevención de la brucelosis". Medicina Integral 21(2): 88-91.

**PIEDROLA, G.** 2001. "Medicina Preventiva y Salud Pública" 10ª ed. Editorial Masson. Barcelona.

**POLYDOROU, K.** 1992. "Organisation of veterinary public health activities in countries of the Eastern Mediterranean region". Rev. Sci. Tech. 11(1): 53-75.

**RADWAN, A.I., BEKAIRI, S.I., MUKAYEL, A.A., AL-BOKMY, A.M., PRASAD, P.V.S., AZAR, F.N., COLOYAN, E.R.** 1995. "Control of *Brucella melitensis* infection in a large camel herd in Saudi Arabia using antibiotherapy and vaccination with Rev-1 vaccine". Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 14(3):719-732.

**RADOSTITS, O.M., BLOOD, D.C., GAY, C.C.** 1994. "Diseases caused by bacteria IV: Diseases caused by *Mycobacterium* spp. In: Veterinary Medicine, 8ª ed. pp.830-838, Baillière Tindall. London.

**RAVIGLIONE, M.C., SNIDER, D.E. Jr., KOCHI.** 1995. "A. Global Epidemiology of Tuberculosis: morbidity and mortality of a worldwide epidemic". J. Am. Med. Assoc. 273:220-226.

**REAL DECRETO 2210/1979**, de 7 de septiembre, sobre la transferencia de competencias de la Administración del Estado a la Generalidad de Cataluña en materia de Agricultura, cultura, sanidad y Trabajo (BOE número 227).

**REAL DECRETO 379/1987**, de 30 de enero, sobre calificación sanitaria de explotaciones de ganado bovino (BOE número 66).

**REAL DECRETO 103/1990**, de 26 de enero, que modifica al REAL DECRETO 379/1987, sobre la calificación sanitaria de explotaciones de ganado bovino (BOE número 27).

**REAL DECRETO 2121/1993**, de 3 de diciembre, relativo a las normas de policía sanitaria que regulan los intercambios intracomunitarios y las importaciones de terceros países de animales de las especies ovina y caprina (BOE número 2).

**REAL DECRETO 2224/1993**, de 17 de diciembre, por el que se establecen las normas sanitarias de eliminación y transformación de animales muertos y desperdicios de origen animal y protección frente a los agentes patógenos en piensos de origen animal (BOE número 16, del 19 de enero de 1994).

**REAL DECRETO 147/1993**, de 29 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias de producción y comercialización de carnes frescas (BOE número 61, del 12 de marzo de 1993).

**REAL DECRETO 1679/1994**, de 22 de julio, por el que se establece las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos (BOE número 229, de 24 de setiembre de 1994).

**REAL DECRETO 2611/1996**, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE número 307).

**REAL DECRETO 2459/1996**, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. (BOE número 307).

**REICHEL, M.P., BABER, D.J., ARMITAGE, P.W., LAMPARD, D., WHITLEY, R.S., HILBINK, F.** 1994. "Eradication of *Brucella ovis* from the Falkland Islands 1977-1993" Vet. Rec. 134:595-597.

**RENOUX, G.** 1958. "Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XX. Vaccination des brebis contre l'infection à *B. melitensis*". Archives de l'Institut Pasteur de Tunis 35:251-260.

**REY, R., AUSINA, V., CASAL, M., CAYLA, J., de MARCH, P., MORENO, S., MUÑOZ, F., ORTEGA, A., VIDAL, R., VIDAL, M.L.** 1995. "Situación actual de la tuberculosis en España. Una perspectiva sanitaria en precario respecto a los países desarrollados. Med. Clín. 105:703-707.

**RHYAN, J.C., SAARI, D.A.** 1995. "A comparative study of the histopathologic features of bovine tuberculosis in Cattle, Fallow Deer (*Dama dama*), Sika Deer (*Cervus nippon*), and Red Deer and Elk (*Cervus elaphus*)". Vet. Path. 32:215-22.

**RIEDER, H.L.** 1999. Epidemiologic Basis of Tuberculosis Control. International Union Against Tuberculosis and lung disease (Editor). (First Edition). París.

**ROBINSON, R.C., PHILLIPS, P.H., STEVENS, G., STORM, P.A.** 1989. "An outbreak of *Mycobacterium bovis* infection in fallow deer (*Dama dama*)". Austr. Vet. J. 66:195-197.

**RODRIGUEZ-TORRES, A., FERMOSO, J.** 1987. "Brucelosis. Medicine 4ª ed. 76:3165-3177.

- ROMEDER, J.M., McWHIHIN, J.R.** 1978. "Le développement des années potentielles de vie perdue comme indicateurs de mortalité prémature". Revue Epidemiologique Santé Publique 26:97-115.
- ROSS, H.M., FOSTER, G., REID, R.J., JAHANS, K.L., MacMILLAN, A.P.** 1994. "*Brucella* species infection in sea-mammals". Vet. Rec. 2:359.
- RUNYON, E.H., WAYNE, L.G., KUBIKA, G.P.** 1974. "Family of Mycobacteriaceae". In: Buchanan, R.E. & Gibbons, N.E. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8<sup>a</sup> ed. Williams y Wilkins pp681-701. Baltimore.
- SALEM, S.F., MOHSEN, A.** 1997. "Brucellosis in fish". Vet. Med. 42(1): 5-7.
- SALLERAS, M., PRAT, A., GARCÍA, M., GALVEZ, M.** 1995. "Epidemiología en dermatología. Clasificación de los estudios epidemiológicos". Piel 10:389-394.
- SALLERAS, L., ALCAIDE, J., ALTET, M.N.** 2000. "Epidemiología y medicina preventiva de la tuberculosis". Direcció General de Salut Pública.
- SANCHEZ-GARNICA, C.** 1954. "Lucha contra la tuberculosis bovina en Alemania Occidental". Ciencia Veterinaria 56-67.
- SANCHEZ-SOLA L.** 1967. "Sección de coordinación del P.N.A. y E.T. Servicio de quimioprofilaxis". Revista IbyS XXV, 5: 389-393.
- SAN MARTÍN, H., MARTÍN, A.C., CARRASCO, J.L.** 1986. "Epidemiología". Ed. Díaz de Santos, Barcelona.
- SEPAR (Sociedad Española de Pneumología y Cirugía Torácica)** 1994. "Epidemiological trends of tuberculosis in Spain from 1988 to 1992". Tubercle and Lung Disease 76: 522-527.
- SERRA-ALVAREZ, J., GODOY-GARCÍA, P.** 2000. "Incidencia, etiología y epidemiología de la brucelosis en un área rural de la provincia de Lleida". Rev. Esp. Salud Pública 74(1): 45-53.

- STASZKIEWICZ, J., LEWIS, C.M., COLVILLE, J., ZERVOS, M., BAND, J.** 1991. "Outbreak of *Brucella melitensis* among Microbiology laboratory workers in a community hospital". J. Clin. Microbiol. 29(2): 287-290.
- STEELE, J.H.** 1995. Introduction. En: Thoen, C.O. y Steele, J.H. *Mycobacterium bovis* infections in Animals and Humans, 1ª ed, pp169-172. Iowa State University Press, Ames.
- STUART, F.A.L., MANSER, P.A., McINTOSH, F.G.** 1988. "Tuberculosis in imported red deer (*Cervus elaphus*)". Vet. Rec. 122:508-511.
- TAKAHASHI, H., TANAKA, S., YOSHIDA, K., HOSHINO, H., SASAKI, H., TAKAHASHI, K., KIMURA, K., FUJII, N., KIMURA, H., MORI, M., ABE, S.** 1996. "An unusual case of brucellosis in Japan: difficulties in the differential diagnosis from pulmonary tuberculosis". Intern. Med. 35(4): 310-314.
- TALA, E.** 1990. "Five-year trends of tuberculosis in Europe-IUATLD Europe Region and WHO study". Am. Rev. Respir. Dis. 141: 254.
- TALESKI, V., ZERVA, L., KANTARDJIEV, T., CVETNIC, Z., ERSKI-BILJIC, M., NIKOLOVSKI, B., BOSNJAKOVSKI, J., KATALINIK-JANKOVIC, V., PANTELIADOU, A., STOJKOSKI, S., KIRANDZISKI, T.** 2002. "An overview of the epidemiology and epizootology of brucellosis in selected countries of Central and Southeast Europe". Vet. Microbiol. 90:147-155.
- THOEN, C.O., KARLSON, A.G., HIMES, E.M.** 1984. "In the *Mycobacteria*: A sourcebook". Part B, Edited by Kubica G.P. and Wayne L.G., Marcel Dekker pp1209, New York.
- THOEN, C.O., QUINN, W.J., MILLER, L.D., STACKHOUSE, L.L., NEWCOMB, B.F., FERRELL, J.M.** 1992. "*Mycobacterium bovis* infection in North American elk (*Cervus elaphus*)". J. Vet. Diagn. Invest. 4:423-427.

- TIZARD, I.** 1995. "Hipersensibilidad mediada por células (tipo IV). In: Inmunología Veterinaria, 4ª ed. Interamericana-McGraw Hill pp422-431, México.
- TOWAR, D.R., SCOTT, R.M., GOYINGS, L.S.** 1965. "Tuberculosis in a captive deer herd". Am. J. Vet. Res. 26:339-346.
- URGOITI, A.** 1967. "La radiografía en el Plan Nacional de erradicación de la tuberculosis". Revista Ibys XXV, 5: 371-388.
- VIGNERON, H.A.** 1925. "Les diverses modalités de la cutirréaction a la tuberculine chez l'adulte. Interet diagnostique des réactions précoces". Ed. A. Legrand, París.
- VOETZ, N.** 1994. "Guarantee of the control of animal epidemics for consumer protection". DTW-Dtsch-Tierarztl-Wochenschr. 101(7): 272-274.
- WALKER, R.L., LEAMASTER, B.R., STELLFLUG, J.N., BIBERSTEIN, E.L.** 1986. "Association of age of ram with distribution of epididymal lesions and etiologic agent". J.A.V.M.A. 4:393-396.
- WILESMITH, J.W., CLIFTON-HADLEY,S.** 1994. "Tuberculosis in cats". The Vet. Rec. 2: 359.
- WINDSOR, R.S., DURRANT, D.C., BURN, K.J., BLACKBURN, J.T., DUNCAN, W.** 1984. "Avian tuberculosis in pigs: miliary lesions in bacon pigs" Journal of hygiene 92:129-138.
- WOOD, P.R., CORNER, L.A., ROTHEL, J.S., RIPPER, J.L., FIFIS, T., McCORMICK, B.S., FRANCIS, B.R., MELVILLE, L., SMALL, K.J., de WITTE, K., TOLSON, J., RYAN, T.J., de LISLE, G.W., COX, J.C., JONES, S.L.** 1992. "A field evaluation of serological and cellular diagnostic test for bovine tuberculosis". Vet. Microbiol. 31: 71-79.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION. TB PROGRAM.** 1994. "TB, a global emergency: WHO report on the TB epidemic". Ginebra:WHO/TB, 94-117.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION.**1998. Report on the Gobal Tuberculosis Epidemic. Geneva. WHO.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION.** 1999. Global Tuberculosis Control. WHO Report. Geneva: Communicable Diseases, World Health Organization, 1999.

World Health Organization. Global Disease elimination and eradication as Public Health Strategies. WHO Bulletin OMS 1998, 76 (supl. 2): 141-143.

**XU, S., COOPER, A., STURGILL-KOSZYCHI, S., Van HEYNINGEN, T., CHATTERJEE, D., ORM, I., ALLEN, P., RUSSELL, D.G.** 1994. "Intracelullar trafficking in *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium avium*-infected macrophages". J. Inmunol. 153:2568-2578.