

Manual de detección de animales infectados anérgicos en explotaciones T2, de riesgo o con antecedentes de tuberculosis

Programa Nacional de Erradicación de la Tuberculosis Bovina 2018



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

Manual de detección de animales infectados anérgicos en explotaciones T2, de riesgo o con antecedentes de tuberculosis

Editado por el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). UCM. y la Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. MAPA.
Published by the VISAVET Health Surveillance Centre. U.C.M. and the Deputy General Directorate of Animal Health and Hygiene and Traceability. MAPA.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

All rights reserved. It is not allowed the total or partial reproduction of this work by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage or retrieval system, without the prior written permission of the copyright owner and the publisher.

© 2018 by Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). Universidad Complutense de Madrid.

Avenida Puerta de Hierro, s/n. 28040 Madrid
Tel.: (+34) 913 943 975. Fax: (+34) 913 943 795
sic@visavet.ucm.es
www.visavet.es

© 2018 by Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Calle Almagro, 33 - 2ª planta. 28071 Madrid
Tel.: (+34) 913 478 297 Fax: (+34) 913 478 299
sganimal@mapama.es
www.mapama.gob.es

Segunda edición: septiembre 2018

Autores / Authors: Álvarez J., Bezos J., Díez-Guerrier A., González S. y/and Sáez JL.

Diseño y Maquetación / Design and Layout : Servicio de Informática y Comunicación. VISAVET-UCM
Impreso en España / Printed in Spain



Índice

1. Ámbito de aplicación	4
2. Anamnesis clínica	5
3. Protocolos de desvieje precoz	7
ANEXO	
Cálculo de muestra de animales de desvieje para detección de posibles anérgicos en explotaciones	9
1. Tamaño de la población	9
2. Probabilidad de existencia de un animal infectado anérgico	14
3. Sensibilidad esperada de la prueba de diagnóstico utilizada	14
Sensibilidad del sistema de detección de animales anérgicos en función del tamaño de muestra	15
Apéndice 1. Explotaciones de Carne	17
Apéndice 2. Explotaciones de Lidia	25
Apéndice 3. Explotaciones de Leche	31



1. Ámbito de aplicación

Una de las dificultades en el diagnóstico de la tuberculosis mediante el uso de las pruebas oficiales, es la posible presencia, dentro de los rebaños investigados, de animales que no reaccionen a dichas pruebas. Se hace por tanto necesario avanzar en la determinación de la presencia de animales potencialmente anérgicos en un rebaño infectado de tuberculosis, debido a que la ausencia de una respuesta inmune de base celular (Th1) adecuada imposibilita el diagnóstico empleando las pruebas diagnósticas oficiales, las cuales están basadas en este tipo de respuesta.

Aunque tradicionalmente se viene describiendo a los animales anérgicos como animales en fases avanzadas de la enfermedad que no responden a las pruebas de diagnóstico oficiales, debido a un deterioro del estado inmunitario del animal, se ha observado que pueden existir animales que no responden adecuadamente desde el comienzo de la infección debido a su incapacidad para desarrollar una respuesta de tipo Th1. Además, es necesario tener en cuenta que este fenómeno de latencia está poco caracterizado en animales y, a pesar de que hay estudios que sugieren que en ganado bovino todos los animales infectados están en fase activa de la enfermedad, se requieren más estudios para demostrarlo y determinar de qué modo puede afectar al rendimiento de las pruebas diagnósticas.

A pesar de todas estas dificultades, pueden tomarse una serie de medidas en las explotaciones infectadas o con antecedentes, con objeto de identificar y eliminar animales potencialmente anérgicos, basadas en investigaciones adicionales de dos tipos (anamnesis clínica y protocolos de desvieje precoz). La aplicación de estas medidas se realizará de forma individual tras el estudio y evaluación de cada caso.



2. Anamnesis clínica

Los signos clínicos de tuberculosis no son patognomónicos, pueden variar dependiendo de los órganos afectados y aparecen en fases clínicas de la infección, pero pueden ayudar a la detección de animales infectados que no respondan a las pruebas diagnósticas.

A. Detección de animales con signos clínicos compatibles con tuberculosis en animales negativos a las pruebas diagnósticas oficiales de tuberculosis

La sintomatología es inespecífica, debiéndose considerar:

- Pérdida de apetito y peso, debilidad. Emaciación progresiva.
- Fiebre intermitente, de baja intensidad. En animales sospechosos puede considerarse un incremento de la temperatura por encima de los 40° el día de la lectura.
- Es frecuente un cuadro respiratorio caracterizado por tos seca (sin expectoración) e intermitente que progresivamente pasa a crónica, acentuada con ejercicio o clima frío pudiendo llegar a disnea, taquipnea y cuadro neumónico. Sonidos característicos en auscultación, con estertores crepitantes y sibilantes, soplo cavernoso en inspiración (deben examinarse detalladamente ambos pulmones).
- Linfadenopatías, visibles en linfonodos mandibulares, retrofaríngeos, pre-escapulares y mamarios. Pueden llegar a abrir y drenar.
- En caso de afección del aparato digestivo, diarreas crónicas alternando con estreñimiento.



B. Diagnóstico de enfermedades concomitantes que puedan interferir en el diagnóstico de la tuberculosis y que causan inmunosupresión.

Enfermedades como por ejemplo:

- Diarrea vírica bovina
- Parasitosis
- Paratuberculosis

Es, por tanto, fundamental conocer el estatus de infección de la explotación frente a estas enfermedades y establecer protocolos adecuados de desparasitación y vacunación frente a las enfermedades cuando sea posible. En el caso de la paratuberculosis, aunque la vacunación no está permitida, se pueden establecer medidas de manejo y desinfección para reducir la prevalencia. La paratuberculosis puede interferir en el diagnóstico de la tuberculosis y provocar un deterioro del estado inmunitario del animal que facilita la aparición de anergia.

Es necesario el establecimiento de pautas de bioseguridad y manejo en las explotaciones afectadas que dificulten la transmisión de la enfermedad y la cronificación de los brotes, facilitando la aparición de animales anérgicos.

C. Información al ganadero para detección de posibles anérgicos.

Los ganaderos son las personas que mejor conocen a sus animales y que más tiempo pasan con ellos, por lo que han de conocer todos estos detalles para facilitar la posible identificación de animales anérgicos. También deben informar de aquellos animales en tratamiento, especialmente a los que se hayan administrado medicamentos inmunosupresores (corticoides, diuréticos, etc.).

D. Otros signos individuales de inmunosupresión.

Respecto a los equipos de campo que efectúan las pruebas de diagnóstico, deben reseñar aquellos animales a los que se realice la prueba y que presenten posible inmunosupresión (caquéticos, cirugías recientes, procesos infecciosos, etc.).



3. Protocolos de desvieje precoz

La edad es un factor de riesgo de enfermedad y es especialmente importante en el caso de la tuberculosis, como han demostrado numerosos estudios epidemiológicos. En la medida de lo posible, hay que establecer en las explotaciones un programa de desvieje personalizado, atendiendo al censo de la explotación, edad media y aptitud de los animales. Con frecuencia, los animales anérgicos suelen ser animales mayores, que no responden a las pruebas diagnósticas por estar inmunodeprimidos y que permanecen en las explotaciones, cronificando los brotes.

En el caso de la tuberculosis, el protocolo de desvieje precoz puede apoyarse en el uso de una técnica serológica de detección de anticuerpos, a aplicar sobre los animales de mayor edad, de forma que se incremente la probabilidad de eliminar animales con predominio de respuesta inmune de base humoral que puedan no estar respondiendo a las pruebas oficiales de base celular.

Para ello se propone este protocolo, de uso en explotaciones infectadas, o con positividad recurrente o con antecedentes de tuberculosis, para lo cual se someterán a pruebas serológicas los animales de edad igual o superior a la establecida en el anexo, en función de la aptitud y del tamaño del rebaño. En el caso de no alcanzarse el tamaño de muestra necesario (valor "N" de los apéndices 1,2 y 3), se reducirá la edad de los animales a chequear, siempre que la edad de estos sea superior a 5 años.



Los animales positivos serán los que se recomiende ser eliminados en primer lugar como desviejes para su envío a matadero y realizar su seguimiento detallado a ese nivel mediante la inspección post-mortem.

Para poder aplicar este protocolo, el procedimiento a seguir estará supervisado por los Servicios Veterinarios Oficiales y contará con la conformidad escrita del titular de la explotación, el cual se comprometerá al envío gradual de los animales positivos a matadero como único destino.

Idealmente y si es posible, la prueba de ELISA será realizada aprovechando la respuesta anamnésica desencadenada en los animales por la inoculación previa de las PPDs durante la IDTB. Para tal fin pueden emplearse sueros recogidos 15-30 días después de la realización de la prueba de IDTB sobre dichos animales. Diversos estudios sugieren que la sensibilidad de las pruebas de diagnóstico de tuberculosis basadas en la detección de anticuerpos específicos puede incrementarse mediante esta metodología sin que se afecte la especificidad de forma significativa (Gutiérrez y col. 1998; Waters y col. 2006; Bezos y col. 2013; Bezos y col. 2018).

- Gutiérrez y col., 1998. Evaluation of cellular and serological diagnostic tests for the detection of *Mycobacterium bovis*-infected goats. *Veterinary Microbiology*, 62 (1998), pp. 281-290.
- Waters y col., 2006. Early antibody responses to experimental *Mycobacterium bovis* infection of cattle. *Clinical and Vaccine Immunology*, 13 (2006), pp. 648-654.
- Bezos y col., 2013. Evaluation of the performance of cellular and serological diagnostic tests for the diagnosis of tuberculosis in an alpaca (*Vicugna pacos*) herd naturally infected with *Mycobacterium bovis*. *Prev. Vet. Med.*, 111 (2013), pp. 304-313.
- Bezos y col., 2018. The use of serological tests in combination with the intradermal tuberculin test maximizes the detection of tuberculosis infected goats *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 199 (2018), pp. 43-52.

Referencias



ANEXO

Cálculo de muestra de animales de desvieje para detección de posibles anérgicos en explotaciones

El número de animales necesarios para muestrear en una explotación en la que se sospecha que existen animales infectados en fase de anergia (que por tanto no responden a las pruebas diagnósticas oficiales) dependerá de los siguientes elementos:

- Tamaño de la población (y número de animales en cada categoría de edad).
- Probabilidad de encontrar un animal infectado anérgico (o prevalencia de animales infectados en fase anérgica en la explotación).
- Sensibilidad de la prueba diagnóstica empleada para la detección de los mismos (en este caso, un cribado inicial mediante una prueba serológica).

1. Tamaño de la población (animales en la categoría de edad de riesgo)

El cálculo del número de animales esperado en las categorías de edad "de riesgo" se ha realizado a partir del porcentaje de animales en cada categoría de edad, por una parte, y del tamaño medio esperado de los rebaños en las distintas CCAA, por otra.



Para la determinación del número esperado de animales en cada categoría de edad se han utilizado datos facilitados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Dado el diferente sistema productivo de los rebaños de bovino en función de la aptitud, los datos se han estratificado en función de la misma (Figura 1). Así, mientras que menos del 4% de los animales de leche tienen una edad por encima de los 8 años, este porcentaje asciende hasta el 24% en los de carne y el 19% en los de lidia.

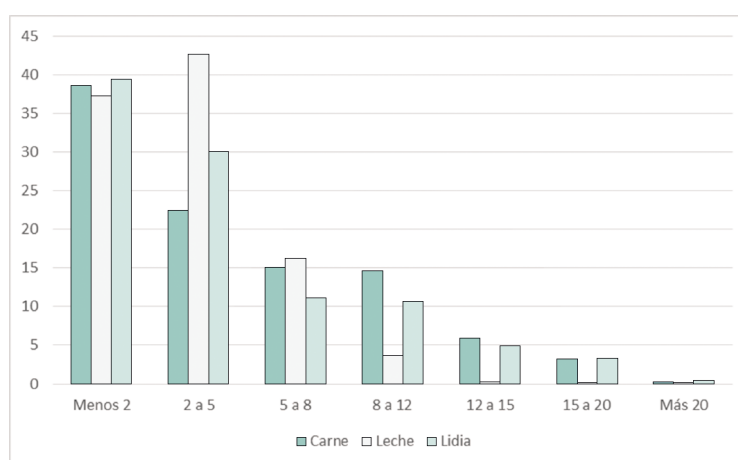


Figura 1. Proporción de bovinos de carne, leche y lidia presentes en cada una de las categorías de edad en España (fuente: MAPA).

La distribución de edades en función de la región y la aptitud es no obstante bastante heterogénea en las distintas Comunidades Autónomas, como se puede observar en la Tabla 1.

Así, el porcentaje de animales mayores de 12 años oscila entre un 13% en explotaciones de carne en la Rioja y un 3% en Canarias o un 4% en Murcia. No obstante, y vistas las distribuciones de edad, se tomarán como puntos de corte iniciales 8 años en el caso del ganado de leche (de modo que entre el 2 y el 10% de los animales de leche estén por encima del mismo en función de la CCAA), y 12 años para carne (entre el 2,6 y el 11% de animales de carne están por encima, según la CCAA) y lidia (entre el 6 y el 17%) (Tabla 1).

Dicha heterogeneidad en la pirámide de edad del ganado bovino está también presente dentro de ciertas CCAA en función de la provincia, de modo que tanto el número de animales por encima de los puntos de corte seleccionados para cada aptitud puede variar de manera considerable (véase por ejemplo en Andalucía el caso de Almería, con una población de ganado de carne y lidia muy reducida, en comparación con Cádiz o Córdoba; o las diferencias en el ganado de leche entre Burgos y Soria en Castilla y León) (Tabla 2). No obstante, y con el fin de obtener unos valores aplicables a extensiones geográficas más o menos generalizables, en esta fase para los cálculos posteriores se han utilizado las distribuciones de edad a nivel de CCAA.



CCAA	Carne				Lidia (>100 rebaños)				Leche	
	> 12 años		> 15 años		> 12 años		> 15 años		> 8 años	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Andalucía	31.074	9,6	11.976	3,7	5.482	8,3	2.331	3,5	2.931	3,0
Aragón	7.030	9,9	2.589	3,6	654	9,5	278	4,0	631	1,8
Asturias	18.032	6,7	5.609	2,1					6.451	5,8
Baleares	431	5,2	123	1,5					1.507	9,8
Canarias	235	2,6	95	1,1					350	4,4
Cantabria	11.628	7,9	4.000	2,7					3.897	3,7
Castilla La Mancha	17.146	10,1	6.630	3,9	2.037	10,6	1.041	5,4	1.313	2,9
Castilla y León	84.234	9,8	30.015	3,5	3.287	8,4	1.334	3,4	4.755	2,9
Cataluña	11.747	9,5	4.676	3,8	189	17,3	88	8,1	3.583	2,5
Extremadura	81.607	9,8	30.765	3,7	2.793	8,5	1.154	3,5	477	7,4
Galicia	30.900	8,3	10.366	2,8					23.948	4,7
La Rioja	2.939	12,8	1.165	5,1	81	6,1	17	1,3	74	2,2
Madrid	5.660	9,9	2.416	4,2	1.219	9,6	560	4,4	380	4,0
Murcia	70	4,4	25	1,6	56	9,4	26	4,4	283	2,6
Navarra	4.111	8,6	1.477	3,1	700	7,5	312	3,4	862	2,1
País Vasco	7.908	8,7	2.808	3,1	37	7,6	12	2,5	954	2,7
Valencia	1.319	11,2	523	4,4	584	6,7	231	2,7	292	2,5

Tabla 1. Número y porcentaje de animales de carne, lidia y leche por encima de las edades inicialmente consideradas como posibles puntos de corte para la detección de animales anérgicos en las CCAA en España (coloreadas en función de su prevalencia de rebaño en 2015: rojo > 1%; verde < 1%).

Por otro lado, el número medio de animales presente en explotaciones de carne, leche y lidia en este ejemplo se ha estimado a partir de los datos a nivel de comarca (número de animales/número de explotaciones) facilitados por el MAPA. A partir de la distribución de tamaños medios de explotación en función de la aptitud de cada comarca se ha determinado el tamaño medio para explotaciones de carne, leche y lidia a nivel de Comunidad Autónoma; dicho tamaño se ha utilizado luego para establecer arbitrariamente los tamaños de explotaciones pequeñas (la mitad del tamaño medio) y grandes (el doble del tamaño medio) (Tabla 3).

Como se puede observar el tamaño medio varía de manera muy notable en función de la aptitud (con tamaños superiores en lidia y leche con respecto a carne, como regla general) pero también de la CCAA, de modo que en algunos casos ciertas CCAA tienen tamaños medios hasta 20 veces superiores que otras (Galicia o País Vasco en comparación con Murcia en el caso de ganado de carne, por ejemplo) (Tabla 3).

Asumiendo una distribución homogénea de los animales en función de su edad en todas las explotaciones en cada CCAA a partir de los datos contenidos en las tablas 1 y 3, el número esperado de animales por encima del límite de riesgo (8 años para leche, 12 para carne y lidia) puede variar entre 1 y 14 animales en explotaciones de carne, 1 y 12 en las de leche, y 4 y 26 para lidia en explotaciones de tamaño medio (Tabla 4). Estos números se utilizarán para estimar el tamaño de la población a muestrear en los ejemplos posteriores.



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA	Provincia	Carne				Lidia (>100 rebaños)				Leche	
		> 12 años		> 15 años		> 12 años		> 15 años		> 8 años	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Andalucía	Almería	5	2,1	1	0,4	4	16	0	0	14	1,9
	Cádiz	8.367	10,2	3.158	3,9	1.605	8,1	662	3,4	253	3
	Córdoba	7.995	9,4	2.921	3,5	221	8,9	98	3,9	1.944	3,2
	Granada	747	10	295	4	40	8,9	21	4,7	148	1,7
	Huelva	5.828	9,9	2.339	4	675	8	292	3,5	7	8,1
	Jaén	1.462	10	583	4	924	8,3	405	3,6	119	3,2
	Málaga	818	9	353	3,9	63	6,8	19	2	57	2,8
Aragón	Sevilla	5.852	8,9	2.326	3,6	1.950	8,6	834	3,7	389	2,9
	Huesca	4.672	10,2	1.714	3,7	0	0	0	0	407	2,2
	Teruel	2.010	10	783	3,9	140	7,2	61	3,1	9	2,6
Asturias	Zaragoza	348	7,2	92	1,9	514	10,4	217	4,4	215	1,4
	Asturias	18.032	6,7	5.609	2,1					6.451	5,8
Baleares	Baleares	431	5,3	123	1,5					1.507	9,8
Canarias	Las Palmas	81	1,7	25	0,5					273	4,3
	Sta. Cruz Tfe.	154	3,7	70	1,7					77	4,9
País Vasco	Cantabria	11.628	7,9	4.000	2,7					3.897	3,7
	Albacete	57	6,5	30	3,4	253	6,7	113	3	81	2,8
Castilla La Mancha	Ciudad real	9.103	10,7	3.384	4	394	9	242	5,5	138	2,7
	Cuenca	405	10,7	214	5,7	132	43,6	79	26,1	12	20
	Guadalajara	1.127	12,8	528	6	186	7,7	72	3	4	2,5
	Toledo	6.454	9,1	2.474	3,5	1.072	12,8	535	6,4	1.078	2,9
Castilla y León	Ávila	12.188	8,3	3.921	2,7	92	5,9	45	2,9	649	3,1
	Burgos	5.813	11,2	2.279	4,4	70	8	31	3,5	412	4,9
	León	3.789	7	1.338	2,5	12	3,7	5	1,6	1.186	2,8
	Palencia	2.269	11,1	901	4,4	89	26,6	66	19,7	960	3,2
	Salamanca	46.493	10,5	16.480	3,7	2.553	8,2	979	3,1	345	3,9
	Segovia	5.518	10,8	2.079	4,1	145	14,7	71	7,2	368	2,3
	Soria	1.578	9,7	624	3,8	9	21,4	5	11,9	5	1,3
	Valladolid	1.206	9,9	459	3,8	226	7,9	98	3,4	362	2,4
Cataluña	Zamora	5.380	8,8	1.934	3,2	91	11,4	34	4,2	468	2,3
	Barcelona	4.103	9,6	1.665	3,9	0		0		1.016	2,5
	Girona	3.845	10,4	1.466	4	22	22,2	9	9,1	1.571	3,2
	Lleida	3.453	8,2	1.246	3	0		0		995	2
Extremadura	Tarragona	346	22,9	299	19,8	167	16,8	79	8	1	0,2
	Badajoz	29.527	9,7	11.752	3,9	1.022	7,5	378	2,8	240	7,9
Galicia	Cáceres	52.080	9,9	19.013	3,6	1.771	9,2	776	4	237	7,1
	La Coruña	7.123	7,4	2.208	2,3					8.948	4,1
	Lugo	17.698	8,8	5.959	3					11.040	4,9
	Ourense	3.664	8,6	1.351	3,2					210	5,7
La Rioja	Pontevedra	2.415	7,7	848	2,7					3.750	6,6
	Rioja, la	2.939	12,8	1.165	5,1	81	6,1	17	1,3	74	2,2
Madrid	Madrid	5.660	10	2.416	4,3	1.219	9,6	560	4,4	380	4
Murcia	Murcia	70	4,4	25	1,6	56	9,4	26	4,4	283	2,6
País Vasco	Navarra	4.111	8,6	1.477	3,1	700	7,6	312	3,4	862	2,1
	Álava	2.717	10,3	992	3,8	0		0		175	1,7
	Bizkaia	2.883	8,9	1.137	3,5	6	5,2	2	1,7	455	3,9
Valencia	Gipuzkoa	2.308	7,2	679	2,1	31	8,4	10	2,7	324	2,4
	Alicante	45	17,4	18	7	73	7,3	28	2,8	130	4,9
	Castellón	1.241	11,4	491	4,5	283	6,6	115	2,7	28	3,8
	Valencia	33	5,1	14	2,2	228	6,6	88	2,6	134	1,6

Tabla 2. Número y porcentaje de animales de carne, lidia y leche por encima de las edades inicialmente consideradas como posibles puntos de corte para la detección de animales anérgicos a nivel de provincia en España (CCAA coloreadas en función de su prevalencia de rebaño en 2015: rojo > 1%; verde < 1%).



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA	Carne			Lidia (>100 rebaños)			Leche		
	Peq	Media	Grande	Peq	Media	Grande	Peq	Media	Grande
Andalucía	28	55	110	82	164	327	41	81	162
Aragón	39	79	158	132	263	527	83	166	333
Asturias	11	21	42				22	45	89
Baleares	12	24	48				56	112	224
Canarias	9	19	37				9	17	35
Cantabria	14	28	55				37	73	147
Castilla La Mancha	60	120	240	120	239	479	61	123	246
Castilla y León	36	72	143	92	185	369	42	84	167
Cataluña	54	107	215	61	122	244	83	165	330
Extremadura	44	87	175	121	243	486	31	63	126
Galicia	7	14	28				31	62	123
La Rioja	47	94	189	175	349	698	65	130	260
Madrid	26	52	104	49	98	196	87	174	347
Murcia	149	299	597	21	41	83	166	332	664
Navarra	34	67	134	72	144	288	92	183	367
País Vasco	8	16	31	22	44	88	36	72	145
Valencia	36	72	144	35	71	141	106	212	424

Tabla 3. Tamaño esperado de explotaciones pequeñas, medianas y grandes de carne, lidia y leche en función de la Comunidad Autónoma (coloreadas en función de su prevalencia de rebaño en 2015: rojo > 1%; verde < 1%).

CCAA	>12 años						>8 años		
	Carne			Lidia			Leche		
	Peq	Media	Peq	Peq	Peq	Grande	Peq	Media	Grande
Andalucía	3	6	11	7	14	28	2	3	5
Aragón	4	8	16	13	25	50	2	4	7
Asturias	1	2	3				2	3	6
Baleares	1	2	3				6	12	23
Canarias	1	1	1				1	1	2
Cantabria	2	3	5				2	3	6
Castilla La Mancha	7	13	25	13	26	51	2	4	8
Castilla y León	4	8	15	8	16	32	2	3	5
Cataluña	6	11	21	11	22	43	3	5	9
Extremadura	5	9	18	11	21	42	3	5	10
Galicia	7	14	28				2	3	6
La Rioja	7	13	25	11	22	43	2	3	6
Madrid	3	6	11	5	10	19	4	7	14
Murcia	7	14	27	2	4	8	5	9	18
Navarra	3	6	12	6	11	22	2	4	8
País Vasco	1	2	3	2	4	7	1	2	4
Valencia	5	9	17	3	5	10	3	6	11

Tabla 4. Número de animales en las categorías de edad "de riesgo" para leche (>8 años), carne y lidia (>12 años) en función del tamaño de la explotación (según valores presentados en la tabla 3) y porcentaje de animales dentro de dichas categorías (según valores presentados en la tabla 1) en cada Comunidad Autónoma ((coloreadas en función de su prevalencia de rebaño en 2015: rojo > 1%; verde < 1%).



2. Probabilidad de existencia de un animal infectado anérgico (entre los animales por encima del punto de corte de edad).

Basándose en un modelo ajustado con datos de rebaños infectados en Castilla y León (Álvarez et al., 2014), se puede estimar la probabilidad de que se encuentren animales infectados a partir del tercer saneamiento en el que se hubieran aplicado las pruebas de IDTB simple y el test de IFN- γ en función de la edad y la aptitud de la explotación (Tabla 5). Si bien la categoría superior de edad contemplada específicamente en el modelo es "mayor de 8 años", cabría suponer que cuanto mayor sea la edad de los animales, mayor el riesgo de encontrar animales anérgicos que no respondan a las pruebas diagnósticas de tuberculosis. Dado que el protocolo se aplicará preferentemente en explotaciones en las que se han venido aplicando las pruebas diagnósticas de manera repetida, se tomará como valor esperado más probable el procedente del escenario de aplicación previa de las dos pruebas, si bien asumiendo que en el caso de carne y lidia, al centrarse el protocolo en animales de mayor edad (>12 o 15 años) la prevalencia de infección en dichas categorías puede ser aún mayor que la estimada por el modelo.

Aptitud	Edad (años)	Aplicación previa de las dos pruebas	Aplicación previa de IDTB simple
Carne	1st Q: 0.2-2	0,63%	1,85%
	2nd Q: >2-5	0,96%	2,59%
	3rd Q: >5-9	1,46%	6,47%
	4th Q: >9	4,96%	24,9%
Lidia	1st Q: 0.2-2	2,27%	17,3%
	2nd Q: >2-5	3,42%	27,4%
	3rd Q: >5-9	5,11%	29,1%
	4th Q: >9	8,29%	40,8%
Leche	1st Q: 0.2-2	0,17%	0,49%
	2nd Q: >2-5	0,25%	1,51%
	3rd Q: >5-9	0,39%	1,03%
	4th Q: >9	0,65%	1,31%

Tabla 5. Probabilidad esperada de encontrar un animal infectado y no reaccionante a las pruebas de diagnóstico de tuberculosis en función de su edad, aptitud y prueba utilizada (IDTBs o IDTBs y IFN- γ) en explotaciones en las que se han dado al menos tres vueltas con ambas pruebas.

En función de los resultados presentados en la tabla 5, se utilizarán en los cálculos posteriores unas prevalencias esperadas en animales en las categorías de edad de riesgo de 5% en el caso de la carne, 1% en el caso de la leche y 8% en el caso de la lidia.

3. Sensibilidad esperada de la prueba de diagnóstico utilizada

La sensibilidad (probabilidad de detectar un animal infectado) de las técnicas serológicas para el diagnóstico de la tuberculosis bovina puede ser muy reducida (por debajo del 50%), si bien en el caso de animales en fases crónicas de la infección estaría con mayor probabilidad en fases avanzadas en las que las respuesta inmune de tipo humoral puede ser más frecuente, por lo que se han contemplado tres escenarios alternativos (70, 80 y 90%).



Sensibilidad del sistema de detección de animales anérgicos en función del tamaño de muestra

Basándonos en las premisas anteriores (tamaño medio de explotaciones de carne, leche y lidia; proporción de animales por encima de 8 y 12 años; proporción esperada de animales anérgicos infectados entre los animales de más edad; y sensibilidad esperada de la prueba de ELISA utilizada como cribado para la detección de animales anérgicos), se presentan a continuación en los apéndices de este documento las sensibilidades esperadas del sistema de detección en función del tamaño de muestra seleccionado. Dicha sensibilidad ("Se a nivel de rebaño") expresa la **probabilidad de detectar la infección por Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC) en una explotación a través de la detección de al menos uno de los animales anérgicos presentes en la misma** en función del número de animales en las categorías de edad de riesgo (diferente en función de la región, la aptitud y el tamaño de la explotación) analizados mediante serología asumiendo una sensibilidad de la misma del 70, 80 o 90%.

Como se observa, en la sensibilidad del sistema de detección en función del tamaño de muestra, la probabilidad de detección de los animales anérgicos es en general más baja en el caso de explotaciones de leche y algo superior en el caso de ganado de carne y especialmente lidia, dado que el porcentaje de animales anérgicos esperado es mayor (5% y 8% frente a solo un 1% en leche) y, en el caso de la lidia, el número de animales en la categoría de edad "de riesgo" (>12 años) es además bastante elevado, de modo que aun asumiendo un ELISA de sensibilidad limitada (70%) no haría falta muestrear todos los animales para tener una elevada probabilidad de detectar al menos un anérgico, identificándose por tanto un posible reservorio residual de la enfermedad. Esto se muestra en la figura 2, en la que se observa cómo la probabilidad de detectar un anérgico en la explotación aumenta al incrementarse el número de animales muestreados.

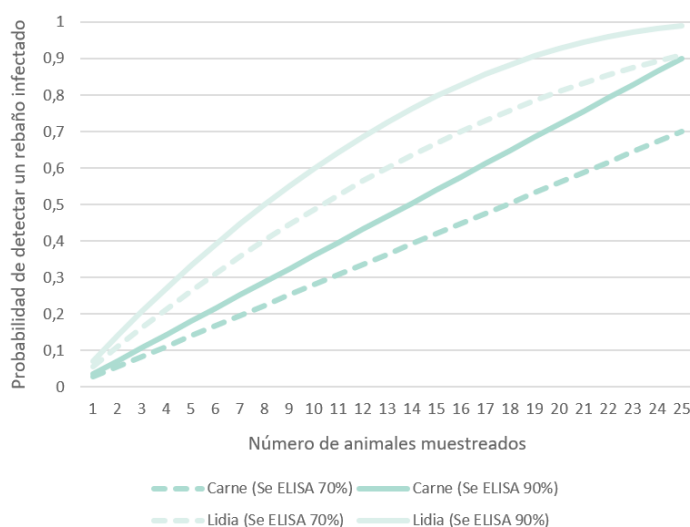


Figura 2. Probabilidad de detectar un rebaño de carne (líneas oscuras) o lidia (líneas claras) infectado asumiendo una prevalencia de animales anérgicos entre aquellos de más 12 años del 5 y 8% respectivamente.



En la figura se representan los datos correspondientes a una hipotética explotación de carne (líneas oscuras) de 240 animales (equivalente a un tamaño grande en Castilla la Mancha) en la que se esperaría encontrar 25 animales por encima de 12 años, de los cuales en caso de estar infectada uno estaría infectado (5% de animales infectados en animales mayores de 12 años en carne). Bajo estos supuestos la probabilidad de detectar el animal infectado sería máxima cuando se muestrearan todos los animales en edad de riesgo ($n=25$), y no sería nunca superior a la propia sensibilidad del ELISA (70% en la línea discontinua, 90% en la línea continua).

En el caso de una hipotética explotación de lidia (líneas claras) de 263 animales (correspondientes a un tamaño medio en Aragón) el número de animales por encima de 12 años esperado sería también de 25, pero en este caso se asume que el porcentaje de animales infectados en esta cohorte es del 8%. Por ello, utilizando un ELISA con una sensibilidad igual al ejemplo anterior (70% en la línea discontinua, 90% en la línea continua) se obtienen valores superiores a los calculados en una explotación de carne para un mismo tamaño muestral, ya que se espera que haya dos animales infectados dentro del grupo, siendo por tanto más probable detectar al menos uno al obtener una muestra al azar de la población. Si se analizaran todos los animales podría llegar a alcanzarse una sensibilidad diagnóstica del sistema de vigilancia (probabilidad de detectar la infección en el rebaño) del 91% en el caso de usar un ELISA con una sensibilidad del 70% y del 99% si la sensibilidad del ELISA es del 90%.

Apéndice 1. Sensibilidad esperada a nivel de rebaño (Se) del sistema para la detección de la presencia de animales anérgicos en **rebaños de carne** basado en el análisis mediante ELISA de animales de edad avanzada presentes en el rebaño en función del número de animales analizados y asumiendo una prevalencia de anérgicos estimada mediante un modelo multivariable.

Apéndice 2. Sensibilidad esperada a nivel de rebaño (Se) del sistema para la detección de la presencia de animales anérgicos en **rebaños de lidia** basado en el análisis mediante ELISA de animales de edad avanzada presentes en el rebaño en función del número de animales analizados y asumiendo una prevalencia de anérgicos estimada mediante un modelo multivariable.

Apéndice 3. Sensibilidad esperada a nivel de rebaño (Se) del sistema para la detección de la presencia de animales anérgicos en **rebaños de leche** basado en el análisis mediante ELISA de animales de edad avanzada presentes en el rebaño en función del número de animales analizados y asumiendo una prevalencia de anérgicos estimada mediante un modelo multivariable.



Apéndice 1. Explotaciones de Carne

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Andalucía Carne	12 años	5%	28	3	70	2	46%
						3	70%
						80	2
					90	3	80%
						2	60%
						3	90%
			55	6	70	4	47%
						5	58%
						6	70%
					80	4	53%
						5	67%
						6	80%
			90	6	90	4	60%
						5	75%
						6	90%
70	9	57%					
	10	64%					
	11	70%					
110	11	90	9	65%			
			10	73%			
			11	80%			
		80	9	74%			
			10	82%			
			11	90%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Aragón Carne	12 años	5%	39	4	70	3	53%
						4	70%
						80	3
					90	4	80%
						3	67%
						4	90%
			79	8	70	6	53%
						7	61%
						8	70%
					80	6	60%
						7	70%
						8	80%
			90	8	90	6	67%
						7	79%
						8	90%
					70	8	35%
						12	53%
						16	70%
158	16	80	8	40%			
			12	60%			
			16	80%			
		90	8	79%			
			12	84%			
			16	90%			



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Asturias Carne	12 años	5%	11	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			21	2	70	1	35%
					2	2	70%
					1	1	40%
					2	2	80%
					1	1	45%
					2	2	90%
			42	3	70	1	23%
					2	2	47%
					3	3	70%
					1	1	27%
					2	2	53%
					3	3	80%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño			
Balears Carne	12 años	5%	12	1	70	1	70%			
					80	1	80%			
					90	1	90%			
			24	2	70	1	35%			
					2	2	70%			
					1	1	40%			
					2	2	80%			
					1	1	45%			
					2	2	90%			
			48	3	70	1	23%			
					2	2	47%			
					3	3	70%			
								1	1	27%
								2	2	53%
								3	3	80%
					1	1	30%			
					2	2	60%			
					3	3	90%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Canarias Carne	12 años	5%	9	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			19	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			37	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Cantabria Carne	12 años	5%	14	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			28	3	70	1	23%
						2	47%
						3	70%
					80	1	27%
						2	53%
						3	80%
					90	1	30%
						2	60%
						3	90%
55	5	70	3	42%			
			4	56%			
			5	70%			
		80	3	48%			
			4	64%			
			5	80%			
90	3	54%					
	4	72%					
	5	90%					

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Castilla la Mancha Carne	12 años	5%	60	7	70	6	60%
						7	70%
					80	6	69%
						7	80%
					90	6	77%
						7	90%
			120	13	70	11	59%
						12	65%
						13	70%
					80	11	68%
						12	74%
						13	80%
					90	11	76%
						12	83%
						13	90%
			240	25	70	15	42%
						20	56%
						25	70%
80	15	48%					
	20	64%					
	25	80%					
90	15	54%					
	20	72%					
	25	90%					




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Castilla y León Carne	12 años	5%	36	4	70	3	53%
						4	70%
					80	3	60%
						4	80%
					90	3	67%
						4	90%
			72	8	70	6	53%
						7	61%
					80	8	70%
						6	60%
					90	7	70%
						8	80%
			143	15	70	6	67%
						7	79%
					80	8	90%
						8	37%
					90	12	56%
						15	70%
143	15	80	8	43%			
			12	64%			
		90	15	80%			
			8	48%			
		90	12	72%			
			15	90%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Cataluña Carne	12 años	5%	54	6	70	5	58%
						6	70%
					80	5	67%
						6	80%
					90	5	75%
						6	90%
			107	11	70	9	57%
						10	64%
					80	11	70%
						9	65%
					90	10	73%
						11	80%
			215	21	70	9	74%
						10	82%
					80	11	90%
						12	40%
					90	18	60%
						21	70%
215	21	80	12	46%			
			18	69%			
		90	21	80%			
			12	51%			
		90	18	77%			
			21	90%			



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Extremadura Came	12 años	5%	44	5	70	4	56%
						5	70%
					80	4	64%
						5	80%
					90	4	72%
						5	90%
			87	9	70	7	54%
						8	62%
					80	9	70%
						7	62%
					90	8	71%
						9	80%
			175	18	70	7	70%
						8	80%
					80	9	90%
						10	39%
					90	14	54%
						18	70%
175	18	70	10	44%			
			14	62%			
		80	18	80%			
			10	50%			
		90	14	70%			
			18	90%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño	
 Galicia Came	12 años	5%	7	1	70	1	70%	
						80	1	80%
							90	1
			14	2	70	1	35%	
						2	70%	
					80	1	40%	
						2	80%	
					90	1	45%	
						2	90%	
			28	3	70	1	23%	
						2	47%	
					80	3	70%	
						1	27%	
					90	2	53%	
						3	80%	
28	3	70	1	30%				
			2	60%				
		90	3	90%				




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 La Rioja Carne	12 años	5%	47	7	70	6	60%
						7	70%
					80	6	69%
						7	80%
					90	6	77%
						7	90%
			94	13	70	11	59%
						12	65%
					80	13	70%
						11	68%
					90	12	74%
						13	80%
			189	25	70	11	76%
						12	83%
					80	13	90%
						15	42%
					90	20	56%
						25	70%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Madrid Carne	12 años	5%	26	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			52	6	70	4	47%
						5	58%
					80	6	70%
						4	53%
					90	5	67%
						6	80%
			104	11	70	4	60%
						5	75%
					80	6	90%
						6	38%
					90	8	51%
						11	70%



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Murcia Carne	12 años	5%	149	7	70	6	60%
						7	70%
					80	6	69%
						7	80%
					90	6	77%
						7	90%
			299	14	70	12	60%
						13	65%
					80	14	70%
						12	69%
					90	13	74%
						14	80%
			597	27	70	12	77%
						14	84%
					80	13	90%
						14	90%
					90	10	26%
						20	52%
70	27	70	20	52%			
			27	70%			
		80	10	30%			
			20	59%			
		90	27	80%			
			10	33%			
					20	67%	
					27	90%	

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Navarra Carne	12 años	5%	34	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			67	6	70	4	47%
						5	58%
					80	6	70%
						4	53%
					90	5	67%
						6	80%
			134	12	70	4	60%
						5	75%
					80	6	90%
						8	47%
					90	10	58%
						12	70%
80	12	70	8	53%			
			10	67%			
		80	12	80%			
			8	60%			
		90	10	75%			
			12	90%			



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA


MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN


CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
País Vasco Carne	12 años	5%	8	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			16	2	70	1	35%
					70	2	70%
					80	1	40%
					80	2	80%
					90	1	45%
					90	2	90%
			31	3	70	1	23%
					70	2	47%
					70	3	70%
					80	1	27%
					80	2	53%
					80	3	80%
90	3	90	1	30%			
		90	2	60%			
		90	3	90%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Valencia Carne	12 años	5%	36	5	70	4	56%
					70	5	70%
					80	4	64%
					80	5	80%
					90	4	72%
					90	5	90%
			72	9	70	7	54%
					70	8	62%
					70	9	70%
					80	7	62%
					80	8	71%
					80	9	80%
					90	7	70%
					90	8	80%
					90	9	90%
			144	17	70	6	25%
					70	12	49%
					70	17	70%
					80	6	28%
					80	12	56%
					80	17	80%
90	17	90	6	32%			
		90	12	64%			
		90	17	90%			



Apéndice 2. Explotaciones de Lidia

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Andalucía Lidia	12 años	8%	82	7	70	5	50%
						7	70%
					80	5	57%
						7	80%
					90	5	64%
						7	90%
			164	14	70	6	30%
						10	50%
					80	14	70%
						6	34%
					90	10	57%
						14	80%
			327	28	70	6	39%
						10	64%
					80	14	90%
						16	64%
					90	22	80%
						28	91%
Aragón Lidia	12 años	8%	263	25	70	10	54%
						13	70%
					80	10	62%
						13	80%
					90	10	69%
						13	90%
527	50	70	15	67%			
			20	81%			
		80	25	91%			
			15	74%			
		90	20	87%			
			25	96%			
Lidia	12 años	8%	527	50	70	15	80%
						20	93%
					80	25	99%
						20	74%
					90	35	93%
						50	99%
Lidia	12 años	8%	527	50	80	20	79%
						35	97%
					90	50	100%
						20	84%
					90	35	98%
						50	100%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Aragón Lidia	12 años	8%	132	13	70	10	54%
						13	70%
					80	10	62%
						13	80%
					90	10	69%
						13	90%
			263	25	70	15	67%
						20	81%
					80	25	91%
						15	74%
					90	20	87%
						25	96%
			527	50	70	15	80%
						20	93%
					80	25	99%
						20	74%
					90	35	93%
						50	99%
Lidia	12 años	8%	527	50	80	20	79%
						35	97%
					90	50	100%
						20	84%
					90	35	98%
						50	100%



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Castilla-La Mancha Lidia	12 años	8%	120	13	70	10	54%
						13	70%
						10	62%
					80	13	80%
						10	69%
						13	90%
			239	26	70	15	65%
						20	79%
						26	91%
					80	15	72%
						20	86%
						26	96%
					90	15	78%
						20	91%
						26	99%
70	20	73%					
	35	93%					
	51	99%					
479	51	80	20	79%			
			35	96%			
			51	100%			
		90	20	83%			
			35	98%			
			51	99%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Castilla y León Lidia	12 años	8%	92	8	70	5	27%
						8	70%
						5	50%
					80	8	80%
						5	56%
						8	90%
			185	16	70	6	26%
						10	44%
						16	70%
					80	6	30%
						10	50%
						16	80%
			369	32	90	6	34%
						10	56%
						16	90%
					70	12	61%
						24	90%
						32	97%
80	90	12	67%				
		24	94%				
		32	99%				
	90	12	72%				
		24	97%				
		32	100%				




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Cataluña Lidia	12 años	8%	61	11	70	8	51%
						11	70%
					80	8	58%
						11	80%
					90	8	65%
						11	90%
			122	22	70	10	54%
						16	76%
					80	22	91%
						10	60%
					90	16	83%
						22	96%
			244	43	70	10	66%
						16	89%
					80	22	99%
						20	70%
					90	30	87%
						43	97%
La Rioja Lidia	12 años	8%	349	22	70	20	76%
						30	87%
					80	43	97%
						20	76%
					90	30	92%
						43	99%
698	43	70	20	81%			
			30	95%			
		80	43	99%			
			20	81%			
		90	30	95%			
			43	100%			

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 La Rioja Lidia	12 años	8%	175	11	70	8	51%
						11	70%
					80	8	58%
						11	80%
					90	8	65%
						11	90%
			349	22	70	10	54%
						16	76%
					80	22	91%
						10	60%
					90	16	83%
						22	96%
			698	43	70	10	66%
						16	89%
					80	22	99%
						20	70%
					90	30	87%
						43	97%
La Rioja Lidia	12 años	8%	349	22	70	20	76%
						30	87%
					80	43	97%
						20	76%
					90	30	92%
						43	99%
698	43	70	20	81%			
			30	95%			
		80	43	99%			
			20	81%			
		90	30	95%			
			43	100%			



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Extremadura Lidia	12 años	8%	121	11	70	8	51%
						11	70%
					80	8	58%
						11	80%
					90	8	65%
						11	90%
			243	21	70	10	56%
						15	76%
					80	21	91%
						10	62%
					90	15	82%
						21	96%
			486	42	70	10	68%
						15	88%
					80	21	99%
						20	71%
					90	30	88%
						42	97%
			486	42	70	20	77%
						30	93%
					80	42	99%
20	82%						
90	30	96%					
	42	100%					

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Madrid Lidia	12 años	8%	49	5	70	4	56%
						5	70%
					80	4	64%
						5	80%
					90	4	72%
						5	90%
			98	10	70	4	28%
						7	49%
					80	10	70%
						4	32%
					90	7	56%
						10	80%
			196	19	70	4	36%
						7	63%
					80	10	90%
						9	56%
					90	15	80%
						19	91%
			196	19	70	9	62%
						15	87%
					80	19	96%
9	68%						
90	15	92%					
	19	99%					



CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Murcia Lidia	12 años	8%	21	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			41	4	70	2	35%
						3	53%
					80	4	70%
						2	40%
					90	3	60%
						4	80%
			83	8	70	2	45%
						4	90%
					80	4	35%
						6	53%
					90	8	70%
						4	40%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Navarra Lidia	12 años	8%	72	6	70	5	58%
						6	70%
					80	5	67%
						6	80%
					90	5	75%
						6	90%
			144	11	70	5	32%
						8	51%
					80	11	70%
						5	36%
					90	8	58%
						11	80%
			288	22	70	5	41%
						8	65%
					80	11	90%
						10	54%
					90	16	76%
						22	91%
			288	22	70	10	60%
						16	83%
					80	22	96%
						10	66%
90	16	89%					
	22	99%					



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
País Vasco Lidia	12 años	8%	22	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			44	4	70	2	35%
						3	53%
					80	4	70%
						2	40%
					90	3	60%
						4	80%
			88	7	70	2	45%
						3	68%
					80	4	90%
						3	30%
					90	5	50%
						7	70%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Valencia Lidia	12 años	8%	35	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			71	5	70	3	42%
						4	56%
					80	5	70%
						3	48%
					90	4	64%
						5	80%
			141	10	70	3	54%
						4	72%
					80	5	90%
						4	28%
					90	7	49%
						10	70%



Apéndice 3. Explotaciones de Leche

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Andalucía Leche	8 años	1%	41	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			81	3	70	1	23%
						2	47%
						3	70%
					80	1	27%
						2	53%
						3	80%
					90	1	30%
						2	60%
						3	90%
162	5	70	3	42%			
			4	56%			
			5	70%			
		80	3	48%			
			4	64%			
			5	80%			
90	3	54%					
	4	72%					
	5	90%					

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Aragón Leche	8 años	1%	83	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			166	4	70	2	35%
						3	53%
						4	70%
					80	2	40%
						3	60%
						4	80%
			90	2	45%		
				3	68%		
				4	90%		
				70	3	30%	
					5	50%	
					7	70%	
333	7	80	3	34%			
			5	57%			
			7	80%			
		90	3	39%			
			5	64%			
			7	90%			



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Asturias Leche	8 años	1%	22	2	70	1	35%
						2	70%
						1	40%
					80	2	80%
						1	45%
						2	90%
			45	3	70	1	23%
						2	47%
						3	70%
					80	1	27%
						2	53%
						3	80%
			89	6	90	1	30%
						2	60%
						3	90%
					70	4	47%
						5	58%
						6	70%
90	80	4	53%				
		5	67%				
		6	80%				
	90	4	60%				
		5	75%				
		6	90%				

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño			
Balears Leche	8 años	1%	56	6	70	4	47%			
						5	58%			
						6	70%			
					80	4	53%			
						5	67%			
						6	80%			
					90	4	60%			
						5	75%			
						6	90%			
					112	12	70	8	47%	
								10	58%	
								12	70%	
			80	8				53%		
				10				73%		
				12				80%		
			90	8			60%			
				10			75%			
				12			90%			
				224			23	70	12	37%
									18	55%
									23	70%
			80		12	42%				
					18	63%				
					23	80%				
90	12	47%								
	18	70%								
	23	90%								




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Canarias Leche	8 años	1%	9	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			17	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			35	2	70	1	35%
					2		70%
					80	1	40%
					2	80%	
					90	1	45%
					2	90%	

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Cantabria Leche	8 años	1%	37	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			73	3	70	1	23%
						2	47%
					3	70%	
					80	1	27%
						2	53%
					3	80%	
			147	6	90	1	30%
						2	60%
					3	90%	
					70	4	47%
						5	58%
					6	70%	
			80	4	53%		
				5	67%		
				6	80%		
				4	60%		
			90	5	75%		
				6	90%		



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
	8 años	1%	61	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			123	4	70	2	35%
						3	53%
					80	4	70%
						2	40%
					90	3	60%
						4	80%
			246	8	70	2	45%
						3	68%
					80	4	90%
						4	35%
					90	6	53%
						8	70%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
	8 años	1%	42	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			84	3	70	1	23%
						2	47%
					80	3	70%
						1	27%
					90	2	53%
						3	80%
			167	5	70	1	30%
						2	60%
					80	3	90%
						3	42%
					90	4	56%
						5	70%




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Cataluña Leche	8 años	1%	83	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			165	5	70	3	42%
						4	56%
						5	70%
					80	3	48%
						4	64%
						5	80%
			330	9	90	3	54%
						4	72%
						5	90%
					70	3	23%
						6	47%
						9	70%
80	3	27%					
	6	53%					
	9	80%					
90	3	30%					
	6	60%					
	9	90%					

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Extremadura Leche	8 años	1%	31	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			63	5	70	3	42%
						4	56%
						5	70%
					80	3	48%
						4	64%
						5	80%
			126	10	90	3	54%
						4	72%
						5	90%
					70	4	28%
						7	49%
						10	70%
80	4	32%					
	7	56%					
	10	80%					
90	4	36%					
	7	63%					
	10	90%					



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Galicia Leche	8 años	1%	31	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			62	3	70	1	23%
						2	47%
					80	3	70%
						1	27%
					90	2	53%
						3	80%
			123	6	70	1	30%
						2	60%
					80	3	90%
						4	47%
					90	5	58%
						6	70%
123	6	80	4	53%			
			5	67%			
		90	6	80%			
			4	60%			
		5	75%				
		6	90%				

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
La Rioja Leche	8 años	1%	65	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			130	3	70	1	23%
						2	47%
					80	3	70%
						1	27%
					90	2	53%
						3	80%
			260	6	70	1	30%
						2	60%
					80	3	90%
						4	47%
					90	5	58%
						6	70%
260	6	80	4	53%			
			5	67%			
		90	6	80%			
			4	60%			
		5	75%				
		6	90%				



Manuales de Procedimiento Sanitario

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Madrid Leche	8 años	1%	87	4	70	3	53%
						4	70%
					80	3	60%
						4	80%
					90	3	68%
						4	90%
			174	7	70	3	30%
						5	50%
					80	7	70%
						3	34%
					90	5	57%
						7	80%
			347	14	70	3	39%
						5	64%
					80	7	90%
						5	25%
					90	10	50%
						14	70%
Murcia Leche	8 años	1%	166	5	70	4	56%
						5	70%
					80	4	64%
						5	80%
					90	4	72%
						5	90%
332	9	70	3	23%			
			6	47%			
		80	9	70%			
			3	27%			
		90	6	53%			
			9	80%			
664	18	70	3	30%			
			6	60%			
		80	9	90%			
			6	23%			
		90	12	47%			
			18	70%			
Murcia Leche	8 años	1%	664	18	80	6	27%
						12	53%
					90	18	80%
						6	30%
					90	12	60%
						18	90%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
Murcia Leche	8 años	1%	166	5	70	4	56%
						5	70%
					80	4	64%
						5	80%
					90	4	72%
						5	90%
			332	9	70	3	23%
						6	47%
					80	9	70%
						3	27%
					90	6	53%
						9	80%
			664	18	70	3	30%
						6	60%
					80	9	90%
						6	23%
					90	12	47%
						18	70%
Murcia Leche	8 años	1%	664	18	80	6	27%
						12	53%
					90	18	80%
						6	30%
					90	12	60%
						18	90%




Manuales de Procedimiento Sanitario


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID




GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Navarra Leche	8 años	1%	92	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
						2	80%
					90	1	45%
						2	90%
			184	4	70	2	35%
						3	53%
					80	4	70%
						2	40%
					90	3	60%
						4	80%
			367	8	70	2	45%
						3	68%
					80	4	90%
						4	35%
					90	6	53%
						8	70%

CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 País Vasco Leche	8 años	1%	36	1	70	1	70%
					80	1	80%
					90	1	90%
			72	2	70	1	35%
						2	70%
					80	1	40%
			2	80%			
			144	4	70	1	45%
						2	90%
					80	2	35%
			3	53%			
			90	4	70	4	70%
					2	40%	
					3	60%	
			90	4	80	4	80%
					2	45%	
			90	4	80	3	68%
			90	4	80	4	90%



CCAA Aptitud	Edad límite	Prev	Tamaño	N >edad límite	Se ELISA	Número analizados	Se a nivel de rebaño
 Valencia Leche	8 años	1%	106	3	70	2	47%
						3	70%
					80	2	53%
						3	80%
					90	2	60%
						3	90%
			212	6	70	4	47%
						5	58%
					6	70%	
					80	4	53%
						5	67%
					6	80%	
			424	11	90	4	60%
						5	75%
					6	90%	
					70	6	38%
						9	57%
					11	70%	
80	6	44%					
	9	65%					
	11	80%					
	6	49%					
90	9	74%					
	11	90%					



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISA VET)
Universidad Complutense de Madrid

www.visavet.es



Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad
Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

www.mapama.gob.es