

## **INFLUENCIA DE LA ESTACIÓN, TAMAÑO DE EXPLOTACIÓN Y ASOCIACIONISMO EN EL RECUESTO DE MICROORGANISMOS EN LECHE DE TANQUE DE OVEJA**

Jiménez\*, L., Oliete, B., M.D. Pérez-Guzmán, Arias, R.  
Centro Regional de Selección y Reproducción Animal (CERSYRA), España  
Avenida del Vino, 10. 13.300 Valdepeñas (Ciudad Real). \*lorenaj@jccm.es

### **INTRODUCCIÓN**

El control de la calidad de la leche en la producción primaria es uno de los problemas técnicos más importantes del sector ovino lechero. Para ello se han implantado sistemas de control de la calidad higiénica de la leche (recuento de bacterias mesófilas totales), siguiendo la normativa establecida por la Unión Europea en materia de higiene de los productos alimenticios (Reglamento CE 853/2004). La presencia de microorganismos en la leche puede deberse a infecciones intramamarias y/o a la contaminación ambiental (suciedad de la ubre, sala de ordeño, lechería, etc). Gonzalo et al., 2006 señalaron que el recuento de mesófilas totales (RMT) nos permite evaluar el nivel de adecuación de las prácticas de limpieza de las ganaderías, además de asegurar la correcta calidad de la leche y los productos lácteos que de ella se derivan. Sin embargo, se dispone de escasa información sobre los grupos de microorganismos presentes en la leche y su relación con determinados factores que influyen en la producción ganadera. Dada la gran importancia de la leche de oveja Manchega en Castilla-La Mancha, se plantea este trabajo cuyo objetivo es estudiar la influencia de la estación, el tamaño de explotación y la pertenencia a la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Manchega (AGRAMA) sobre el recuento de diferentes grupos de microorganismos en la leche de oveja de raza Manchega.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se ha realizado en 80 ganaderías de ovino lechero de Castilla-La Mancha. Se han tomado 4 muestras de leche de tanque de cada ganadería durante los años 2012-2013, una en cada estación del año. Asimismo, se ha realizado a cada una de las 80 ganaderías una encuesta sobre su estructura productiva, social, económica y ambiental. En este estudio se han tenido en cuenta los siguientes factores: número de ovejas reproductoras por explotación y pertenencia a la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Manchega (AGRAMA). Por otro lado, esta Asociación viene realizando el Programa para la Mejora de la Calidad de la Leche Cruda, amparado por el Real Decreto 1589/2009, que establece las bases reguladoras para la concesión de subvenciones por implantación de sistemas de aseguramiento para la mejora integral de la calidad de la leche cruda producida y recogida en las explotaciones, y su certificación externa. Las muestras de leche se han recogido, previa homogenización del contenido del tanque de refrigeración, en contenedores estériles de 50 ml., siendo transportadas en condiciones de refrigeración hasta el Laboratorio de Lactología del CERSYRA de Valdepeñas (Ciudad Real), para proceder a su análisis microbiológico diferencial. A partir de cada muestra de leche se realizaron diluciones seriadas para inocular 0.1 ml en diferentes medios de cultivo. Así, para el recuento total de bacterias mesófilas (RMT), termodúricas (TERMO) y psicotrofos (PSICRO) se utilizó el medio Plate Count Agar (PCA) (Panreac, Barcelona, Spain). Los microorganismos mesófilos y termodúricos (obtenidos tras pasteurización de la leche 62,8 °C durante 30 minutos), se incubaron en condiciones de aerobiosis a 30°C durante 72 horas (ISO 4833:2003). Los psicotrofos fueron incubados a 6,5°C durante 10 días (ISO 6730:2005). La determinación de coliformes (COLIT) se realizó con el medio Cromold™ Coli (bioMérieux, Madrid, España), incubado a 37°C durante 24 horas. Para el recuento de estafilococos coagulasa positivos (SCP) se utilizó el medio Agar Baird Parker RPF (bioMérieux, Madrid, España), incubando a 37°C durante 24 horas. Las bacterias lácticas (LACT) se han sembrado en medio MRS (Panreac, Barcelona, España) acidificado a pH=5,7, incubándose a 30°C durante 72 horas (ISO 15214:1998). Los datos obtenidos de los recuentos microbiológicos se han transformado en logaritmos decimales. Se ha realizado un análisis GLM con el programa estadístico SAS (1990), elaborando el siguiente modelo:  $Y_{ijkl} = \mu + EST_i + TE_j + AG_k + e_{ijkl}$ . Donde:  $Y_{ijkl}$  = variable estudiada (logMESO, logTERMO, logPSICRO, logCOLIT, logSCP, logLAC);  $\mu$  = media general;  $EST_{i(k)}$  = efecto fijo de la estación del año: invierno, primavera,

verano, otoño; TE<sub>j</sub>= efecto fijo del censo ovejas reproductoras de la ganadería: (pequeña<600 ovejas; mediana=600-1200 ovejas; grande≥1.200 ovejas); AG<sub>k</sub> = efecto fijo de la pertenencia a AGRAMA (sí, no); e<sub>ijkl</sub> = error residual.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el modelo estadístico se ha estimado la influencia de los factores estación del año, tamaño de explotación y pertenencia a AGRAMA, cuyos resultados se recogen en la Tabla 1. Los recuentos medios de los principales grupos microbianos de la leche de tanque de ganaderías de ovino lechero se exponen en la Tabla 2. Estos recuentos se encuentran en la línea de los resultados de otros estudios en leche de oveja, como el de Garnica et al. (2013). En el estudio se constata un efecto significativo de la estación del año sobre el recuento de PSICRO, con recuentos más altos en invierno, en la línea de otros estudios en ovino lechero (De Garnica et al., 2013). Un aumento de gérmenes psicrotrofos informa de unas deficiencias higiénicas y de un tiempo de conservación alto de la leche, ya que estos gérmenes se multiplican de forma óptima a temperaturas de refrigeración. Sin embargo, cuando se analiza la relación entre la estación y los grupos diferenciales de microorganismos, los recuentos más elevados se obtienen en verano, siendo este efecto significativo para los COLIT, SCP y LACT. Todaro et al. (2015) destacan el deterioro en la calidad de la leche, con un incremento en el recuento de estafilococos y coliformes totales relacionado altas temperaturas ambientales. Altos recuentos de coliformes se relacionan con contaminación ambiental-fecal, mientras que altos recuentos de estafilococos coagulasa positivos se relacionan con la aparición de mamitis, sobre todo a causa de *Staphylococcus aureus*. Respecto al tamaño de explotación se observa un efecto significativo respecto al recuento de LACT, con niveles superiores en explotaciones con un mayor número de ovejas. También, se observa unos mayores recuentos de RMT, TERMO y PSICRO en las ganaderías con menores censos; en esta línea, Alexopoulos, et al. (2011) destaca el efecto significativo del tamaño de explotación sobre el recuento de gérmenes, sobre todo en el caso de mesófilos totales, para los que señala recuentos elevados en explotaciones pequeñas de 100 a 200 animales. Hay que destacar también la tendencia al aumento de los recuentos de SCP conforme se incrementa el tamaño de la explotación, indicando un probable deterioro de la sanidad mamaria en explotaciones con un mayor número de ovejas. Por último, el efecto de pertenencia a AGRAMA muestra un resultado significativo en los recuentos de RMT, TERMO, PSICRO, SCP y LACT. En general, respecto al recuento de mesófilos, termodúricos y psicrófilos, la leche de las ganaderías de AGRAMA muestra una mayor calidad microbiológica, evidenciando mejores condiciones higiénicas y de conservación de la leche. Además, existe un recuento significativamente menor de estafilococos coagulasa positivos, y menores niveles de coliformes. Estos resultados indican la importancia de una buena gestión ganadera sobre la calidad microbiológica de la leche. En este caso AGRAMA como asociación ha influido positivamente en la mejora de la calidad de la leche al implantar desde hace una década un Programa de Mejora de Calidad de la Leche Cruda. Conclusiones similares sobre la conveniencia del asociacionismo obtienen Rivas et al. (2014), en un estudio sobre el nivel de competitividad del sistema productivo ovino lechero. A la vista de los resultados obtenidos se concluye que el recuento de gérmenes totales que se realiza actualmente en las ganaderías, es un indicador poco específico de la calidad de la leche en ganaderías de ovino lechero, y que la información microbiológica diferencial puede ser muy útil para la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias de la ganadería. AGRAMA como asociación esta siendo un medio efectivo en la implantación de un Programa de Mejora de la Calidad de la Leche Cruda, que repercute en una mejora de la calidad de la leche y, en definitiva, en la sostenibilidad de sus explotaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexopoulos, A., et al. 2011. Anaerobe 17,276-279 • Gonzalo, C., et al. 2006. J. Dairy Sci., 89, 549-552. • de Garnica, M.L., et al. 2013. J. Dairy Sci. 96,1-9. • ISO 4833:2003. • ISO 6730:2005. • ISO 15214:1998. • Reglamento CE N° 853/2004 (DOL139 de 30.4.2004, p. 55/205). • Rivas, J., et al. 2014c. Book of abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP). Copenhagen, Dinamarca. 25-29/08/2014. •

Sawant, A., et al. 2004. J. Dairy Sci, 85,1127–1132 •Todaro, M. et al. 2015. Small Rum. Res. PII: S0921-4488(15)00051-6.

**Agradecimientos:** Estudio financiado por el Proyecto INIA RTA 2011-00057-C02-01. Los autores expresan su agradecimiento a AGRAMA y a JCCM.

**Tabla 1.** Test de Significación y porcentajes de varianza explicada de los efectos estudiados para los recuentos microbianos de leche de oveja.

		MESO	TERMO	PSICRO	COLIT	SCP	LACT
	R <sup>2</sup>	0.09	0.03	0.14	0.08	0.05	0.12
ESTACIÓN	gl	3	3	3	3	3	3
	p	NS	NS	**	***	*	***
	VE (%)	1.80	1.38	3.45	7.46	2.46	8.87
TAMAÑO EXPLORACIÓN	gl	2	2	2	2	2	2
	p	NS	NS	NS	NS	NS	*
	VE (%)	0.87	0.74	0.88	0.08	0.92	1.57
AGRAMA	gl	1	1	1	1	1	1
	p	***	*	***	NS	**	**
	VE (%)	5.26	1.42	7.73	0.83	2.89	2.41

\*\*\*: p<0,001; \*\*: p<0,01; \*: p<0,05 NS: p>0,05

VE: Varianza explicada

**Tabla 2.** Recuentos microbianos (LSM ± SE) de acuerdo a la estación, el tamaño de explotación y la pertenencia o no a AGRAMA.

ESTACIÓN	RECUEENTOS MICROBIANOS						
	MESO	TERMO	PSICRO	COLIT	SCP	LACT	
Invierno	5,72±0,07 <sup>a</sup>	3,05±0,09 <sup>a</sup>	5,37±0,11 <sup>a</sup>	2,74±0,09 <sup>c</sup>	2,47±0,14 <sup>a</sup>	4,64±0,07 <sup>b</sup>	
Primavera	5,43±0,07 <sup>b</sup>	3,08±0,09 <sup>a</sup>	4,79±0,12 <sup>b</sup>	3,18±0,10 <sup>b</sup>	2,48±0,14 <sup>a</sup>	4,78±0,07 <sup>b</sup>	
Verano	5,56±0,07 <sup>a</sup>	2,99±0,09 <sup>b</sup>	4,98±0,11 <sup>b</sup>	3,45±0,09 <sup>a</sup>	2,55±0,14 <sup>a</sup>	5,21±0,07 <sup>a</sup>	
Otoño	5,61±0,07 <sup>a</sup>	3,28±0,09 <sup>a</sup>	4,99±0,12 <sup>b</sup>	2,98±0,09 <sup>b</sup>	2,02±0,13 <sup>b</sup>	4,78±0,06 <sup>b</sup>	
TAMAÑO EXPLORACIÓN	< 600 ovejas	5,67±0,06 <sup>a</sup>	3,18±0,08 <sup>a</sup>	5,18±0,10 <sup>a</sup>	3,13±0,08 <sup>a</sup>	2,23±0,12 <sup>a</sup>	4,77±0,06 <sup>b</sup>
	600-1200 ovejas	5,50±0,06 <sup>a</sup>	2,99±0,08 <sup>a</sup>	4,92±0,10 <sup>b</sup>	3,07±0,08 <sup>a</sup>	2,34±0,12 <sup>a</sup>	4,80±0,06 <sup>b</sup>
	>1200 ovejas	5,56±0,06 <sup>a</sup>	3,13±0,08 <sup>a</sup>	5,00±0,11 <sup>b</sup>	3,07±0,08 <sup>a</sup>	2,56±0,12 <sup>a</sup>	4,98±0,06 <sup>a</sup>
AGRAMA	Si	5,40±0,05 <sup>b</sup>	2,98±0,07 <sup>b</sup>	4,70±0,09 <sup>b</sup>	2,99±0,07 <sup>a</sup>	2,13±0,10 <sup>b</sup>	4,73±0,05 <sup>b</sup>
	No	5,76±0,05 <sup>a</sup>	3,22±0,06 <sup>a</sup>	5,37±0,08 <sup>a</sup>	3,18±0,06 <sup>a</sup>	2,62±0,09 <sup>a</sup>	4,97±0,04 <sup>a</sup>

Superíndices distintos <sup>a, b, c</sup>: p<0,05

## INFLUENCE OF SEASON, FARM SIZE AND BELONGING TO AN ASSOCIATION IN THE MICROORGANISMS COUNT OF SHEEP MILK

**ABSTRACT:** Nowadays there are controls of payment systems for hygienic-sanitary quality (total bacterial count (TBC) and somatic cell count (SCC) milk sheep. However, there is little information about microorganisms groups appearing in milk and their connection with some factors that are involved in livestock production. Because of the value of Manchega sheep milk in Castilla-La Mancha, the aim of the study is to examine the influence of the season, the farm size and being member of National Breed Association of Manchega Sheep (AGRAMA) over the count of different microorganisms in sheep's milk Manchega breed. In view of the results, it is showed that total bacteria count that are currently performed in flocks, gives an idea of what is the general hygienic-sanitary level of the farm. However, the differential microbial count is an important indicator for a more accurate assessment of the specific needs of different holdings, linked to different indicators of interest, that affect the increase in final profitability of livestock farming.

**Keywords:** sheep, microorganisms, milk