

CARACTERIZACIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA CALIDAD DE LA LECHE DE TANQUE EN PREDIOS DE LA REGIÓN LITORAL NORTE DEL URUGUAY

Grille L^{1*}, De Torres E², Carro S¹, Gianneechini E^{3,4}

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de la Leche. Facultad de Veterinaria-Universidad de la República, Uruguay.
²Autor de correspondencia: lgrille@gmail.com, ³Campo N° 2. Facultad de Veterinaria-Universidad de la República, Uruguay.

³Departamento de Ciencias Microbiológicas. Facultad de Veterinaria- Universidad de la República, Uruguay.

⁴Laboratorio Regional Noroeste "Miguel C. Rubino". MGAP. Paysandú- Uruguay.

RESUMEN

La calidad higiénico-sanitaria se evalúa mediante el recuento bacteriano y el recuento de células somáticas (RCS). A nivel internacional las industrias utilizan además, psicrótrofos, termodúricos y aislamientos de *S. aureus* para evaluar la calidad. En Uruguay la variación estacional de estas variables no se conoce. Así como tampoco la variación de caseína y sus fracciones. Se estudió la variación estacional de la calidad de la leche en la región. Se realizaron muestreos mensuales de leche de tanque, durante un año a 29 establecimientos de la región litoral norte. Se determinó recuento bacteriano total, psicrótrofos, termodúricos, *Pseudomonas*, *S. aureus*, recuento de células somáticas, caseína, fracciones de caseína en las diferentes estaciones del año. En conclusión, se demostró que en verano la calidad de la leche fue inferior, en comparación al resto de las estaciones. En esta estación la leche no presentó condiciones óptimas para su industrialización por presentar RCS, *S. aureus* y psicrótrofos por encima de los límites reglamentarios de calidad óptima (industria e internacionales).

SUMMARY

The hygienic and sanitary quality is assessed by bacterial count and somatic cell count. Psychrotrophic, Thermoduric and *S. aureus* are used in other countries to evaluate milk's hygienic quality besides its bacterial count. In the West Littoral Region of Uruguay, the seasonal variation of these variables in bulk milk is not known, and variations of casein values as well as casein fractions are also unknown. To determine seasonal variation of milk quality in the West Littoral Region of Uruguay, monthly samples of

bulk milk tank from 29 dairy farms during one year, were taken. Percentages of casein, fractions of casein, somatic cell count and bacterial count were analyzed. In this study was demonstrated seasonal effect on milk quality. In summer, the amount of milk was lower than the other seasons. The milk did not present optimum conditions for its industrialization in this season, due to, the high number of SCC, *S. aureus* and psychrotrophic. These values were above the regulatory limits of optimum quality (industry and international)

INTRODUCCIÓN

Uruguay es uno de los principales países exportadores de lácteos en América del Sur. En la región litoral norte se encuentran dos de las principales industrias lácteas exportadoras de quesos. La caseína y sus fracciones influyen en la calidad de estos productos. En la actualidad uno de los aspectos que definen el precio de la leche cruda es la calidad higiénico-sanitaria evaluada mediante el recuento bacteriano y RCS. A nivel internacional, además las industrias han incorporado para calificar y bonificar la leche por su calidad, recuento de psicrótrofos, termodúricos y aislamientos de *S. aureus* (Gillespie et al. 2012). La calidad higiénico-sanitaria además de su potencial efecto sobre la salud humana, afecta la composición y las propiedades tecnológicas de los productos lácteos. RCS por encima de 250000 cél/ml disminuyen el contenido de lactosa, caseína y grasa. Muchos estudios indican que un altos RCS en leche afectan negativamente los productos lácteos (Barbano et al. 1991). *S. aureus* es el principal microorganismo causante de mastitis en Uruguay (Gianneechini et al. 2005). Las infecciones causadas por *S. aureus* afectan la producción y composición de la leche.

Psicrótrofos y termodúricos se utilizan para evaluar la calidad de la leche de tanque, principalmente cuando la leche será utilizada para la elaboración de quesos y productos deshidratados. Esto se debe a que afectan su calidad, disminuyendo la vida útil y sus características organolépticas (Innocente y Biasutti, 2013). En la región litoral norte de Uruguay, no se conoce la variación estacional de psicrótrofos y termodúricos en leche de tanque. Tampoco se conoce la variación estacional de los porcentajes de caseína total ni sus fracciones. Esta información le permite a la industria conocer mejor su materia prima y adecuar las exigencias para elaborar productos inocuos y de buena calidad. Así como la elaboración de productos de forma diferencial en determinadas épocas del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron muestras mensuales de leche de tanque de 29 establecimientos remitente, durante el periodo de un año (abril 2012 a marzo 2013). Mensualmente se determinó porcentaje de caseína y sus fracciones, RCS y recuento bacteriano. En cada estación se determinó recuento de psicrótrofos, termodúricos, aislamientos de *Pseudomonas* y *S. aureus*. Las variables de composición e higiénico-sanitaria fueron analizadas por ANOVA para mediciones repetidas, en el cual se incluyó la estación como efecto fijo. Los resultados son

expresados como la media \pm desvío estándar. Se consideró diferencia significativa con un $<0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todas las estaciones se obtuvieron niveles de RCS por encima de 300000 cél/ml, llegando incluso en algunos casos a estar muy cerca del límite de recibo de leche en plantas 400000 cél/ml. De este resultado se puede inferir que un alto porcentaje de los animales presentaban mastitis durante el periodo de estudio. Esta afirmación se sustenta según lo reportado por Eberhart et al. (1982), que recuentos en tanque de 200000 cél/ml indicarían que el 15% de las vacas del rodeo estarían afectadas por mastitis subclínica en uno o más cuartos y por cada incremento adicional de 100000 cél/ml aumenta entre un 8 a 10% las infecciones del rodeo. Recuentos de 400000 cél/ml sugieren que un tercio del rodeo estaría afectado, dependiendo del tipo de microorganismo presente. Considerando que los establecimientos estudiados son remitentes a industrias donde su principal producto de elaboración es el queso. Los altos RCS ($>$ a 300000 cél/ml) obtenidos en estas condiciones podrían estar afectando la calidad del queso producido, a pesar que los valores se encuentren por debajo de los límites reglamentarios de calidad existentes en nuestro país.

Tabla 1 - Variables de calidad higiénico-sanitaria (media \pm ds) de tanque de frío de 29 establecimientos en las diferentes estaciones del año.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
RCS	364034 ^a ± 16142	321045 ^b ± 245470	341190 ^{ab} ± 227519	387819 ^c ± 71854
<i>S. aureus</i>	553,89 ^a $\pm 294,14$	498,40 ^a $\pm 289,79$	628,65 ^a $\pm 278,88$	1687,11 ^b $\pm 287,37$
Recuento bacteriano	30873a $\pm 6684,96$	21381a $\pm 6608,28$	29059,00a $\pm 7308,69$	34388,00a $\pm 6122,58$
Psicrótrofos	499,11a $\pm 5721,88$	4399,35a $\pm 5528,60$	7898,22b $\pm 5420,24$	21384,00b $\pm 5587,85$
<i>Pseudomonas</i>	14,21a $\pm 173,35$	53,89ab $\pm 167,41$	365,76b $\pm 164,10$	440,94b $\pm 169,24$

Medias con letras distintas existe diferencia significativa ($p < 0,05$). Psicrótrofos, termodúricos y aislamientos de *Pseudomonas* (n=116) y Recuento bacteriano (n=348), *S. aureus*: n=116 y RCS: n=348.

Tabla 2 - Variación estacional en el porcentaje (\pm ds) de caseína total (CN), α caseína (α CN), caseína (β CN) y caseína (κ CN) de la leche, de 29 establecimientos en las diferentes estaciones del año.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
CN	2,52 \pm 0,02 ^a	2,49 \pm 0,02 ^a	2,46 \pm 0,02 ^b	2,37 \pm 0,02 ^c
α CN	1,30 \pm 0,01 ^a	1,28 \pm 0,01 ^{ab}	1,27 \pm 0,01 ^b	1,23 \pm 0,01 ^c
β CN	0,78 \pm 0,01 ^a	0,80 \pm 0,01 ^a	0,78 \pm 0,01 ^a	0,74 \pm 0,01 ^b
κ CN	0,42 \pm 0,00 ^a	0,41 \pm 0,00 ^b	0,40 \pm 0,01 ^b	0,39 \pm 0,00 ^c

Media con letras diferentes indica diferencia significativa ($p < 0,05$) (n=348)

Existen múltiples factores que determinan la calidad higiénico-sanitaria y de composición en la leche, como puede ser la alimentación (Cavache y Navas, 2012), la etapa de lactancia (Silvestre et al. 2009), el estrés térmico (Bernabucci et al., 2015) y la salud de ubre (Barbano, 1991). Muchos de estos factores en leche de tanque actúan en forma conjunta afectando su calidad. En esta tesis se observó que particularmente en verano, los parámetros de calidad higiénico-sanitaria (psicrótrofos, termodúricos, *Pseudomonas*, *S. aureus* y RCS), porcentaje de caseína y fracciones de caseína se afectaron negativamente, repercutiendo en una leche de menor calidad. Considerándose esta estación como una época "crítica" en la producción de leche de la región. En futuros trabajos, se considera importante estudiar los géneros bacterianos que componen los grupos de microorganismos psicrótrofos y termodúricos (esporulados y no esporulados) en leche de tanque. Este conocimiento permitirá conocer el origen de estos microorganismos y por lo tanto su control en el establecimiento lechero, mejorando la calidad de la leche particularmente en esta estación.

CONCLUSIONES

En verano la mayoría de las variables de calidad estudiadas (excepto el recuento bacteriano total) se afectaron negativamente. En esta estación, la leche estudiada no presentó condiciones óptimas de calidad higiénico-sanitaria para su industrialización, por registrarse RCS por encima del límite fijado por las industrias nacionales para leche de excelente calidad. Así como aislamientos de *S. aureus* y recuentos de psicrótrofos por encima de los límites de calidad óptima según la reglamentación nacional e internacional. A pesar que el recuento bacteriano estuvo por debajo de los límites de calidad nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbano D, Rasmussen R, y Lynch J. (1991). Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. *J Dairy Sci* 74:369–388.
- Bernabucci U, Basiricó L, Morera P, Dipasquale D, Vitali A, Piccioli Cappelli F, Calamari L. (2015). Effect of summer season on milk protein fractions in Holstein cows. *J Dairy Sci* 98:1815–1827.
- Cavache I, Navas A. (2012). Factors that Influence Milk's Nutritional Composition *Rev Cienc Anim* 5: 73-85
- Eberhart R, Hutchinson L y Spencer S. (1982). Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. *J Food Prot* 45:1125
- Gillespie B, Lewis L, Boonyayatra S, Maxwell M, Saxton A, Oliver S, Almeida R. (2012). Short communication: Evaluation of bulk tank milk microbiological quality of nine dairy farms in Tennessee. *J Dairy Sci* 95:4275–4279.
- Giannechini R, Concha C, Rivero R, Gil J, Delucci I, Moreno Lopez J. (2005). Prevalencia y etiología de mastitis subclínica en rodeos de la cuenca lechera Sur de Uruguay". XII Congreso Latinoamericano de Buiatría y VII Jornadas Chilenas de Buiatría, 15 al 18 de noviembre Valdivia, Chile.
- Innocente y Biasutti. (2013). Automatic milking systems in the Protected Designation of Origin Montasio cheese production chain: Effects on milk and cheese quality. *J Dairy Sci* 96 :740–751
- Silvestre A, Martins A, Santos V, Ginja M, Colaço J (2009). Lactation curves for milk, fat and protein in dairy cows: A full approach. *Livestock Science* 122: 308–313