

CALIDAD SANITARIA Y COMPOSICIONAL DE LA LECHE CRUDA PRODUCIDA EN LA VEREDA QUEBRADA VIEJA, SORACÁ (BOYACÁ)



SANITARY AND COMPOSITIONAL QUALITY OF THE RAW MILK
PRODUCED IN THE QUEBRADA VIEJA REGION, SORACÁ (BOYACÁ)

LA QUALITÉ SANITAIRE ET COMPOSITIONNELLE DU LAIT CRU
QUI EST PRODUIT DANS LE VILLAGE QUEBRADA VIEJA DANS LA
MUNICIPALITÉ DE SORACÁ (BOYACÁ)

QUALIDADE SANITÁRIA E COMPOSICIONAL DO LEITE CRU
PRODUZIDO EM SORACÁ (BOYACÁ), QUEBRADA VIEJA

*GONZÁLEZ TORRES, Yesid Orlando¹
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Martha Isabel²
MILLÁN RODRÍGUEZ, Héctor Eduardo³*

¹ M.V.Z, Ph.D.

Docente, Fundación Universitaria Juan de Castellanos
Correspondencia: ygonzalez@jdc.edu.co

² Química de Alimentos, M.Sc.

Docente, Fundación Universitaria Juan de Castellanos
Correspondencia: mmartinez@jdc.edu.co

³ Estudiante X semestre

Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan de Castellanos
Correspondencia: hector_eduardo9411@hotmail.com

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Recibido: 09/03/2016

Aceptado: 23/10/2016



RESUMEN

La calidad sanitaria de la leche hace referencia al conteo de células somáticas (como indicador de la sanidad de la ubre y la presencia de mastitis), y la calidad composicional se enfoca en el contenido de sólidos totales (que incluye los porcentajes de grasa, proteína, lactosa y minerales) presentes en la leche. Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolló una investigación con el propósito de identificar la calidad sanitaria y composicional de la leche cruda que se produce en la vereda Quebrada Vieja del municipio de Soracá (Boyacá). En la investigación de tipo exploratorio y de corte transversal, se evaluaron 35 producciones lecheras, se determinó el contenido de células somáticas de la leche cruda utilizando el Ekomilk Scan, y el porcentaje de sólidos totales se midió empleando el LAC SPA analizador de leche ultrasónico. Se encontró que el promedio de células somáticas fue de 307,743 CS/mL de leche, estos resultados se corroboraron con la aplicación de una lista de chequeo en la cual se encontraron problemas sanitarios. En cuanto al contenido de sólidos totales, los resultados fueron: grasa 3.27 %, proteína 2.89 %, lactosa 4.36 % y sales 0.64 %. Estos valores son el reflejo de que los productores no emplean ningún manejo nutricional que ayude a mejorar la calidad composicional de la leche.

Palabras clave: *inocuidad alimentaria, células somáticas, sólidos totales.*

ABSTRACT

Sanitary milk quality refers to the somatic cells count (as an indicator of udder health and the presence of Mastitis), and compositional quality focuses on the total solids content (which includes percentages of fat, protein, lactose, and minerals) found in milk. Taking into account the above, research was developed with the purpose of identifying the sanitary and compositional quality of the raw milk produced in the village Quebrada Vieja of the municipality of Soracá (Boyacá). In the cross-sectional and exploratory research, 35 milk productions were evaluated, the somatic cell content of the raw milk was determined using the Ekomilk Scan, and the percentage of total solids was measured by using the LAC SPA ultrasonic milk analyzer. It was found that the average of the somatic cells was 307,743 CS/mL of milk, these results were corroborated with the application of a checklist in which health problems were found. As for the total solids content, the results were: fat 3.27 %, protein 2.89 %, lactose 4.36 % and salts 0.64 %. These values reflect the fact that producers do not use any nutritional management that helps to improve the compositional quality of milk.

Keywords: *food harmlessness, somatic cells, total solids.*



RÉSUMÉ

La qualité sanitaire du lait fait référence à au compte de cellules somatiques (comme un indicateur de la santé de la mamelle et de la présence de la mastite) et la qualité compositionnelle se concentre sur le contenu total en solides (y compris le pourcentage de gras, protéine, lactose et minéraux) qui se trouvent dans le lait. En tenant compte de ce qui précède, une recherche a été développée dans le but d'identifier la qualité sanitaire et compositionnelle du lait cru qui est produit dans le village Quebrada Vieja dans la municipalité de Soracá (Boyacá). Dans la recherche exploratoire et transversale, 35 productions laitières ont été évaluées, le contenu en cellules somatiques du lait cru a été déterminé à l'aide du scanner Ekomilk et le pourcentage des solides totaux a été mesurés en utilisant le SPA de LAC, analyseur ultrasonore du lait. On a constaté que la cellule somatique moyenne était de 307 743 CS/mLs de laits, ces résultats ont été corroborés par l'application d'une liste de contrôle dans laquelle les problèmes de santé ont été trouvés. En ce qui concerne la teneur totale en solides, les résultats ont été les suivants : matières grasses 3,27 %, protéines 2,89 %, lactose 4,36 % et sels 0,64 %. Ces valeurs reflètent le fait que les producteurs n'utilisent aucune gestion nutritionnelle qui aide à améliorer la qualité compositionnelle du lait.

Mots clés : *sécurité alimentaire, cellules somatiques, solides totaux.*

RESUMO

A qualidade sanitária do leite refere-se à contagem de células somáticas (como um indicador da saúde do úbere e da presença de mastite), e a qualidade de composição se concentra no conteúdo total de sólidos (que inclui as porcentagens de gordura, proteína, lactose e minerais) presentes no leite. Levando em conta o exposto, foi desenvolvida uma investigação com o objetivo de identificar a qualidade sanitária e composicional do leite cru produzido na aldeia Quebrada Vieja, no município de Soracá (Boyacá). Na pesquisa exploratória e transversal, 35 produções de leite foram avaliadas, o conteúdo de células somáticas do leite cru foi determinado usando o Ekomilk Scan, e a porcentagem de sólidos totais foi medida usando o analisador de leite ultra-sônico LAC SPA. Verificou-se que a média de células somáticas foi 307.743 CS / mL de leite, esses resultados foram corroborados com a aplicação de uma lista de verificação em que foram encontrados problemas sanitários. Quanto ao conteúdo de sólidos totais, os resultados foram: 3,27% de gordura, 2,89% de proteína, 4,36% de lactose e 0,64% de sais. Esses valores são a reflexão de que os produtores não utilizam nenhum manejo nutricional que ajude a melhorar a qualidade composicional do leite.

Palavras-chave: *segurança alimentar, células somáticas, sólidos totais.*

INTRODUCCIÓN

La calidad sanitaria y composicional de la leche se vincula respectivamente con el conteo de células somáticas y el contenido de sólidos totales. Las células somáticas son glóbulos blancos, agentes normales en el cuerpo, que aumentan y viajan vía sanguínea para neutralizar bacterias que atacan el interior de la ubre (García, 2004).

El recuento de células somáticas por mililitro de leche, permite conocer la calidad sanitaria de la leche que se produce. Así, un conteo de células somáticas inferior a 100,000CS/mL es considerado como normal, indicando la salud de la glándula mamaria, mientras un conteo mayor a 200,000CS/mL sugiere una infección bacteriana (Bradley &



Green, 2005) relacionada con problemas de mastitis en bovinos, la cual es una enfermedad infecciosa presente en los hatos lecheros, y que no todos los productores la detectan debido a que existe un tipo de mastitis de carácter subclínico, que no es observable y es la etapa inicial de una mastitis clínica.

De otro lado, los sólidos totales hacen referencia al porcentaje de grasa, proteínas, lactosa y minerales presentes en leche (Mercado *et al.*, 2014). Diversos factores influyen sobre el contenido de sólidos en la leche, dentro de estos se pueden citar la raza, el régimen alimentario, la salud del

rumen, la época del año, la calidad y el consumo de forraje, el periodo de lactación y el contenido de células somáticas (Montero, 2011). De aquí, surge la necesidad y la importancia de identificar la calidad sanitaria y composicional de la leche que se produce en el municipio de Soracá (Boyacá), con el fin de conocer el tipo de leche que allí se produce, pues un producto inocuo con mejores características composicionales y nutricionales, ayudaría a los productores de esta región a ofertar su producto con mayores ganancias económicas a la hora de su venta y con seguridad para el consumidor.

METODOLOGÍA

El estudio realizado fue de tipo exploratorio y de corte transversal. La población objeto de estudio correspondió a 35 granjas productoras de leche, que aceptaron participar en el proyecto, localizadas en la vereda Quebrada Vieja del municipio de Soracá. Se programaron visitas y se verificaron las condiciones de la producción, empleando una lista de chequeo que incluía aspectos como: sanidad animal, higiene en el ordeño, alimentación y suministro de agua para los animales, bienestar animal e impacto ambiental de la producción.

Además, se hizo la toma de muestras de leche, para su posterior análisis en el laboratorio de Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos. El protocolo de toma de muestra de leche cruda y su envío al laboratorio, se basó en la norma internacional para muestreo ISO 707, IDF 50. Se tomó una muestra del balde al finalizar el ordeño en cada finca, se colocó en frascos estériles de vidrio con

capacidad de 150mL; posteriormente, se sellaron y marcaron (indicando la fecha, hora y número de la muestra). Una vez concluido este procedimiento, se procedió a guardar y transportar en una nevera portátil (garantizando una temperatura menor o igual a 4 °C).

Seguidamente, con el propósito de determinar la calidad sanitaria, teniendo como referente el contenido de células somáticas presentes en la leche, se empleó el analizador Ekomilk Scan. Para el análisis composicional de la leche, se empleó el equipo LAC SPA analizador de leche ultrasónico. Para garantizar la confiabilidad de los resultados, las pruebas de laboratorio se realizaron por triplicado. Los resultados se analizaron de manera descriptiva por medio del software Excel® 2012, se determinaron para cada una de las variables analizadas la media, la desviación estándar, el valor mínimo y el valor máximo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad sanitaria

En relación con la calidad sanitaria, en las 35 granjas evaluadas se encontró un promedio de 307,743CS/mL \pm 181,384 (103,667-968,000CS/mL), por lo tanto, se podría clasificar como una leche de calidad “Regular” en cuanto al contenido de células somáticas, según lo indicado por Calderón *et al.* (2006) quienes clasificaron la leche en excelente, buena, regular o mala, teniendo en cuenta los valores reportados por una industria procesadora de productos lácteos y una industria farmacéutica. De otro lado, Bradley & Green (2005), reportan que un conteo de células somáticas inferior a 100,000CS/mL es considerado como normal, indicando la salud de la glándula mamaria, mientras un conteo mayor a 200,000CS/mL sugiere una infección bacteriana relacionada con problemas de mastitis en bovinos, este último valor también es reportado por Ruegg & Pantoja (2013).

La mastitis subclínica es el tipo de mastitis más común en hatos lecheros, se encuentra en rangos superiores al 40 % y es la principal causa de pérdidas económicas a productores, logrando una baja de más del 12 % de la producción de leche anualmente (Cerón-Muñoz *et al.*, 2007). Además, Sandoval *et al.* (2011) indican que los altos conteos de células somáticas alteran la composición físico-química de la leche, lo que puede afectar los ingresos económicos que el productor recibe por la venta de la leche.

De otro lado, los resultados obtenidos se corroboraron con la aplicación de la lista de chequeo, en la cual se encontraron diversos problemas sanitarios y de manejo que pudieron afectar los conteos de células

somáticas resultando en valores elevados antes mencionados. Los principales hallazgos fueron: el no lavado de manos de los ordeñadores a la hora de realizar su labor, no se contaba con un lugar apto para realizar el ordeño, pues este se hacía donde el animal consumía su alimento y defecaba, no había una correcta limpieza y desinfección del recipiente colector de la leche, no se realizaba una limpieza y desinfección de los pezones antes del ordeño, ni se realizaba el sellado de pezones a la hora de culminarlo. Asimismo, no se contaba con tanques de enfriamiento o neveras que pudieran refrigerar la leche y así evitar el crecimiento bacteriano y el aumento de células somáticas en la leche.

Finalmente, una limitante de esta investigación a la hora de corroborar la presencia de mastitis en los hatos que excedían las 500,000CS/mL, fue la no aplicación del California Mastitis Test (CMT), el cual confirmaría la presencia de esta patología y el desarrollo de pruebas microbiológicas que dieran a conocer el agente etiológico responsable de la misma.

Calidad composicional

Un alto porcentaje de sólidos totales en la leche, favorece el pago a productores, pues significa una leche más nutritiva con vacas mejor alimentadas. En el presente estudio, se determinó el contenido de grasa, proteína, lactosa y sales. En cuanto a la grasa, se encontró un promedio de 3.27 %, este valor está por encima de lo establecido en la normativa colombiana, específicamente en el Decreto 616 de 2006, que indica que la leche cruda de animales bovinos debe cumplir con un porcentaje de grasa mínimo del 3 %. También, es importante destacar que el valor



máximo encontrado fue de 5 % y el mínimo de 2 %. Este valor mínimo se puede atribuir a errores a la hora de la toma de muestra, como la falta de homogenización y a la carencia de un adecuado manejo nutricional. Asimismo, cabe resaltar que las fincas con bajo porcentaje de grasa, presentaron altos conteos de células somáticas. Esto se debe a que cuando existe inflamación de la glándula mamaria por el aumento de células somáticas, se liberan enzimas como la plasmina, la cual causa hidrólisis de la proteína y de la grasa láctea, en consecuencia, disminución de su porcentaje (Santos *et al.*, 2003).

En relación con el porcentaje de proteína, se obtuvo un promedio de 2.86 %, el cual se encuentra muy cercano, pero por debajo del 2.9 % establecido en el Decreto 616 como el valor mínimo de proteína en la leche líquida proveniente de animales bovinos. Sin embargo, teniendo en cuenta la clasificación de la leche según algunos parámetros de calidad realizada por Calderón *et al.* (2006), la leche analizada se clasificaría como “Buena”, pues tiene un contenido de proteína entre 3.2 % y 2.8 %. Un factor causante de

este resultado, es que en las producciones estudiadas no hay un manejo alimenticio ni se emplean suplementos nutricionales que ayuden a mejorar la calidad composicional de la leche.

En cuanto a la lactosa, el promedio fue de 4.36 %, el cual se encuentra por debajo del rango de referencia de 5.3-4.9 % (Calderón *et al.*, 2006). La disminución del porcentaje de este sólido pudo ser causado por un posible aguado de la leche, que se evidencia en el promedio de densidad de 1.027g/mL y un índice crioscópico de -0.503 °C. Además, los conteos de células somáticas entre 100,000 y 500,000 CS/mL producen una disminución de sólidos no grasos, especialmente de la lactosa (Campabadal, 1999). Finalmente, el contenido promedio de sales minerales fue de 0,64 %, un valor inferior al reportado por Wattiaux (2014), quien indica que la leche de bovino debe contener un 0.72 % de minerales. Los valores de minerales encontrados en el presente estudio se consideran como la limitante a la hora de elaboración de derivados lácteos como el queso.

CONCLUSIONES

El promedio de células somáticas encontrado en la leche de las granjas evaluadas, permite afirmar que la leche es de regular calidad sanitaria. De otro lado, la leche cumple con lineamientos de la normativa colombiana en lo relacionado con el contenido de grasa, pero no en lo concerniente a la proteína.

En consecuencia, es necesario brindar a los productores asistencia técnica y capacitación sobre la importancia del estado de salud de los bovinos, las prácticas de ordeño, el manejo nutricional y la genética en la obtención de leche de excelente calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRADLEY, A. & GREEN, M. 2005. Use and interpretation of somatic cell count data in dairy cows. In practice. (27): 310-315.
- CALDERÓN, A., GARCÍA, F. & MARTÍNEZ, G. 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de



- Colombia. Rev. MVZ Córdoba 11 (1):725-737.
- CAMPABADAL, C. 1999. Factores que afectan el contenido de sólidos de la leche. *Nutrición Animal Tropical*. 5(1): 67-92.
- CERÓN-MUÑOZ, M., AGUDELO, E. & MALDONADO – ESTRADA, J. 2007. Relación entre el recuento de células somáticas individual o en tanque de leche y la prueba CMT en dos hatos lecheros del departamento de Antioquia (Colombia). *Rev Col Cienc Pec* 20: 472-483.
- GARCÍA, A. 2004. Células somáticas y alto recuento bacteriano ¿Cómo controlarlos? SDSU Extensión Extra Archives. Recuperado de: https://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/537.
- MERCADO, M., GONZÁLEZ, V. RODRÍGUEZ, D. & CARRASCAL, A. 2014. Perfil sanitario Nacional de leche cruda para consumo humano directo. Ministerio de Salud y Protección Social. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Perfil-sanitario-nacional-leche-cruda.pdf>.
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. 2006. Decreto 616 de 2006. Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país. Recuperado de: <https://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006D616.aspx>.
- MONTERO, A. 2011. Factores que influncian el porcentaje de sólidos totales de la leche. *ECAG Informa* 56: 70-73. Recuperado de: http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Publicaciones/articulo_ecag_solidos_revista_56.pdf.
- RUEGG, P. & PANTOJA, J. 2013. Understanding and using somatic cell counts to improve milk quality. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 52: 101-117.
- SANDOVAL, A., LANSING, G., DÍAZ, H. & ALONSO N. 2011. Influencia del nivel de células somáticas en la composición físico-química de la leche de la localidad de Paratodo, Departamento de Presidente Hayes – Paraguay. *Compend. Cienc. Vet.* 1(1): 31-34.
- SANTOS, M., MA, Y. & BARDANO, D. 2003. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during self-life storage. *J Dairy Sci* 86(8): 2491-2503.
- WATTIAUX, M. 2014. Composición de la leche y valor nutricional. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin-Madison. Recuperado de: <https://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/385.pdf>.

