

Influencia de la época del año sobre la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba

Season influence on the physico-chemical quality of milk in a western province of Cuba

Marisney Martínez-Alvarez^{✉1}, Ariel Ribot-Enríquez¹, Ailin Martínez-Vasallo¹, José Capdevila-Varela¹, Robier Hernández-Rodríguez²

¹ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, CENSA, Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

² Asociación Cubana de Producción Animal, ACPA, CP 12 300, Vedado, La Habana, Cuba

RESUMEN: La leche es un alimento con destino social y para su comercialización existe en Cuba un sistema de pago por calidad, donde se toman en cuenta los parámetros físico-químicos. La época del año influye tanto en la producción de leche como en sus componentes. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de la época del año en la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba. Se determinó el contenido de grasa, de proteína, los sólidos totales y los sólidos no grasos por espectrofotometría infrarroja, así como la densidad y el punto crioscópico. Los resultados demostraron que la leche cumple los parámetros físico-químicos establecidos en la normativa cubana actual y que la época del año influye sobre el contenido de proteína y sólidos no grasos, con un ligero aumento de todos los componentes en el periodo de lluvia.

Palabras clave: leche, calidad físico-química, época del año.

ABSTRACT: Milk is a food with a social destiny. For its commercialization, there is a quality payment system in Cuba, where the physico-chemical parameters are considered. Season influences in the production of milk and its nutritional components. This scientific research is aimed at determining the season influence on the physico-chemical quality of milk in a western province of Cuba. The content of fat, protein, total solids, non-fatty solids by means of the infrared spectrophotometry, as well as density and the cryoscopy point were determined. The results showed that milk meets the physico-chemical parameters established by the current Cuban regulations and that season influences on the content of protein and non-fatty solids, with a slight increase of all the components during the rainy period.

Key words: milk, physico-chemical quality, season.

✉ Autor para correspondencia: Marisney Martínez-Alvarez. E-mail: marisney@censa.edu.cu

Recibido: 20/12/2016

Aceptado: 9/9/2017

El desarrollo del sector lechero de manera sostenible y equitativa es primordial para lograr el crecimiento económico y la seguridad alimentaria en cada país (1). En los países en vías de desarrollo, los pequeños agricultores son quienes producen la leche, de esta forma garantizan la alimentación, la nutrición de sus familias y constituye su principal fuente de ingreso (2).

En Cuba, más del 80 % de la producción de leche proviene del sector cooperativo y campesino (3). Este es un alimento con un destino social y su venta se encuentra regulada por el estado cubano mediante contrato entre los productores y la industria (4), además de ser la principal materia prima para la elaboración de derivados lácteos. En la comercialización de la leche fresca existe un sistema de pago por calidad, donde los parámetros físico-químicos se tienen en cuenta (4).

La calidad físico-química de la leche contempla varios requisitos, como son el contenido de grasa, la proteína, la lactosa, los sólidos no grasos, los sólidos totales, el punto de congelación y la densidad. En Cuba, estos indicadores deben estar en correspondencia con la norma de especificaciones de calidad para leche cruda NC 448: 2006. Sin embargo, estos parámetros pueden afectarse por factores genéticos, fisiológicos y ambientales (5). En el caso de los factores ambientales, la época del año influye tanto en la producción de leche como en sus componentes. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de la época del año en la calidad físico-química de la leche en una provincia occidental de Cuba.

El estudio abarcó desde abril de 2014 hasta marzo de 2015. Se tomaron 500 mL de leche provenientes de cántaras y tanques recolectores, según el tipo de productor (privado o estatal), en correspondencia con la metodología descrita en la norma ISO 707: 2009 (6). Las mismas se conservaron con bronopol (Alfa Aesar) y se analizaron en el Laboratorio de ensayo para el control de la calidad de los alimentos (CENLAC), perteneciente al Centro Nacional de Sanidad

Agropecuaria (CENSA). Se analizaron 1073 muestras provenientes de una provincia de la región occidental de Cuba.

El contenido de grasa, proteína, sólidos totales y sólidos no grasos se comprobó por espectrofotometría infrarroja utilizando el equipo MilkoScan-Minor-6A/S Foss Electric, Denmark, aprobado por la Federación Internacional de Lechería (7). El punto de descenso crioscópico de la leche se determinó con el empleo del crioscopio Funke Gerber® (8) y la densidad mediante lactodensímetros de Quevenne, acorde a lo descrito en la norma NC 119: 2006 (9).

Para el análisis de los resultados se utilizaron los estadígrafos simples de posición (Media) y de dispersión (desviación estándar, DE); se realizó un análisis de varianza simple (SC tipo III) y una dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan (InfoStat, versión 2.0) (10).

La [tabla 1](#) muestra los resultados sobre los indicadores físico-químicos de las muestras de leche estudiadas. Se observó que el contenido de grasa, proteína, sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG), la densidad y el punto de descenso crioscópico cumplen con los indicadores mínimos de calidad establecidos en la norma cubana NC 448: 2006 referida a las especificaciones de calidad para leche cruda (11).

TABLA 1. Valores medios (Media \pm DS) para la composición, densidad y punto crioscópico de la leche. / *Mean values (Mean \pm SD) for the composition, density and cryoscopic point of the milk.*

Indicadores	Media	DS
Grasa (g%)	3,99	0,54
Proteína (g%)	3,26	0,25
ST (g%)	12,55	0,73
SNG (g%)	8,55	0,39
Densidad (g/L)	1,031	0,02
Punto Crioscópico (°C)	-0,5134	0,04

Los resultados de grasa y proteína son similares a los publicados por Ponce en 2009, para la raza Siboney de Cuba (12). En un estudio de la leche cruda de una cadena de producción de pequeños productores, en otra provincia de Cuba, se obtuvieron valores que coinciden con los descritos en el presente estudio para el contenido de grasa, proteína, sólidos totales, sólidos no grasos (13).

En países de la región, como Colombia y Venezuela, se han obtenido resultados similares en cuanto al contenido de grasa y proteína de las leches estudiadas (14,15).

Los valores de densidad alcanzados coinciden con lo descrito por García *et al.* (15), pero son superiores a los alcanzado por Fernández *et al.* (16) en la provincia Camagüey de 1,029 g/L. Esto indica que la leche cumple con los requerimientos nutricionales del sector de la población al cual está dirigido este alimento.

En la [tabla 2](#) se muestran los resultados obtenidos de los indicadores físico-químicos de la leche por época del año.

Se observa que los componentes proteína y sólidos no grasos mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) de acuerdo a la época del año. Los contenidos de proteína y de sólidos no grasos fueron superiores durante la época de lluvia, lo que coincide con lo descrito por otros

autores (12,17). Este resultado puede explicarse por la relación existente entre estos componentes y la producción láctea, que tiende a aumentar en el periodo lluvioso debido a una mayor disponibilidad de alimentos y a una mejor calidad de los mismos.

Álvarez *et al.* (18) observaron diferencias significativas en el contenido de proteína de la leche con respecto a la época del año, pero no con respecto al contenido de grasa, sólidos totales, densidad y crioscopia (18). Por otra parte, Briñez *et al.* (19) describieron que la grasa no presentó afectación por la época del año, pero sí una tendencia a ser mayor en el periodo seco (19); mientras que Hernández (20) obtuvo una disminución de los componentes lácteos durante la época de seca.

La época del año afecta la composición láctea y se asocia directamente con la alimentación, que es uno de los factores con mayor influencia sobre los componentes lácteos en Cuba de los diferentes genotipos lecheros estudiados en los últimos años (12,17,21).

Los resultados demostraron que la leche cumple con los indicadores físico-químicos establecidos en la normativa cubana y que la época del año influye sobre el contenido de proteína y sólidos no grasos, con un ligero aumento de todos los componentes en el periodo de lluvia.

TABLA 2. Valores medios (Media \pm DS) para la composición, densidad y punto crioscópico de la leche por época del año. /*Mean values (Mean \pm SD) for the composition, density and cryoscopic point of the milk by year season.*

Época	Grasa (%)	Proteína (%)	ST (%)	SNG (%)	Densidad (g/L)	Crioscopia (°C)
Lluvia	3,94 <i>a</i>	3,27 <i>a</i>	12,53 <i>a</i>	8,58 <i>a</i>	1,031 <i>a</i>	-0,5115 <i>a</i>
Seca	3,99 <i>a</i>	3,24 <i>b</i>	12,51 <i>a</i>	8,51 <i>b</i>	1,031 <i>a</i>	-0,5146 <i>a</i>

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

REFERENCIAS

- 1- FAO. Producción y productos lácteos. Desarrollo del sector lechero. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/la-cadena-lactea/el-desarrollo-del-sector-lechero/es>. [Consultado el 25 de marzo de 2016].
- 2- FAO-OMS. Inocuidad de los alimentos. Nota descriptiva N°399. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>. [Consultado el 7 de febrero de 2014].
- 3- MINAG. Ministerio de la Agricultura. Balance anual del grupo ganadero. 2013. 10. pp.
- 4- GEIA. Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Instrucción 03 del Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria. 2015;1-2.
- 5- Jenkins TC, McGuire MA. Major advances in nutrition: Impact on milk composition. *J Dairy Sci.* 2006;89:1302-1310.
- 6- ISO 707 Leche y productos lácteos. Directrices para la toma de muestras, 2009.
- 7- FIL/IDF-141C. [International Standardization Organization]. Whole milk. Determination of milk fat, protein and lactose content. Guide for the operation of mid-infra-red instruments. 2000.
- 8- ISO 5764 Milk. Determination of freezing point. Thermistor Cryoscope Method. 2009.
- 9- NC 119: 2006. Leche. Método de ensayo. Determinación de la densidad.
- 10- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 2010.
- 11- NC 448: 2006. Leche cruda. Especificaciones de calidad.
- 12- Ponce P. Composición láctea y sus interrelaciones: expresión genética, nutricional, fisiológica y metabólica de la lactación en las condiciones del trópico. *Rev Salud Anim.* 2009;31(2):69-76.
- 13- Martínez A, Villoch A, Ribot A, Ponce P. Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba. *Rev Salud Anim.* 2013;35(3):210-213.
- 14- Calderón A, Rodríguez V, Arrieta G, Martínez N, Vergara O. Calidad físico química y microbiológica de leches crudas en empresas ganaderas del sistema doble propósito en Montería (Córdoba). *Rev UDCA Act Div Cient.* 2012;15(2):399-407.
- 15- García C, Guzmán E, Zaldívar N. Parámetros físico-químicos de leche cruda. *Rev Prod Anim.* 2013;25(1):1-4.
- 16- Fernández N, Bebert G, Pérez E, González T, Navarro L. Densidad láctea en dos rutas de recolección de leche destinada a la Planta Pasteurizadora Camagüey. *Rev Prod Anim.* 2014;26(3):1-6.
- 17- Ponce P. Composição do leite: uma perspectiva desde o trópico. En: Díaz, IGF, Troller, PA, Fischer, V, Balbinotti, ZM, Bondan, C. *Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtropico*, (2011). Ed. 1. UFP. pp. 28-51. Passo Fundo-RS-Brasil.
- 18- Álvarez G, Herrera J, Alonso G, Barreras A. Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de Ciudad de México. *Arch Med Vet.* 2012;44(3):237-242.
- 19- Briñez W, Valbuena E, Castro G, Tovar A, Ruíz J, Roman R. Efectos del mestizaje,

- época del año, etapa de lactancia y número de partos sobre la composición de leche cruda de vacas mestizas. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 2003;XIII(6):490-498.
- 20- Hernández R. Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de la leche en tres genotipos bajo silvopastoreo. *Livestock Research for Rural Development*. 2005;17(12).
- 21- Hernández R, Ponce P. Composición actual de la leche en Cuba. *Rev Salud Animal*. 2002; 24(3):111-114.