

CARACTERIZACIÓN COLORIMÉTRICA DEL MANJAR BLANCO DEL VALLE

COLORIMETRIC CHARACTERIZATION OF MANJAR BLANCO DEL VALLE

CARACTERIZAÇÃO COLORIMÉTRICA DE MANJAR BRANCO DEL VALLE

DIEGO FABIÁN NOVOA¹, JUAN SEBASTIÁN RAMÍREZ-NAVAS²

RESUMEN

*El Manjar Blanco del Valle originario de la región del Valle del Cauca en Colombia es considerado como símbolo gastronómico y cultural; es un tipo de dulce de leche con adición de almidón. El color es uno de los atributos más importantes en los alimentos. La medición del color tiene aplicaciones en el control de calidad y el desarrollo de nuevos productos. En esta investigación se caracteriza el color instrumental (escala CIE-L*a*b*) del manjar blanco del Valle elaborado por empresas representativas y tradicionales de la región, mediante la determinación de los parámetros de color (L*, a*, b*) de tres lotes de cada una de las marcas comerciales. También se caracterizó físicamente las muestras, encontrando pH entre 5,73 y 6,02 y grados Brix entre 65,16 y 76,47. Los valores promedio de los parámetros de color determinados experimentalmente para el manjar blanco fueron: L* 43,60, a* 14,58 y b* 34,67. De los datos reportados en este trabajo se concluye que existe una variabilidad considerable en el color entre lotes y marcas comerciales, lo que evidencia la necesidad de establecer procedimientos de estandarización en la producción y en la materia prima, con el fin de lograr un producto con características similares.*

Recibido para evaluación: 25/02/2012. **Aprobado para publicación:** 01/05/2012

- 1 Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Palmira, Colombia.
- 2 Ingeniero Químico, Doctor en Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Alimentos, Grupo de Investigación Ingeniería de Procesos Agroalimentarios Y Biotecnológicos (GIPAB), Universidad del Valle.

Correspondencia: diegonovoa@ingenieros.com, juan.sebastian.ramirez@correounivalle.edu.co

ABSTRACT

*The Manjar Blanco from the region of Valle del Cauca in Colombia is considered a gastronomic and cultural symbol; is a type of milk jam that includes an addition of starch. The color is one of the most important attributes of food. The color measurement has applications in quality control and products development. In this work, the color (CIE-L*a*b* scale) of Manjar Blanco was studied testing four (4) traditional brands that are produced in the region, evaluating the color parameters (L*, a*, b*) of three batches for each brand. The samples were characterized physically finding pH values between 5,73 and 6,02 and Brix degrees between 65,16 and 76,47. The average values for color parameters determined by experimentation were: L* 43,60, a* 14,58 and b* 34,67. This study shows us a wide variability of the product color between batches and brands. This finding concludes that is needed a standardization of procedures in production and raw material in order to achieve a product with constant features.*

RESUMO

*O Manjar Branco Del Valle originário da região do Vale de Cauca na Colômbia é considerado um símbolo gastronômico e cultural; é um tipo de doce de leite com adição de amido. A coloração é um dos atributos mais importantes nos alimentos. A determinação da cor tem aplicações no controle de qualidade e no desenvolvimento de novos produtos. Neste estudo se caracterizou a cor instrumental (Sistema CIE-L*a*b*) do Manjar Branco Del Valle produzido por empresas representativas e tradicionais da região, mediante a determinação dos parâmetros de cor (L*, a*, b*) de três lotes de cada uma das marcas comerciais. Também se caracterizou fisicamente as amostras, encontrando pH entre 5,73 e 6,02 e graus Brix entre 65,16 e 76,47; Os valores médios determinados experimentalmente foram: L* 43,60, a* 14,58 e b* 34,67. Este estudo mostra que existe uma variabilidade considerável na coloração do produto entre lotes e marcas comerciais. Conclui-se a necessidade de procedimentos de padronização na produção e na matéria-prima a fim de se atingir um produto com características constantes.*

PALABRAS CLAVES:

Dulce de leche, Blanco, Color, Colorimetría, CIE-L*a*b*.

KEY WORDS:

Dulce de leche, color, colorimetry, CIE-L*a*b*.

PALAVRAS-CHAVE:

Doce de Leite, coloração, colorimetria, CIE-L*a*b*

INTRODUCCIÓN

El Manjar Blanco del Valle, un dulce de leche típico de Colombia, es un postre lácteo obtenido de la concentración de una mezcla de azúcar blanca de caña y leche de vaca, con adición de harina, principalmente de arroz [1]. Es un producto reconocido como una insignia gastronómica en el Valle del Cauca, y su producción mayoritariamente artesanal, ocupa un renglón importante en la economía de sus habitantes [2]. En Colombia, se fortaleció su consumo en las haciendas vallecaucanas y prontamente otras regiones del país lo adoptaron y adaptaron a su entorno. Su consumo era tradicional

en las reuniones y fiestas, se puede decir que la celebración giraba en torno a su preparación [3]. Como reconocimiento a su importancia, en 2011, el Consejo Nacional de Lechería y Prevención de Mastitis organizó el primer concurso colombiano de Dulce de Leche en el que se incluyó al Manjar Blanco del Valle.

El manjar blanco se prepara con harina de arroz o almidón de maíz [2]. Tiene alrededor de 65 °Brix de concentración y un color pardo opaco como resultado de las reacciones de Maillard. Además de ser un producto de agradable sabor y palatabilidad, el manjar blanco es otra forma de conservación de la leche [4]. De acuerdo a la normatividad vigente, el periodo de vida útil para este producto presentado en envase no hermético es de 60 días y 90 días presentado en envase hermético [1].

En la literatura se encuentra una reducida cantidad de trabajos de caracterización de las propiedades organolépticas o fisicoquímicas de este producto [2, 5], a diferencia de lo que ocurre con el dulce de leche argentino [6, 7, 8, 9, 10]. Por tal razón, la información encontrada de este último sirve de referencia para este trabajo. Entre los dulces de leche argentinos solo en el dulce de leche repostero permite el agregado de sustancias aditivas para modificar la textura.

El color es un criterio básico de la calidad del manjar blanco, es un atributo fundamental en la valoración organoléptica y, parecer ser, un primer atributo de juicio sobre la calidad del mismo y sobre las preferencias del consumidor [11]. Sin embargo, la normatividad colombiana no establece ningún valor acerca de su color [1]. El color del manjar blanco puede verse afectado por variaciones de los ingredientes, aditivos, métodos de procesamiento y almacenamiento.

El color puede ser evaluado subjetivamente (visual), por medio de un panel de consumidores o un panel sensorial entrenado, o puede ser medido objetivamente (instrumental), con un espectrocolorímetro que mide la luz reflejada por el alimento por medio de un foto detector, codificando esta señal en términos de algún sistema de medición lumínico de espacio polar, como es el caso de la escala de CIE [11]. La medición del color también puede ser utilizada para monitorear y optimizar la producción, por ejemplo, en la concentración de la

leche en la elaboración de manjar blanco una medida del color puede indicar qué tan cerca se está de la concentración óptima del producto.

El objetivo de este estudio fue caracterizar instrumentalmente el color (CIE-L*a*b*) del Manjar Blanco del Valle de muestras comerciales, de empresas representativas de la región, mediante el empleo de un espectrocolorímetro. Y establecer un valor (en rango) de referencias para futuros estudios.

MÉTODO

Muestras. Siguiendo un diseño experimental anidado (ver Ec. 1) se seleccionaron cuatro marcas comerciales de manjar blanco pertenecientes a empresas tradicionales y representativas, que ocupan los primeros sitios en ventas en la región.

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{j(i)} + \varepsilon_{ijk} \quad (\text{Ec. 1})$$

Se seleccionaron tres muestras de tres diferentes lotes para cada marca. Las muestras se adquirieron en supermercados de la localidad o directamente en las plantas productoras. La fecha de elaboración reportada en los envases de las muestras fue menor a 30 días. Las muestras eran productos elaborados en el Departamento del Valle del Cauca, con registro sanitario vigente y que cumplieran con los requisitos legales exigidos para la fabricación y comercialización de alimentos de acuerdo con la normatividad colombiana [1].

Análisis físicos. El pH se determinó usando un pHmetro Accumet con un electrodo en forma de lanza y sonda de temperatura para compensación a 25°C. La medición se llevó a cabo introduciendo el electrodo directamente en la muestra semisólida y registrando el valor reportado por el pHmetro. La determinación de grados Brix se hizo utilizando un refractómetro digital Schmidt & Haensch, modelo ATR W2, con compensación de temperatura a 20°C, se colocó suficiente muestra para cubrir el lente óptico del equipo y se procedió a leer y registrar el valor reportado en la pantalla del equipo.

Medición de color. La determinación de los parámetros de color se realizó empleando un espectrocolorímetro HunterLab, modelo LabScan XE. Se eligió como iluminante CIE D65 (luz del medio día), empleado frecuentemente y el apropiado para ensayos sin referencia previa. El parámetro de observador estándar CIE fue 10 grados y la escala de color CIE L^* , a^* , b^* , ambos parámetros son recomendados por Hunter Associates Laboratory Inc., para muestras sin referencia previa.

El equipo se estandarizó según el procedimiento indicado por el fabricante. El procedimiento de ensayo se inició llenando con suficiente muestra una caja de petri de manera homogénea y cuidando de no dejar espacios de aire en el fondo. La caja de Petri con manjar blanco se ubicó sobre el puerto de lectura del colorímetro, y se tomó la lectura, se rotó la muestra 45° y se tomó nuevamente la lectura, de este modo se repitió tres veces y se promediaron estas lecturas obteniendo un solo valor, procedimiento que se repitió para tres muestras de tres lotes diferentes de cuatro marcas comerciales de manjar blanco. Para el registro y tratamiento de los datos de color se utilizó el software EasyMatch QC®.

Diferencia de color, ΔE . Se determinó la diferencia de color (ΔE) para muestras comerciales de manjar blanco, mediante la siguiente ecuación [11]:

$$\Delta E_{m,r} = \sqrt{(\Delta L_{m,r}^*)^2 + (\Delta a_{m,r}^*)^2 + (\Delta b_{m,r}^*)^2} \quad (\text{Ec.2})$$

Donde ΔE es la diferencia de color, ΔL^* , Δa^* , Δb^* las diferencias de los parámetros de color CIE- $L^*a^*b^*$ desde un punto "r" de referencia hasta un punto "m" de la muestra.

Se empleó como punto de referencia (r) el valor promedio de todas las determinaciones de los parámetros L^* , a^* y b^* . Con el software EasyMatch QC®, se obtuvo la representación del color de todas las muestras comerciales y el color promedio (r).

Análisis estadístico. Se determinaron diferencias significativas en muestras comerciales de manjar blanco. Los datos obtenidos durante los experimentos fueron analizados con paquete estadístico SPSS 18®,

mediante análisis de varianza (ANOVA), y se incluyó como prueba post hoc un test de Tuckey con un nivel de significancia de 0,05.

RESULTADOS

Las muestras comerciales evaluadas corresponden a los lotes: L35, L36, L38 para Uno A; L02 COD 22, L07 COD 34, L08 COD 34 para Dulces del Valle; L27051, L30051, L67052 para El Cortijo; y L15-06-2011-9, L20-06-2011-2, L21-06-2011-4 para Manjar del Valle. Con el fin de facilitar la lectura de este documento se designaron los lotes como L1, L2 y L3, para cada una de las marcas. A continuación se presentan los resultados.

Análisis físico-químico. En el Cuadro 1 se listan los valores promedio y desviaciones estándar de pruebas de pH y grados Brix, realizadas por triplicado, para tres lotes distintos de cuatro marcas comerciales de manjar blanco.

No se evidenciaron cambios significativos entre lotes para los valores de pH y grados Brix, así lo muestra su desviación estándar. En cuanto a la comparación entre marcas, los valores de pH son muy cercanos, siendo las muestras más ácidas la de Manjar del Valle. El pH varía entre las marcas ya que cada fabricante utiliza distintas cantidades de bicarbonato de sodio, almidón u otros aditivos que lo afectan. El contenido de grados Brix en las muestras evaluadas es superior a 65° Brix valor recomendado para el proceso de elaboración. El manjar blanco de Dulces del Valle alcanzó un valor de $76,47^\circ$ Brix y el manjar blanco de Uno A un valor de $65,16^\circ$ Brix, siendo respectivamente los valores mayores y menores reportados.

La normatividad colombiana no establece ningún valor acerca del pH y grados Brix para el manjar blanco [1], no

Cuadro 1. Análisis físico-químico de muestras comerciales de manjar blanco del Valle del Cauca

Manjar Blanco, Marca ¹	pH	°Brix
Uno A	$5,83 \pm 0,06$	$65,16 \pm 0,14$
Dulces del Valle	$6,01 \pm 0,04$	$76,47 \pm 0,53$
El Cortijo	$6,02 \pm 0,10$	$73,14 \pm 0,63$
Manjar del Valle	$5,73 \pm 0,06$	$75,38 \pm 0,56$

¹ Valores promedio obtenidos de la determinación de pH y ° Brix para muestras comerciales de manjar blanco.

obstante estos parámetros son indicadores de calidad del producto terminado.

Aunque la formulación de manjar blanco [2] presenta diferencias respecto a los dulces de leche argentinos, los valores de pH son similares a los reportados en la literatura, por ejemplo, para una muestra original de dulce de leche casero el pH es de 6,1 [10], para dulce de leche argentino, tanto de preparación casera como industrial, oscila entre 5,6 y 6,3 [7], con un valor promedio de 5,97 [12]. En cuanto a la concentración el promedio para dulces de leche argentinos está en 70,59 °Brix [12], lo que indica que por lo menos tres marcas comerciales de manjar blanco presentan mayor consistencia que el producto argentino, esto es comprensible, por el agregado de harina que se realiza en el manjar blanco con el fin de modificar su textura, y que solo se permite en el dulce de leche repostero argentino.

Medición colorimétrica. Los valores promedio y las desviaciones estándar de los parámetros de color L^* , a^* , y b^* , de la escala CIE- $L^*a^*b^*$, determinados instrumentalmente para tres lotes de cuatro muestras comerciales de manjar blanco se listan en el Cuadro 2.

Los valores promedio de luminosidad entre marcas no presentan diferencias significativas, sin embargo, analizando la desviación estándar, es posible observar variabilidad entre lotes de cada una de las marcas. Únicamente las muestras de El Cortijo presentan mínima variación para este parámetro. Los valores de a^* , con tendencia al rojo, no presenta variabilidad significativa entre lotes, sin embargo existen diferencias significativas entre El Cortijo y las demás marcas. Los valores de b^* , con tendencia al amarillo, presentan mínima variación entre lotes pero entre todas las marcas existen diferencias significativas.

En la Figura 1 se presentan las diferencias de color entre lotes calculadas con los valores promedio de las muestras de los datos de los parámetros $L^*a^*b^*$ para cada lote de cada marca.

Se observa que la diferencia de color entre los lotes (L1, L2 y L3) de El Cortijo son inferiores a 2,7 indicando que ésta no puede ser percibida por el ojo humano [11]. Cosa similar ocurre con los lotes L1 y L2, L1 y L3 de Uno A, L1 y L2, L1 y L3 de Manjar del Valle. Por otra parte, se observa que todas las muestras de Dulces del Valle presentan valores de diferencia de color superiores a 2,7, lo que indica que existe variación en el color de todos los lotes. Situación similar ocurre entre lotes L2 y L3 de Uno A, L1 y L3 de Manjar del Valle.

En la Figura 2 se presentan las diferencias de color entre marcas calculadas con los valores promedio de los datos de los parámetros $L^*a^*b^*$ de cada marca.

Al comparar los valores promedio de los parámetros de color entre marcas, se observa que únicamente Dulces del Valle y El Cortijo presentan un valor de diferencia de color inferior a 2,7, por lo cual se deduce que entre estas marcas las diferencias de color no son apreciables. Sin embargo el color del manjar blanco Uno A difiere del color de las demás marcas, Dulces del Valle y Manjar del Valle también presentan diferencias de color entre manjares, al igual que El Cortijo y Manjar del Valle.

Como propuesta de esta investigación se calcularon valores de referencia para los parámetros de color $L^*a^*b^*$, con todos los datos obtenidos experimentalmente. Los valores de referencia calculados empleados para realizar la determinación de la diferencia de color (ΔE), fueron: $L^* 43,60 \pm 2,03$, $a^* 14,58 \pm 0,92$ y $b^* 34,67 \pm 2,28$. En la Figura 3 se presentan las diferencias de color obtenidas.

Cuadro 2. Parámetros de color CIE $L^*a^*b^*$ (\pm D.E.) de muestras de manjar blanco¹

Marca	L^*			a^*			b^*					
	Valor	\pm	D.E.	Valor	\pm	D.E.	Valor	\pm	D.E.			
Uno A	42,40	\pm	1,85	a	13,78	\pm	0,23	a	31,31	\pm	0,46	a
Dulces del Valle	45,31	\pm	2,51	a	14,76	\pm	0,41	a	37,06	\pm	0,85	c
El Cortijo	44,21	\pm	0,69	a	15,85	\pm	0,15	b	35,67	\pm	0,72	b
Manjar del Valle	42,49	\pm	1,88	a	13,92	\pm	0,56	a	34,63	\pm	0,15	b

a, b, c, d iguales superíndices en columnas no presentan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$)

¹ Valores promedio obtenidos de la determinación de color para muestras comerciales de manjar blanco (4 lecturas, 3 muestras, 3 lotes por marca)

Figura 1. Diferencias de color entre lotes de la misma marca

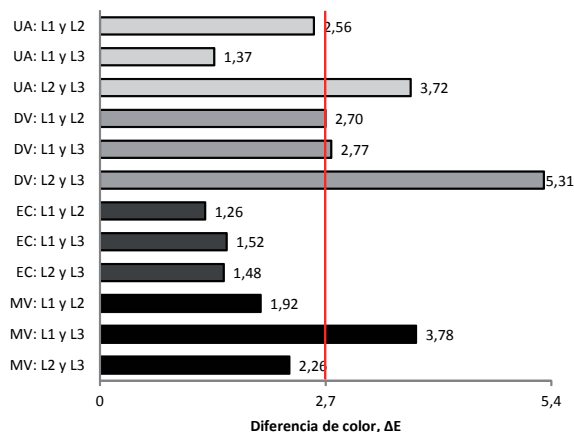
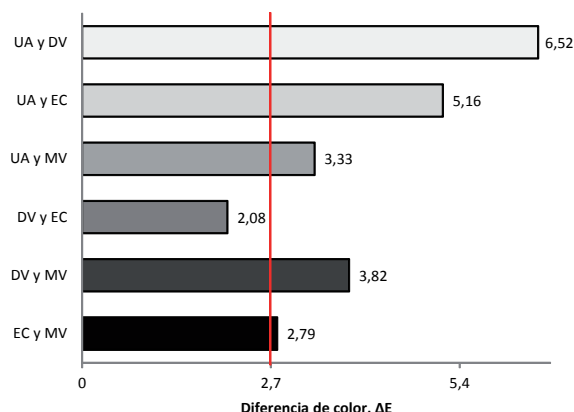


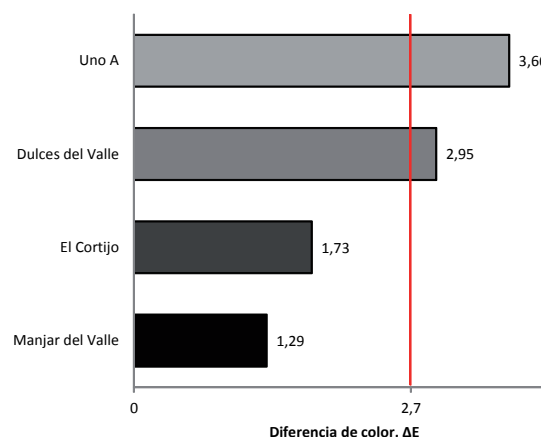
Figura 2. Diferencias de color entre marcas productoras de manjar blanco



Como se observa en la Figura 3, los valores de ΔE reportados para Uno A y Dulce del Valle son superiores a 2,7, siendo la diferencia de color respecto al valor promedio detectables por el ojo humano, situación que no sucede con las muestras de El Cortijo y Manjar del Valle, que son menores a 2,7.

La variación en el color entre lotes y entre muestras es comprensible debido a que cada empresa maneja una formulación diferente (composición de leche, tipo de harina, cantidad de aditivos). Además, aunque el procedimiento es el mismo [2], cada empresa da una consistencia ($^{\circ}$ Brix, cantidad de harina) y emplea un tiempo de calentamiento diferentes en la fabricación de su producto.

Figura 3. Diferencias de color entre marcas productoras de manjar blanco y el valor de referencia calculados



A la fecha no se encuentran publicaciones reportando datos de color para manjar blanco, por tal razón el producto con el que se realiza las comparaciones es Dulce de leche, especialmente argentino, que es el más estudiado hasta el momento. Los rangos de valores CIE-L*a*b* para dulce de leche argentino son: L* de 26,36 a 41,31, a* de 14,72 a 17,09, y b* de 26,37 a 31,49 [13]. Se puede observar que el manjar blanco presenta mayor luminosidad que el dulce de leche argentino, incluido el repostero, los valores de a* están dentro del rango reportado, aunque los valores de b* son superiores (mayor intensidad de amarillo).

No se encuentra una relación clara entre grados Brix y los parámetros de color, a diferencia de lo que señala la literatura [14]. Aunque esta relación también ha sido discutida por otros autores [13]. Se piensa que el valor L* podría tener una interesante aplicación al relacionarlo con grados Brix, en el procedimiento de elaboración del manjar blanco en contraste de lo que ocurre con a* y b* [15].

CONCLUSIONES

Empleando la escala CIE-L*a*b* se puede caracterizar correctamente el color del manjar blanco del Valle del Cauca. La luminosidad L* y las coordenadas a* y b*, determinadas en esta escala para este estudio permiten obtener un valor promedio que se puede emplear como un parámetro de referencia en la fabricación de este producto.

La variabilidad que existe en el parámetro color, entre lotes y marcas comerciales, evidencia la falta de un proceso estandarizado de fabricación (operaciones realizadas en la producción, materia prima) del manjar blando del Valle.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a: Lanzetta Rengifo y Cia Ltda., por el préstamo de los equipos y la instrumentación sin la cual no hubiera sido posible la realización de esta investigación y a todo el personal de la empresa que prestó el soporte técnico necesario. También agradecen a Patrícia Bittencourt da Silva de la Universidade de São Paulo por su colaboración con la traducción del resumen.

REFERENCIAS

- [1] NTC-3757. Arequipe o dulce de leche y manjar blanco, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2008.
- [2] Novoa, D.F. Ramírez-Navas, J.S. Manjar Blanco del Valle: Un dulce de leche típico colombiano. *Tecnología Láctea Latinoamericana*, 68, 2012, p. 48-52.
- [3] Patiño O., G. Fogón de negros: cocina y cultura en una región latinoamericana Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello. 2007.
- [4] Neira Bermúdez, E. López Torres, J. Guía técnica para la elaboración de productos lácteos. 5 ed Bogotá: De la Mancha Impresores. 2010, 247.
- [5] Novoa, D.F. Caracterización reológica de Manjar Blanco del Valle. [Tesis Pregrado en Ingeniería de Alimentos]. Palmira, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, 2011, 55.
- [6] Castañeda, R., *et al.* Dulce de leche argentino variedad tradicional - Su caracterización. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), 2004, p. 1-3.
- [7] Ferramondo, A.V. Prevención del deterioro microbiano en dulce de leche; estudio de su composición en azúcares, actividad de agua y PH. Buenos Aires, Argentina, Comisión de Investigaciones Científicas, 1984.
- [8] Hough, G., *et al.* Flow properties of dulce de leche, a typical Argentine dairy product. *Journal of Dairy Science*, 71 (7), 1988, p. 1783-1788.
- [9] Pauletti, M., *et al.* Rheological characterization of sulce de leche, a confectionery dairy product. *Journal of Dairy Science*, 73 (3), 1990, p. 601-603.
- [10] Rovedo, C.O., Viollaz, P.E., Suarez, C. The effect of pH and temperature on the rheological behavior of dulce de leche, A typical dairy Argentine product. *Journal of Dairy Science*, 74 (5), 1991, p. 1497-1502.
- [11] Ramírez-Navas, J.S. Espectrocolorimetría: caracterización de leche y quesos. *Tecnología Láctea Latinoamericana*, 61, 2010, p. 52-58.
- [12] Gobbetti, M. Extra-hard varieties, in *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Patrick F. Fox, *et al.*, Editors. Academic Press. 2004, p. 51-70.
- [13] Rodríguez, G., *et al.* Dulce de leche argentino variedad tradicional-Su caracterización. INTI. Instituto Nacional de Tecnología Industrial., 2004, p. 1-3.
- [14] García, R. Caracterización del comportamiento reológico de sopa crema orientada a control de calidad (Tesis de Licenciado en Ingeniería de Alimentos, Universidad Austral de Chile). 1999.
- [15] Ramírez-Navas, J.S. Propiedades funcionales de los quesos: Énfasis en los quesos de pasta hilada. *Revista RECITEIA*, 10 (2), 2010, p. 70-97.