

Efecto de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema*

Francia Elena Valencia García¹/ Leonidas de Jesús Millán Cardona²
Carlos Alberto Restrepo Morales³ y Yamile Jaramillo Garcés³

Línea de investigación: Productos Naturales. Semillero INNOVA, Grupo de Investigación GRIAL

Effect of fat substitute in sensory and texture properties of cream cheese

Resumen

Introducción. El queso crema (QC) es un producto que tiene buena aceptación, pero con un aporte calórico alto, lo que hace que muchas personas con trastornos metabólicos o que desean cuidar su figura deban suprimirlo de la dieta normal. La producción de QC bajo en grasa, es un atractivo para este tipo de consumidores, ofreciendo nuevas oportunidades en el mercado. **Objetivo.** Elaborar y caracterizar la textura y las características sensoriales de queso crema bajo en grasa, adicionado con dos sustitutos (*Z-trim* y *Passelli SA2*) en tres porcentajes diferentes. **Materiales y métodos.** Se desarrollaron seis formulaciones con bajo contenido de grasa, mediante la utilización de dos sustitutos de grasa a tres concentraciones: *Z-trim* (0,5, 1,0 y 1,5%) y *Passelli SA2* (1, 2 y 3%). Se registró el pH y la acidez al final de la fermentación; así como, el rendimiento del QC con relación a la cantidad de materia prima utilizada. Las variables respuestas para evaluar el efecto de los sustitutos de grasa fueron: evaluación sensorial, aplicándose un análisis descriptivo cuantitativo y mediciones de textura con una esfera de 0.5mm de diámetro usando el texturometro TA-XT2i midiéndose dureza, adhesividad, gomosidad y masticabilidad. **Resultados.** El sustituto de grasa *Z-trim* (0,5%) tuvo el mejor comportamiento en las pruebas instrumentales y sensoriales, ya que la calificación fue la más cercana al valor del queso testigo con un rendimiento del 23,91% y una reducción calórica del 30%. **Conclusión.** El sustituto de grasa *Z-trim* tuvo el mejor comportamiento en las pruebas instrumentales y sensoriales y el sustituto de grasa *Passelli SA2* tuvo el

mejor comportamiento en cuanto al rendimiento y al contenido de grasa en los quesos elaborados.

Palabras clave: Queso crema. Sustituto de grasa. Evaluación sensorial. Evaluación textural.

Abstract

Introduction. Cream cheese is a well accepted product, but it contains a high number of calories and this is the reason why many people with metabolism problems or trying to be in shape, take it out from their normal diet. Producing cream cheese with a low fat content is an attractive choice for these people, offering new market opportunities. **Objective.** To elaborate and characterize the texture and sensory characteristics of low fat cream cheese, with two additions (*Z-trim* and *Passelli SA2*) in three different percentages. **Materials and methods:** Six formulas were developed with different fat contents, by using two fat substitutes at three concentrations: (0,5, 1,0 and 1,5%) and *Passelli SA2* (1, 2 and 3%). The pH and acidity levels were registered at the end of the fermentation, and also was the cream cheese performance related to the quantity of raw material used. The variable to evaluate the effect of the fat substitutes was the sensorial evaluation, by the application of a qualitative descriptive analysis and texture measures with a sphere of 0,5 mm of diameter using the TA-XT2i texturometer measuring hardness, adhesivity, gumminess and chewability. **Results:** The fat substitute *Z-trim* (0,5%) had the best behavior in the instrumental and sensory tests, because its grade was the closest to the

* Investigación financiada con apoyo del Fondo de Fomento a la Investigación de la Corporación Universitaria Lasallista

¹ Magíster en Ciencias Farmacéuticas, Profesora del Programa de Ingeniería de Alimentos e investigadora del grupo GRIAL de la Corporación Universitaria Lasallista, Profesora de la Universidad de Antioquia/²Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Minas/³Estudiantes de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista

Correspondencia: Francia Elena Valencia García. e-mail: francia.valencia@gmail.com

Fecha de recibo: 07/04/2007; fecha de aprobación: 12/06/2007

value of the witness cheese with a 23,91% performance and a calories reduction of 30%. **Conclusion.** Z-trim fat substitute had the best behavior in the instrumental and sensory tests applied and the Passelli SA2 fat substitute had the best behavior

under performance and fat content terms, for the cheeses elaborated.

Key words: Cream cheese. Fat substitute. Sensory evaluation. Texture evaluation.

Introducción

El cambio en los hábitos alimenticios ha conllevado al desarrollo de productos que cumplan con las expectativas del consumidor. Especialmente hoy en día, los estudios científicos han mostrado que la dieta y el estado de nutrición tienen importancia en las principales causas de muerte a nivel mundial^{1,2}. Se ha encontrado que el excesivo consumo de carbohidratos y grasas incrementan el riesgo de sufrir de cáncer de colon, seno y próstata, así como de algunas enfermedades cardiovasculares³.

El queso crema es un producto lácteo, fermentado no madurado, obtenido por acidificación con cultivos lácticos mesófilos hasta alcanzar un pH (4,3 – 4,8). Es fresco, blando con alto contenido de humedad y grasa (26%), elaborado con leche entera homogenizada y pasterizada, crema de leche y sal, posee una consistencia untada, suave y cremosa. Presenta un alto aporte calórico, es bajo en sodio, rico en proteínas y minerales como el calcio, fósforo y vitaminas A, D y B2⁴.

La disminución de la grasa por sustitución parcial de la misma, ocasiona cambios sustanciales en el producto final, afectando características como cremosidad, suavidad, sabor y aceptabilidad. Lo anterior, debido al aporte de esta en la composición, estructura cristalina, comportamiento en la fusión, solidificación, su interacción con el agua y con otras moléculas no lipídicas⁵.

Al elaborar productos bajos en grasas en especial queso crema, es importante determinar las posibles variaciones que puedan sufrir las características texturales y sensoriales, con el fin de identificar cuáles de los sustitutos empleados no presentan diferencias significativas, con el producto de referencia⁶.

Los reemplazantes de grasa se pueden clasificar en: grasas mimetizadas, extendedores de

grasa y sustitutos de grasa^{6,7}. Estos reemplazantes aportan características como viscosidad, cremosidad, palatabilidad, entre otras, con un bajo aporte calórico que varía entre 0-5 Kcal/g, son empleados para el desarrollo de diferentes productos entre ellos derivados lácteos⁷⁻¹⁰.

Los sustitutos de grasa basados en carbohidratos son muy empleados por su bajo costo, fácil adquisición y manejo¹¹. El Z-trim se escogió por ser uno de los sustitutos que más se emplean; además proporciona untabilidad a los quesos, sin aporte calórico¹² y Paselli SA2 SA2, que es texturizante, mejora la cremosidad, es estable a amplios rangos de pH y tiene buena capacidad para enlazar agua¹³.

El objetivo de este trabajo fue elaborar y caracterizar la textura y las características sensoriales de queso crema bajo en grasa, adicionado con dos sustitutos (*Z-trim* y *Passelli SA2*) en tres porcentajes diferentes.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la Corporación Universitaria Lasallista, ubicada en Caldas-Antioquia (Colombia). Las pruebas de análisis sensorial y las pruebas fisicoquímicas (Humedad, grasa y acidez) se realizaron en el laboratorio de química a una temperatura promedio de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ y humedad relativa del $61 \pm 4\%$.

Materiales. La materia prima utilizada fue principalmente: leche entera (3% de grasa), crema de leche (55% de grasa) de marca comercial, cultivo de bacterias mesófilas y sustitutos de grasa basados en carbohidratos (*Z-trim* y *Passelli SA2*) suministrados por la empresa Ingredientes y Productos Funcionales I.P.F. ubicada en Medellín.

Métodos. Los quesos cremas bajos en grasa se elaboraron de la siguiente forma. Se emplearon

27 litros de leche entera (3% de grasa) y 1200g de crema de leche (50% de grasa), se mezclaron para estandarizar el contenido graso en un 5%, se separaron en 7 alícuotas iguales y posteriormente se adicionó cada sustituto de grasa en las siguientes concentraciones: *Z-trim* (0,5, 1 y 1,5%) codificadas con los números 164, 432 y 697 y *Paselli SA2* (1, 2 y 3%) codificadas con los números 214, 789 y 832. El queso crema control o testigo (queso crema tradicional) se codificó con el número 069. El diagrama general que describe la elaboración de los quesos se presenta en el diagrama 1.

Pesaje de Materia prima	
Estandarización de la grasa	5% de grasa
Mezclar suavemente	T ambiente / 5 min
Tratamiento térmico	78°C / 30 min
Ajustar temperatura	32 - 35°C
Adicionar el cultivo mesófilo	2%
Incubar	18 horas a 25±2°C
Medir la acidez	0,8% AL
Corte con un mecedor (no lira)	Tamaño 10*10 cm
Calentar y agitar constantemente	65°C sin retención
Prueba de la espátula	Presencia de buena granulosis
Adición de la salmuera	Al 22,5% en una proporción 6kg /100 kg
Escurreido en sacos higiénicos	18-24 horas
Empacar en potes	

Diagrama 1. Flujograma del proceso de elaboración del queso crema bajo en grasa

Los quesos obtenidos de la formulación anterior se pesaron para estimar el rendimiento mediante la fórmula citada por Ortega¹⁴.

$$R = \frac{\text{Peso de queso}}{\text{Peso de leche estandarizada} + \text{peso de cultivo}} \times 100 \quad (1)$$

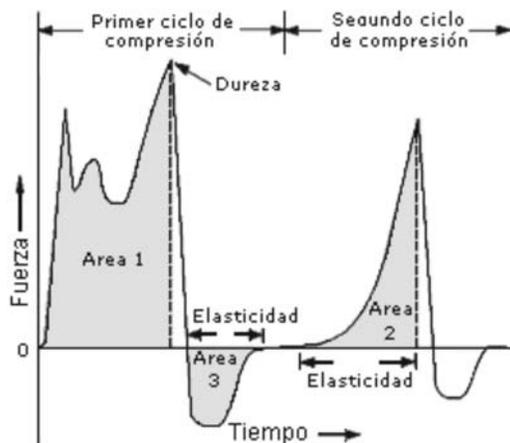
Los quesos se envasaron en potes de 300g y se introdujeron en refrigeración a 4±1°C para su evaluación posterior.

Caracterización de los quesos. A la mezcla después de la fermentación se le realizaron las siguientes determinaciones: acidez por titulacion, método 16.267 de la AOAC de 2000, usando como indicador fenoltaleína y NaOH 0,1N, y potencial de hidrógeno (pH), mediante inmersión directa a través de un electrodo, utilizando el potenciómetro marca FISHER previamente calibrado con soluciones buffer 4 y 7. A los quesos fuera de determinarles acidez y pH por la metodología anterior, se les evaluó humedad por el método gravimétrico 966.02 de la AOAC de 1996 y grasa mediante el método Babcock, el cual emplea un butirómetro de escala 0-50%⁴.

Análisis Sensorial. Para este análisis se utilizaron 30 consumidores, conformado por estudiantes y personal administrativo de la Corporación Universitaria Lasallista. Se aplicó un análisis descriptivo cuantitativo, la escala utilizada fue de 1 a 5, siendo el 5 como la característica más óptima del atributo (queso testigo), decreciendo los defectos hacia 1. Los atributos evaluados fueron: color, sabor, textura y suavidad¹⁵. Las muestras se presentaron a los consumidores en cucharas desechables marcadas con números de tres dígitos (antes mencionados) para los quesos elaborados con sustitutos de grasa, la muestra control 069 estaba marcada con la letra k, entre las muestras cada consumidor debía comer galleta de marca comercial para limpiar su paladar.

Análisis instrumental. Para tener una información más precisa sobre las variaciones de textura, se realizaron mediciones instrumentales mediante un Análisis de Perfil de Textura (TPA), usando un texturometro *TA-XT2i* (Stable Micro Systems), provisto con una celda de carga de 50kg y una sonda esférica de 0,5mm de diámetro. Las condiciones de operación fueron: velocidad de pre-ensayo 2mm/s, velocidad de ensayo 10mm/s, velocidad pos-ensayo 5mm/s, compresión de la altura del producto 80% y tiempo entre compresión de 0,8 seg. Esta prueba se realizó a igual tiempo que la evaluación sensorial. Las dimensiones de las muestras en sus respectivos

potes eran 60mm de diámetro y 30mm de altura. Los parámetros de TPA se determinaron de la gráfica fuerza versus tiempo, suministrada por el software Texture Expert Exceed, versión 2.54. (Gráfica1)



Gráfica 1. Curva generalizada Análisis de Perfil de Textura (TPA)

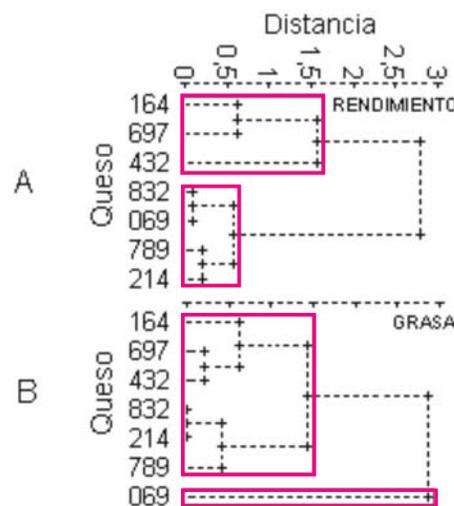
Se realizó una doble compresión unidireccional en la parte superior de los quesos y a partir de la grafica anterior, se obtuvo la dureza como el punto más alto del primer ciclo de compresión, se expresó en gramos¹⁶. La cohesividad se evaluó como la relación entre el área de la segunda (Área 2) y la primera (Área 1) compresión, el área negativa después de la primera compresión (Área 3) se definió como adhesión, la altura entre el fin de la primera y el inicio de la segunda compresión se expresó como elasticidad, la gomosis fue el producto de la dureza por la cohesión, el producto de la dureza por la cohesión y la elasticidad se determinó como masticabilidad, la cual representa el trabajo necesario para masticar un alimento hasta que este listo para ser deglutido¹⁷.

Para el estudio de los datos se empleó el programa SPSS 11.5, licencia amparada por la Corporación Universitaria Lasallista y los métodos utilizados fueron: análisis multivariado mediante análisis de Clusters, permitiendo clasificar cierto número de elementos en clases homogéneas, de tal forma que un objeto se pueda declarar perteneciente a una y sólo a una de ellas¹⁸, y se empleó Análisis de Varianza (ANOVA) de dos factores con prueba de rangos múltiples de

Duncan para el análisis sensorial. Se utilizó un nivel de confianza del 95%, y un nivel de potencia para detectar diferencias significativas del 85% en el análisis de varianza.

Resultados

Rendimiento. El rendimiento obtenido para cada queso fue: 164: 23.91 Kg, 697: 27.88 Kg, 432: 17.66 Kg, 832: 32.34 Kg, 789: 34.63 Kg, 214: 35.91 Kg y 069: 32.72Kg por cada 100Kg de leche respectivamente, se puede observar que los quesos 832, 789 y 214 obtuvieron rendimientos similares al testigo, ya que se encuentran en la misma agrupación, véase la figura 3A. El rendimiento presentado por las muestras de esta agrupación, muestra la capacidad de retención de agua presentada por *Paselli SA2* a pesar de la reducción del contenido graso (5%) y del bajo contenido de sólidos totales de la mezcla inicial (14,3%). Esto es razonable, debido a la estructura química presentada por las maltodextrinas que les permite interactuar con el agua formando puentes de hidrógeno favoreciendo el proceso de retención y mejorando los rendimientos en el producto¹⁹. (Gráfica 2)



Gráfica 2. Dendrograma A (rendimiento) y B (% de grasa)

Contenido de grasa. Los resultados obtenidos para el porcentaje de grasa fueron: 164: 15%, 697: 12%, 432: 13%, 832: 8%, 789: 10%, 214:

8% y 069: 22%. Se encontró diferencias significativas entre el queso testigo y los quesos elaborados con los dos sustitutos de grasa, ésto es coherente ya que lo que se buscaba era rebajar el porcentaje de grasa en los quesos. La diferencia en el contenido de grasa presentada entre los quesos sustituidos esta muy relacionada con la humedad retenida, aquellos que tuvieron mejores rendimientos (832, 789 y 214), presentaron un contenido menor de grasa.

Prueba sensorial. Aplicando el análisis por cluster se observó tres agrupaciones, la primera el olor y la segunda el sabor, la tercera integrada por la textura y suavidad. La localización de los atributos textura y suavidad. La localización de los atributos textura y suavidad en una misma agrupación permite encontrar un atributo afín, esto indica que el grupo de 30 consumidores no difiere entre textura y suavidad, de modo que para

estudios futuros y el posterior análisis de varianza no se incluirá uno de estos atributos.

Mediante el análisis de varianza se determinó que existían diferencias significativas ($p < 0,05$) en los quesos, para cada uno de los tres atributos evaluados "Olor, Sabor y Suavidad". Los resultados obtenidos mostraron que el orden de presentación de las muestras, no afectó los mismos. Considerando las diferencias significativas para cada uno de los quesos involucrados, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan para determinar los quesos que eran diferentes con relación a cada atributo.

En la Tabla 1 aparecen los valores medios de cada atributo sensorial (olor, sabor y suavidad) para cada queso evaluado. No se observa diferencia significativa entre los quesos (432 y 164) elaborados con *Z-trim*.

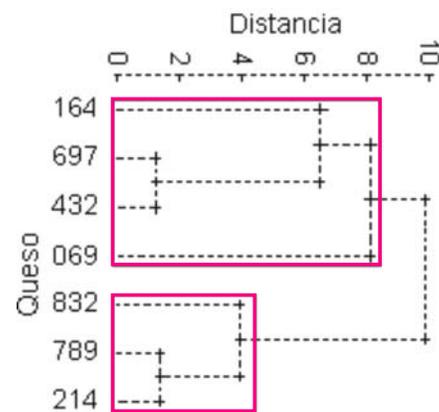
Tabla 1. Valores medios de la evaluación sensorial de cada atributo

Olor		Sabor		Suavidad	
QC	media	QC	media	QC	media
832	2,04 ^a	789	1,39 ^a	697	2,26 ^a
789	2,04 ^a	214	1,55 ^a	214	2,67 ^a
214	2,36 ^a	832	1,71 ^b	789	2,91 ^b
697	4,44 ^b	697	3,54 ^c	832	3,01 ^b
432	4,48 ^b	432	4,13 ^c	432	3,01 ^b
164	4,51 ^b	164	4,19 ^c	164	3,06 ^b

Nota: Letras diferentes por fila indican diferencias significativas ($p < 0.05$), según la prueba rangos múltiples de Duncan.

El queso que mejor se comportó respecto a los tres atributos evaluados fue el número 164, ya que tiene la calificación más cercana a 5 "queso testigo", este queso fue elaborado con 0,5% de *Z-trim*.

Prueba Instrumental. Al aplicar el análisis cluster por el método del vecino más cercano se observó la conformación de dos agrupaciones. Los quesos elaborados con el sustituto de grasa *Z-trim* (164, 697 y 432) y el queso control "069" se encuentran en una misma agrupación, y los quesos (832, 789 y 214) desarrollados con *Paselli SA2* en otra, véase gráfica 3.



Gráfica 3. Dendrograma análisis instrumental

Como se observa en la gráfica 3 los quesos elaborados con *Z-trim* tienen una textura instrumental similar al queso testigo.

Discusión

En los resultados obtenidos se observa que los dos sustitutos de grasa empleados para elaborar quesos con bajo contenido calórico, aportan características diferentes en los productos; pero, a pesar de que los quesos elaborados con *Paselli SA2* presentaron menor contenido de grasa y mejores rendimientos, sensorialmente los quesos que presentaron la mejor aceptación por los consumidores fueron los quesos elaborados con *Z-trim*. Con lo anterior, es de anotar la importancia de realizar evaluaciones sensoriales y/o texturales (instrumentalmente), cuando se busca sustituir grasa, ya que cada sustituto aporta características particulares que ameritan hacer estas evaluaciones en los productos.

Conclusiones

- El sustituto de grasa *Z-trim* tuvo el mejor comportamiento en las pruebas instrumentales y sensoriales, ya que la calificación fue la más cercana al valor del queso testigo con un rendimiento del 23,91% y una reducción calórica del 30%.
- El sustituto de grasa *Paselli SA2* tuvo el mejor comportamiento en cuanto al rendimiento y al contenido de grasa en los quesos elaborados, obteniendo una reducción calórica aproximada del 60%.

Referencias

1. FISBERG, Mauro *et al.* Obesity in Children and Adolescents: Working Group. In : Report of the Second World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Vol. 39 (2004); p.S678–S687.
2. MURRAY, C. *et al.* Isocaloric substitution of plant sterol-enriched fat spread for carbohydrate – rich foods in a low fat fibre rich diet decreases. In : Nutrition, metabolismo & cardiovascular disease. Vol. 15 (2005); p. 337 – 344.
3. ILSI. Estilos de Vida Saludables, Bogotá : ILSI, 2004
4. MEJÍA, Luís Guillermo y SEPÚLVEDA, José Uriel. Tecnología de los Quesos Procesados y Madurados. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1999.
5. FENNEMA, Owen. Química de los alimentos. Zaragoza: Acribia, 2003. 1095 p.
6. VALENCIA, Francia E. El Desarrollo de los Alimentos *Light*. En: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA. Asuntos varios. Medellín : La Corporación, 2003. p. 243 – 258.
7. Position of the American Dietetic Association: Fat Replacers. In : Journal of the American Dietetic Association. Vol. 105 (feb. 2005); p. 266-275.
8. MISTRY, V. Low fat cheese technology. In : International Dairy Journal. Vol. 11 (2001); p. 413–422.
9. ROMEIH E. A., *et al.* Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes. In : International Dairy Journal. Vol. 12 (2002); p. 525–540.
10. VALENCIA, Francia E. Memorias Curso de Desarrollo de Alimentos Light. Medellín : Universidad de Antioquia, 2006.
11. YACKEL, W. and COX, C. Application of Starch-Based Fat Replacers. *En: Food Technology* (jun. 1992).
12. FIBERGEL. Z-Trim: Functional fat substitute. s.l.: s.n., 2006.
13. AVEBE b.a. INTERNATIONAL MARKETING LATEST DEVELOPMENTS. Product Information: Paselli SA2 SA2. September, 1991. Ref. No 05.10.34.118EF. s.l. : s.n., 1991
14. ORTEGA, *et al...*, Elaboración de queso crema imitado. III. Queso de bajo contenido graso. *En: Alimentaria : Revista de Tecnología e Higiene de los Alimentos*. Vol. 40, No. 340 (ene-feb. 2003); p.55.
15. NURCAN, koca, and MUSTAFA, Metin. Textural, melting and sensory properties of low-fat fresh kashar cheeses produced by using fat replacers. *In: International Dairy Journal*. Vol. 14 (2004); p. 365–373.
16. KATSIARI, M. C.; VOUTSINAS, L. P. and KONDYLI, E. Improvement of sensory quality of low-fat Kefalograviera-type cheese with commercial

- adjunct cultures. In : International Dairy Journal. Vol. 12 (2002); p. 757–764.
17. DEMONTE, Philippe. Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones con medidas instrumentales. En : Memorias de seminario textura y reología de alimentos. Cali : s.n., 1995.
18. LEMA. TAPIAS, Álvaro. Elementos de estadística multivariada. Medellín. Universidad Nacional de Colombia, 2002. 428 p.
19. KRURF, C. and TUINIER, R. Polysaccharide protein interactions. In : Foods Hydrocolloids. Vol. 15 (2001); p. 555 – 563.