

# Estimación de la vida útil fisicoquímica, sensorial e instrumental de queso crema bajo en calorías\*

Francia Elena Valencia García<sup>1</sup>, Leonidas de Jesús Millán Cardona<sup>2</sup>  
y Yamilé Jaramillo Garcés<sup>3</sup>

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

**Calculation of the useful life time of low calories cream cheese under physic, chemical and sensory terms.**

**Estimação da vida útil físico-química, sensorial e instrumental de Requeijão baixo em calorias**

## Resumen

**Introducción.** Los estudios de vida útil son importantes para definir la duración de los alimentos son necesarios para no sub o sobre dimensionar el tiempo que realmente dura el producto. **Objetivo.** Determinar la vida útil fisicoquímica, sensorial e instrumental de queso crema bajo en calorías. **Materiales y métodos.** Con dos sustitutos de grasas (*Z-trim* y *Paselli SA2*) a tres concentraciones diferentes cada uno, se estimó cual de ellos no ocasionaba cambios significativos en queso crema a nivel sensorial con pruebas orientadas a consumidores e instrumental utilizando un analizador de textura TA-XT2i, comparándolos con un queso crema patrón elaborado sin sustituto de grasa. **Resultados.** El sustituto que mejor comportamiento tuvo frente a los parámetros anteriormente mencionados fue el *Z-trim* al 0,5%. **Conclusión.** La vida útil del producto se puede establecer en tres meses, ya que tiene más representatividad los resultados obtenidos en la prueba sensorial

**Palabras clave:** Queso crema bajo en grasa. *Z-trim*, analizador de textura TA-XT2i. Análisis sensorial. Vida útil.

## Abstract

**Introduction.** Useful life time studies are important to define the duration of food, and necessary for not overestimate or underestimate the real life time of

the product. **Objective.** To determine the useful life time of low calories cream cheese under physic, chemical and sensory terms. **Materials and methods.** With two fat substitutes (*Z-trim* and *Paselli SA2*) at three different concentrations each, it was calculated which one of them did not cause significant changes in the cream cheese in a sensory level with proofs aimed to consumers and instrumental by the use of a texture analyzer TA-XT2i, comparing them with a pattern cream cheese sample elaborated with no fat substitute. **Results.** The substitute with the best behavior in relation to the parameters mentioned above was *Z-trim* at 0,5%. **Conclusion.** The useful life time of the product can be established in three months, given the fact that the results obtained in the sensory proof are more representative.

**Key words:** Low fat cream cheese. *Z-trim*. Texture analyzer TA-XT2i. Sensory analysis. Useful life time.

## Resumo

**Introdução.** Os estudos de vida útil são importantes para definir a duração dos alimentos são necessários para não sub ou sobre dimensionar o tempo que realmente dura o produto. **Objetivo.** Determinar o tempo de vida útil de um requeijão gordura elaborado com 0,5% de *Z-trim* com respeito a mudanças, físico-químicos, sensoriais e texturales. **Materiais e métodos.** Com dois substitutos de gorduras (*Z-trim* e *Paselli*

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

<sup>1</sup> 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/ <sup>2</sup> Candidato a especialista en Ciencia y Tecnología en Alimentos. Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Facultad de Minas, profesor de la Universidad de Antioquia/ <sup>3</sup> Estudiante de Ingeniería de alimentos de la Corporación Universitaria lasallista.

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

Fecha de recibo: 11/12/2007; fecha de aprobación: 05/02/2008

SA2) a três concentrações diferentes cada um, estimou-se qual deles não ocasionava mudanças significativas em requeijão a nível sensorial com provas orientadas a consumidores e instrumental utilizando um analisador de textura TA-XT2i, comparando-os com um requeijão padrão elaborado sem substituto de gordura. **Resultados.** O substituto que melhor comportamento teve frente aos parâmetros

anteriormente mencionados foi o Z-trim ao 0,5%. **Conclusão.** A vida útil do produto se pode estabelecer em três meses, já que têm mais representatividade os resultados obtidos na prova sensorial.

**Palavras chaves:** Requeijão baixo em gordura. Z-trim, analisador de textura TA-XT2i. Análise sensorial. Vida útil.

---

## Introducción

Los estudios de vida útil para definir la duración de los alimentos son necesarios para no sub o sobre dimensionar el tiempo que realmente dura el producto<sup>1</sup>. La vida útil de un alimento comprende el tiempo transcurrido entre la fabricación y el momento en que se presentan cambios significativos en él, que puedan generar rechazo en el consumidor final. Puede variar según el proceso de producción, la naturaleza del producto y el tiempo de almacenamiento, obteniéndose cambios a nivel microbiológicos, sensoriales y/o físico-químicos<sup>2-7</sup>.

Es importante identificar los factores específicos que afectan la vida útil y evaluar sus efectos individualmente y en combinación. Estos se pueden dividir en: a) factores intrínsecos: materia prima (composición, estructura, naturaleza), actividad de agua, pH, acidez, disponibilidad de oxígeno y potencial Redox (Eh); y b) factores extrínsecos: procesamiento, higiene y manipulación, materiales y sistemas de empaque, almacenamiento, distribución y lugares de venta<sup>8</sup>.

A nivel sensorial, la vida útil en estantería de los alimentos depende de la aceptación, al interactuar el alimento con el consumidor. Por ello los consumidores son la herramienta más apropiada para determinarla<sup>9</sup>.

Cuando se realizan pruebas sensoriales, el número de muestras representa un punto crítico y se determina según el tipo de diseño experimental, sea básico o escalonado. En el *diseño básico* se almacena un lote de muestra en las condiciones seleccionadas e ir haciendo un muestreo en tiempos prefijados, mientras que en el *diseño escalonado* se almacenan diferentes lotes de producción en las condiciones seleccionadas a diferentes tiempos<sup>10,11</sup>.

El queso crema bajo en grasa (QCBG) es un producto lácteo, fermentado no madurado, obtenido por acidificación con cultivos lácticos mesófilos. Es fresco, blando con alto contenido de humedad y menor contenido de grasa (15%), elaborado con leche entera homogenizada y pasteurizada, crema de leche y sal, posee una consistencia unttable, suave y cremosa<sup>1</sup>. Como producto semi-perecedero, con una durabilidad de 30 a 90 días, debe permanecer a temperaturas bajas de refrigeración<sup>2</sup>.

El objetivo general de la investigación fue determinar el tiempo de vida útil de un queso crema bajo en grasa elaborado con 0,5% de Z-trim con respecto a cambios, físicoquímicos, sensoriales y texturales.

## Materiales y Métodos

**Localización.** La investigación se llevó a cabo en la Corporación Universitaria Lasallista, ubicada en Caldas, Antioquia (Colombia). Las pruebas de análisis sensorial y las pruebas físico-químicas (humedad, grasa y acidez) se realizaron a una temperatura promedio de  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  y humedad relativa del  $64 \pm 4\%$ .

**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 sustituto de grasa a base de carbohidratos Z-trim al 0,5%<sup>1</sup> suministrados por la empresa Ingredientes y Productos Funcionales I.P.F. ubicada en Medellín.

**Métodos.** Se utilizó un *Diseño escalonado*. Los quesos cremas elaborados con el sustituto de grasa Z-trim al 0,5%<sup>1</sup> en el tiempo 0, 2, 3, 4.5 y 5 meses, se almacenaron en refrigeración a  $2 \pm 1^\circ\text{C}$ , codificados con los números 398, 375, 629, 538 y 201 respectivamente. Se tomó de

cada lote de producción 10 potes de 120 gramos, para obtener en un mismo día (último día) todas las muestras con los diferentes grados de deterioro y en ese día analizarlas.

**Análisis fisicoquímicos.** A los QCBG se le realizaron las siguientes determinaciones: Acidez por titulación, método 16.267 (AOAC, 2000), usando como indicador fenolftaleína y NaOH 0.1N. Se evaluó humedad por el método gravimétrico 966.02 (AOAC, 1996) y grasa mediante el método Babcock, el cual emplea un butirómetro de escala 0-50%<sup>1</sup>.

**Análisis Sensorial.** Para este análisis se convocaron 50 consumidores. Se aplicó un análisis descriptivo cuantitativo, la escala utilizada fue de 1 a 5, siendo 5 la característica más óptima de la categoría, decreciendo los defectos hacia 1. Las categorías evaluadas fueron: olor, sabor y textura<sup>1</sup>. Cada consumidor recibió 5 muestras de QCBG en cucharas plásticas codificadas con números aleatorios de tres cifras (antes mencionados), entre las muestras cada consumidor debía comer galleta de marca comercial para limpiar su paladar.

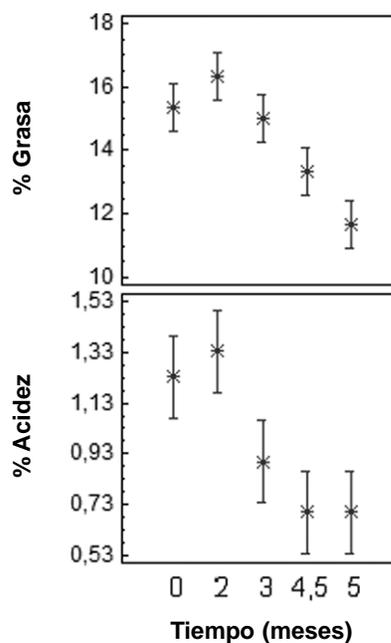
**Análisis Instrumental.** Se realizaron mediciones instrumentales mediante Análisis de Perfil de Textura (TPA), usando un texturometro TA-XT2i (Stable Micro Systems), provisto con una celda de carga de 50kg y una sonda esférica de 0.5mm de diámetro. Las condiciones de operación fueron: velocidad de pre-ensayo 2mm/s, velocidad de ensayo 10mm/s, velocidad pos-ensayo 5mm/s, altura de compresión del producto 80% y tiempo entre compresión de 0.8 seg, los parámetros de instrumentales para la textura (dureza, elasticidad, adhesividad, gomosidad, masticabilidad y cohesividad) se definieron según Valencia<sup>1</sup>. Esta prueba se realizó a igual tiempo que la evaluación sensorial.

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 por Componentes Principales (ACP), y Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor con prueba de rangos múltiples de Duncan. Se utilizó un nivel de confianza del 95%, y un nivel de potencia para detectar diferencias significativas del 85%.

## Resultados

**Pruebas fisicoquímicas.** En la gráfica 1 y tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para los análisis fisicoquímicos, donde se encontró diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) en el contenido de grasa y en el porcentaje de acidez con respecto al tiempo de almacenamiento de los QCBG. El porcentaje de humedad no presentó diferencias estadísticamente significantes ( $p > 0,05$ ).

A los resultados de grasa y humedad, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan para determinar el tiempo en meses que eran diferentes en relación a cada variable (Véase la gráfica 1). Se observaron dos grupos homogéneos: el grupo A conformado por los QCBG elaborados en los meses 0 y 2 presentan mayor porcentaje de grasa y el grupo B, los QCBG elaborados los meses 3, 4,5 y 5. Lo que indica que los QCBG presentan diferencias después de dos meses de almacenamiento (véase la tabla 1). La diferencia presentada en el contenido de grasa se relaciona con la baja calificación obtenida por los consumidores al realizar el análisis sensorial y posiblemente se deba a cambios físicos ocurridos en la grasa durante el proceso de almacenamiento.



Gráfica 1. Porcentajes de grasa y acidez Vs tiempo

**Prueba sensorial.** En la tabla 1 y la gráfica 2 se presentan los resultados obtenidos para el análisis sensorial descriptivo cuantitativo. El análisis de varianza realizado sobre los datos totales de los consumidores evidenció diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) en la aceptabilidad entre las categorías de sabor y textura a lo largo del periodo de 5 meses en almacenamiento. Caso contrario sucedió con el olor el cual no presentó diferencia significativa ( $p > 0,05$ ). Los resultados obtenidos mostraron que el orden de presentación de las muestras, no afectó los mismos. Considerando las diferencias significativas en las categorías involucradas, se aplicó la prueba de

rangos múltiples de Duncan para determinar el tiempo en meses que eran diferentes en relación a cada categoría.

En la tabla 1 aparece la calificación media de las pruebas fisicoquímicas (grasa y acidez) y de la prueba sensorial con las dos categorías significativas (sabor y textura) para cada tiempo evaluado en meses. No se observa diferencia significativa entre los meses (0, 2 y 3), ya que se encuentran en el mismo grupo homogéneo "b" para la prueba sensorial. Se puede concluir que a nivel sensorial (sabor y textura), los QCBG, tienen una vida útil de 3 meses en condiciones de almacenamiento a  $2 \pm 1^\circ\text{C}$ .

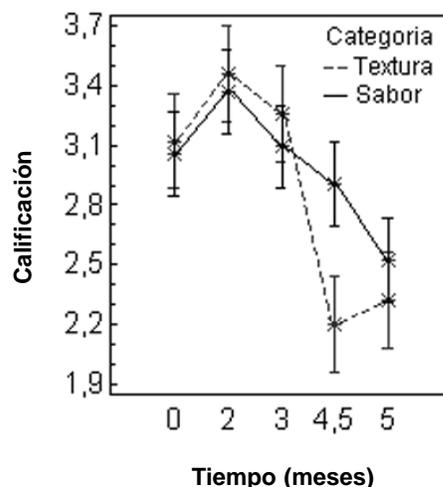
**Tabla 1. Valores medios de la evaluación sensorial y fisicoquímica de los QCBG**

Sabor		Textura		% Grasa		% Acidez	
Tiempo (meses)	Calificación	Tiempo (meses)	Calificación	Tiempo (meses)	%	Tiempo (meses)	%
5,0	2,4 <sup>a</sup>	4,5	2,2 <sup>a</sup>	5,0	11,6 <sup>a</sup>	4,5	0,7 <sup>a</sup>
4,5	2,9 <sup>a</sup>	5,0	2,3 <sup>a</sup>	4,5	13,3 <sup>a</sup>	5,0	0,7 <sup>a</sup>
0,0	3,0 <sup>b</sup>	0,0	3,1 <sup>b</sup>	3,0	15,0 <sup>a</sup>	3,0	0,9 <sup>a</sup>
3,0	3,1 <sup>b</sup>	3,0	3,3 <sup>b</sup>	0,0	15,3 <sup>b</sup>	0,0	1,2 <sup>b</sup>
2,0	3,4 <sup>b</sup>	2,0	3,5 <sup>b</sup>	2,0	16,3 <sup>b</sup>	2,0	1,3 <sup>b</sup>

Nota: las letras diferentes por fila indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), según la prueba rangos múltiples de Duncan

En la gráfica 2, se presenta el comportamiento de cada categoría en el tiempo, en esta podemos observar como la textura y el sabor tienen un aumento del 0 al mes 2, esto puede deberse a que la textura y sabor del QCBG recién elaborado, no se ha afianzado.

**Prueba Instrumental.** En los gráficos 3 y 4 se presentan los resultados obtenidos para la prueba sensorial. Aplicando el análisis por Componentes Principales (ACP) se observó que eran necesarias 2 variables canónicas para expresar el 88,9% de la variabilidad entre los atributos instrumentales. La localización de los atributos en el plano permite encontrar grupos afines, de modo que atributos cercanos se perciben como similares y atributos alejados entre sí como diferentes<sup>12</sup>. Así los atributos masticabilidad, gomosidad y dureza forman un componente, la



**Gráfica 2. Calificación consumidores Vs tiempo (meses)**

cohesividad y elasticidad forman otro, mientras que la adhesividad está aparte formando el último.

Del análisis anterior se puede deducir tres atributos como representativos para la evaluación instrumental del QCBG (dureza, cohesividad y adhesividad) de los seis inicialmente tratados en la prueba de "TPA", con estos tres atributos se trabajará el posterior análisis de varianza.

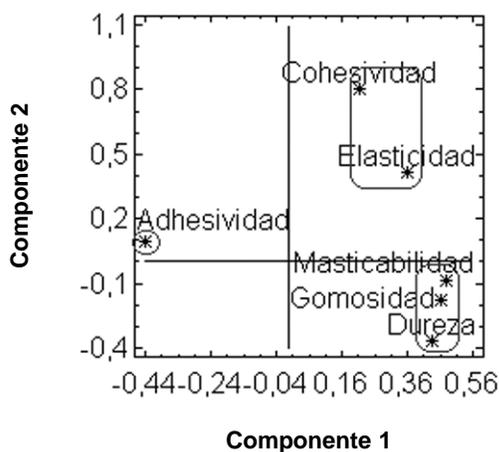
En la prueba instrumental se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) en la dureza y adhesividad a medida que transcurre el periodo de almacenamiento. Caso contrario sucedió con la cohesividad la cual no presentó diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), por lo tanto podemos concluir que la cohesividad no cambia en el periodo de almacenamiento de cinco meses, para el QCBG.

En la gráfica 4, se observa como los QCBG presentaron un aumento en la adhesividad y una disminución en la dureza después del segundo mes de almacenamiento. Esto se debe a la presencia de sinéresis presentada en los productos, posiblemente debido a la naturaleza química del Z-trim empleado en su elaboración<sup>13</sup>.

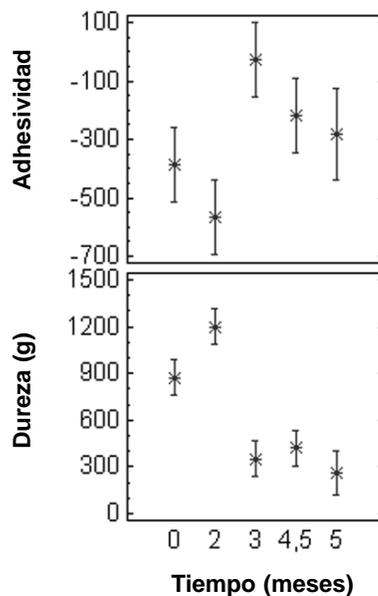
### Discusión

A nivel sensorial el producto tiene una vida útil de 3 meses, para las categorías (dureza y textura), el olor no sufrió cambio en el periodo de almacenamiento. Este producto se puede considerar semi-perecedero.

En las pruebas instrumentales (TPA), de los seis atributos inicialmente considerados, se redujeron a tres por medio de la técnica multivariada (ACP), quedando los atributos de dureza, adhesividad y cohesividad como los atributos más representativos del producto. En el análisis de varianza, para las pruebas fisicoquímicas y para los tres atributos instrumentales, se encontró que el porcentaje de grasa y acidez, así como la dureza y la adhesividad tienen un cambio significativo después del segundo mes, lo cual indica una vida útil a nivel fisicoquímico e instrumental de 2 meses.



Gráfica 3. Componentes principales



Gráfica 4. Adhesividad y dureza Instrumental Vs tiempo

Los atributos seleccionados (dureza, adhesividad y cohesividad) en la prueba instrumental pueden servir de base para la capacitación de jueces entrenados para la evaluación de este producto, ya que se ha encontrado una alta correlación entre las pruebas instrumentales y sensoriales (jueces entrenados) en estos atributos<sup>14</sup>.

## Conclusión

La vida útil del producto se puede establecer en tres meses, ya que tiene más representatividad los resultados obtenidos en la prueba sensorial.

## Referencias

1. VALENCIA, Francia E, *et al...*, Efectos de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema. *En: Revista Lasallista de investigación*. Vol 4 No.1 (Enero-Junio 2007); p. 20-26.
2. BOLUMEN, S. 2005a. Instituto de investigaciones para la industria alimenticia. Vida útil de los alimentos envasados. Colombia: El Instituto, 2005. 115p.
3. PEIFFER, C. *et al...*, Optimizing Food Packaging and Shelf Life. In : *Food Technology*. Vol. 53, No.6 (1999): p.52-59.
4. IFST. Institute of Food Science & Technology (UK). Guidelines for its Determination and Prediction. United Kingdom: Taylor & Clifton (ed.), 2003. 77 p.
5. ROBERTSON, G. Food Packaging. Principles and practice. New York, USA. : Marcel Dekker, 1993. 876 p.
6. MÁRQUEZ, F. Pruebas de estabilidad para productos empacados. En : *Conversión*, Vol. 8, No.5 (1999); p.41-47.
7. LABUZA, T. The Search for shelf life. *Food testing Analysis. Determination of the Shelf Life of Foods*. s.l. : s.n., 2000. 32 p.
8. MAN, D. Shelf life. *Food Industry Briefing series*. London, UK : Offices (ed.), 2002. 112 p.
9. HOUGH, G, *et al...*, Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. In : *Journal of Food Science*. Vol. 68 (2003); p. 359-362.
10. SUBRAMANIAM, P. Accelerated Shelf-life testing. S.n: *The Manufacturing Confectioner*, 1998. p.147-152.
11. HOUGH, G. y FISZMAN, S. Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos. Madrid, España: Programa CYTED (ed.), 2005.111p.
12. LEMA TAPIAS, Álvaro. Elementos de estadística multivariada. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2002. 428 p.
13. FIBERGEL. Z-Trim: Functional fat substitute. s.l.: fibergel. Z-trim, 2006.
14. DEMONTE, Philippe. Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones con medidas instrumentales. En : *SEMINARIO TEXTURA Y REOLOGÍA DE ALIMENTOS*. Memorias de seminario textura y reología de alimentos. Cali, Colombia: El Seminario, 1995.