

## **Características Físicas y Sensoriales de Pastel elaborado con Margarina, Aceite y su mezcla**

L. Vázquez-Chávez y C. Hernández -López\*

División de Ciencias Biológicas y de la Salud Departamento Biotecnología Área Alimentos  
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa Av. Michoacán y La Purísima Col. Vicentina Iztapalapa  
Ciudad de México [lvch@xanum.uam.mx](mailto:lvch@xanum.uam.mx)

### **RESUMEN**

Se determinaron características físicas y sensoriales de tres pasteles elaborados con diferentes grasas tales como; margarina, aceite y una mezcla de margarina/aceite. Se evaluó la densidad de la masa, la pérdida de agua en el horneado, el área de una rebanada y las características organolépticas olor, sabor, textura sabor y aceptación general del pastel. El uso de aceite en la elaboración de pastel aumentó, la densidad de la masa, así como la dureza y la humedad del pastel, mientras que pérdida de peso del pastel en la cocción disminuyó. El análisis de textura mostró que las diferentes grasas usadas en la elaboración de pasteles afectaron significativamente la dureza, la cohesividad, la gomosidad y masticabilidad del pastel. Los análisis sensoriales no mostraron diferencia significativa de preferencia entre el pastel hecho con margarina y el pastel hecho con mezcla margarina/aceite

**Palabras clave:** pastel, margarina-aceite, análisis físico-sensorial

### **ABSTRACT**

Physical and sensory characteristics of three cakes made with different fats such as; margarine, oil and a margarine / oil mixture. The density of the dough, the loss of water in baking, the area of a slice and the organoleptic characteristics of smell, taste, texture, flavor and general acceptance of the cake were evaluated. The use of oil in the preparation of cake increased, the density of the dough as well as the hardness and moisture of the cake, while the weight loss of the cake in baking decreased. The texture analysis showed that the different fats used in making cakes significantly affected the hardness, cohesiveness, rubberiness and chewiness of the cake. Sensory analysis showed no significant difference in preference between cake made with margarine and cake made with margarine / oil mixture.

**Keywords:** Cake, margarine-oil, physical-sensory analysis

## INTRODUCCIÓN

Las grasas en los productos de panadería tornan más suave la textura, atrapan las burbujas de aire en la masa del pastel durante el mezclado y ayuda a leudar el producto- La grasa suaviza la miga contribuye a que el pastel sea tierno y da una sensación bucal húmeda. La grasa tiende a formar una miga más húmeda debido a que la lubricación que la grasa proporciona a las proteínas La grasa protege las proteínas de la harina, actuando como una capa para evitar que entren en contacto con la humedad. Si todas las proteínas de la harina se mezclaran con los ingredientes líquidos de la receta, se obtendrán panes duros y sin esponjar. En cambio, con la grasa se conservan proteínas del gluten y se acorta el número de cadenas que se van a desarrollar. Por esta razón, la grasa, modifica la densidad del pan. Las grasas en general hacen que los pasteles queden suaves, esponjosos y aireados, además de que ayudan a reducir las posibilidades de que se desmoronen fácilmente. La grasa, el azúcar, el huevo y la harina son los ingredientes principales utilizados para hacer un pastel y cada uno tiene un papel funcional importante en la estructura y calidad del producto. Una masa para pastel se caracteriza por ser un sistema viscoelástico complejo. La cocción del pastel produce una estructura ligera y aireada, de la masa, así como la formación de compuestos volátiles, que juegan un papel importante en el desarrollo de su sabor y olor típico. Estos compuestos son el resultado de la reacción de Maillard, que ocurre entre la reducción de azúcares y los aminoácidos, péptidos y proteínas entre otros compuestos formados. La selección de ingredientes, así como el proceso de elaboración puede modificar la estructura y características del pastel. El aceite en pasteles otorga una sensación de suavidad al masticarlo, así como una sensación bucal húmeda y lubricación, desapareciendo más fácilmente la sensación grasosa de las superficies de la boca. Los aceites tienen mayor nivel de grasas insaturadas con un contenido reducido de ácidos grasos trans permaneciendo en estado líquido a temperatura ambiente. En cambio, las grasas solidas como la margarina presentan mayor nivel de grasas saturadas siendo más firmes a temperatura ambiente y necesitar más calor para fundirse. Las grasas más saturadas (sólidas) funcionan mejor para dar cremosidad a una pasta para pastel. Al cremar la grasa y los azúcares, se agrega aire a la mezcla, ayudando a que durante la cocción los pasteles esponjen.

El objetivo de este estudio fue evaluar las características físicas y sensoriales de pasteles elaborados uno con aceite, otros con margarina y con una mezcla aceite-margarina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ingredientes fueron comprados en el mercado local; harina, azúcar, aceite de canola, margarina y huevos frescos. Las masas de los pasteles se prepararon de acuerdo con las fórmulas enumeradas en la Tabla 1. La grasa, y el azúcar se batieron primero durante 7 minutos a 500 rpm en una batidora eléctrica (25°C). Los huevos enteros, fueron mezclados aparte suavemente hasta obtener una mezcla homogénea y se adicionaron a la mezcla grasa azúcar. Posteriormente se adicionaron a la mezcla el resto de los ingredientes y se incorporaron bajo un mezclado constante durante 4 minutos. Las masas de los pasteles fueron divididas en porciones y se colocaron en moldes para ser horneados en un a 180°C durante 35 min. A los pasteles obtenidos se les realizaron las mediciones físicas y el análisis sensorial.

<b>Ingredientes (g/100g masa)</b>	<b>Margarina</b>	<b>Margarina/aceite</b>	<b>aceite</b>
Aceite	---	8.5	17
margarina	20	10	----
Agua	---	3.5	7.5
azúcar	20	20	20
Huevo entero	20	20	20
Polvos hornear	5	5	5
harina	30	30	30

La densidad de la masa del pastel se expresó como la relación entre el peso de la masa y el peso del mismo volumen de agua destilada. La pérdida en el horneado se determinó pesando los pasteles antes y después de 24h. Se midió el área de la rebanada de pastel. El análisis de perfil de textura se llevó a cabo en muestras de pan cortado en forma de cilindro (2.2 cm de diámetro y 2 cm de altura) los cuales fueron sometidos a una prueba de doble compresión (50% compresión) a una velocidad constante de 1 mm/s a 20°C utilizando el TAXT2i texture analyser (Stable Micro Systems, Surrey, UK) equipado con una placa de aluminio de 100 mm de diámetro. Parámetros de textura (dureza, adhesividad, elasticidad, cohesión, gomosidad, masticabilidad) se calcularon a partir de las curvas de fuerza-tiempo generadas para cada muestra. Un panel de 15 catadores no entrenado realizó pruebas sensoriales. Los pasteles recién cortados fueron evaluados por su apariencia, sabor, textura y aceptación general. Se usó una escala hedónica de 5 puntos (desde 1 = muy poco agradable, a 5 = muy agradable). Las muestras codificadas, de cada pastel, se presentaron al azar a los panelistas. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y análisis de medias por la prueba de Tukey a un nivel de  $p < 0.05$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla II, se muestra la densidad de la masa del pastel obtenida. También se puede observar la pérdida de peso después de 24h. Los panes hechos con aceite presentaron aumentó en la densidad de la masa del pastel lo que sugiere que se incorporó menos aire en la masa. La masa de pastel, preparada con margarina, mostro un valor de densidad de 0,94, mientras que las masas hechas con la mezcla de margarina/aceite o únicamente aceite mostraron densidades de masa de 0,96 y 0,98, respectivamente. Este aumento en densidad de la masa con la adición de aceite podría atribuirse como se ha mencionado a una menor capacidad del aceite para atrapar aire en comparación con la masa hecha con margarina. El aire en el pastel se mantiene en la fase grasa disminuyendo la cantidad de aire incorporada en el aceite. El proceso de cremado en productos de pastelería consiste en la mezcla de grasa y azúcar a la que se le incorpora aire con el fin de incrementar su volumen, esta tarea la debe realizar la materia grasa que captura el aire en forma de pequeñas burbujas en la mezcla para acumular el vapor durante el horneo, generando así el volumen, dando como resultado la formación de una espuma sólida. En presencia de margarina, las burbujas son redondas y pequeñas en cambio con aceite las burbujas son más grandes influyendo en la expansión del pastel por lo que el pastel preparado con el aceite presento rebanas con valor del área más alta

	<b>Densidad masa (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de la rebanada (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>% Pérdida de peso</b>
Margarina	0.94 c	28.5b	10.3b

Margarina/aceite	0.97 b	29.1ab	9.5a
aceite	0.98 a	29.6a	9.4a

Diferentes letras en la misma columna son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ )

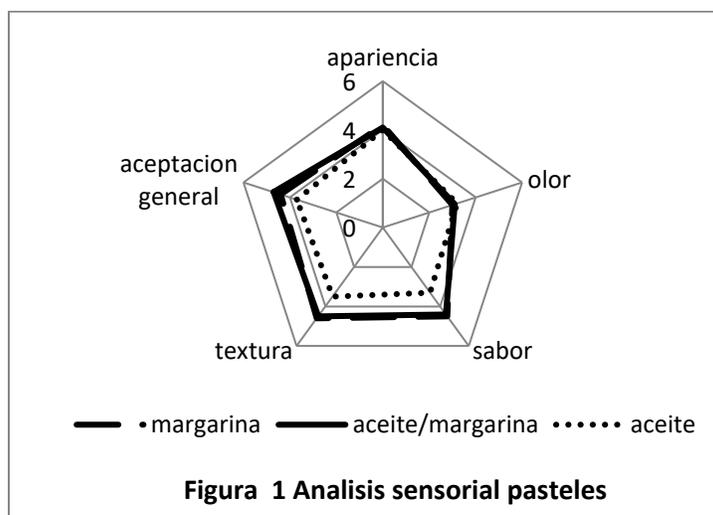
El área de la rebanada del pastel más bajo se obtuvo con la masa hecha con margarina. Este comportamiento es una evidencia de que el volumen final del pastel depende no solo de la cantidad inicial de aire que se ha incorporado a la masa. Sino de la cantidad de aire retenido en la masa durante el proceso de cocción. Las matrices de pastel difieren en la viscosidad de la masa con aceite con una viscosidad más baja en comparación con el de margarina. Las masas de pastel con aceites presentaron mayor fluidez en comparación con las masas con grasa sólida plástica. Lo que podría provocar con el aceite un flujo convectivo en la masa durante el horneado y el logro de una mayor expansión. Las grasas sólidas no se derriten de manera inmediata, sino que se ablandan cuando son sometidas al calor. Se ha determinado que la viscosidad de la masa es importante para retener el aire que inicialmente se incorpora durante el mezclado. Cuando la viscosidad es demasiado baja, las burbujas en la masa suben a la superficie y se pierden en la atmósfera. Por otro lado, una viscosidad muy alta puede retener burbujas en la masa, pero puede restringir la expansión durante la cocción. Las grasas sólidas y líquidas influyen en la cantidad de aire atrapado y el aire retenido en la cocción de las masas de pastel. Por lo que el estado de grasa usado en la elaboración de masa para pastel influirá en la densidad, la viscosidad, y la tensión superficial de las masas afectando la capacidad de retención y pérdida de agua en la cocción presentándose este fenómeno principalmente en pasteles elaborados con aceites. La composición y propiedades de la grasa afectan el nivel de aireación y el volumen de las piezas durante la cocción. El papel de la grasa en las etapas iniciales de hornear es retener burbujas de gas en la masa y evitar su fusión y coalescencia. Durante la cocción, las grasas participan en la formación de la estructura leudante y la textura. La pérdida de peso en la cocción para los pasteles preparado con aceite y con la mezcla aceite/margarina fue de 8.8% y 8.9%, respectivamente. El valor más alto de la pérdida de cocción fue de 10.1%, para el pastel hecho con margarina podría atribuirse al hecho de que este pastel presenta un área de contacto aire-agua más grande, presentando una mayor cantidad de burbujas de aire pequeñas formando más canales que conducen a una mayor pérdida de agua en la cocción comparación con el pastel hecho solo con aceite. Con respecto a los parámetros de textura (tabla III) de los pasteles se observaron cambios significativos en todos los atributos, excepto la adhesividad y elasticidad de todos los pasteles.

	<b>margarina</b>	<b>Margarina/aceite</b>	<b>aceite</b>
<b>Dureza</b>	229 c	263 b	319 a
<b>Adhesividad</b>	-0.641 a	-0.068a	-0.086a
<b>Elasticidad</b>	0.815a	0.814a	0.809a
<b>Cohesividad</b>	0.592b	0.616a	0.621 a
<b>Gomosidad</b>	135 c	162b	198a
<b>masticabilidad</b>	110c	132b	160a

Diferentes letras en la misma fila son diferentes significativamente (0.05)

Tanto la dureza como la cohesividad, la gomosis y la masticabilidad resultaron ligeramente mayores para los pasteles hechos con aceite. Las grasas y aceites presentan influencia en la textura y suavidad de los pasteles. Las grasas son las responsables de que la miga en la parte interior de los pasteles sea tierna y fácil de morder. Además, proveen lubricidad en el proceso de manufactura y en la sensación de humedad que se siente en la boca cuando el producto es consumido. La masa para pasteles son sistemas complejos de una emulsión formando una espuma sólida por calentamiento. La

estructura de los pasteles depende en cierta medida de la capacidad de la grasa para atrapar burbujas de aire durante el batido de la masa de pastel, como ya se ha mencionado, este comportamiento es el resultado de la capacidad de la grasa para atrapar una mayor cantidad de aire como sucede con la margarina. La formación de canales continuos es esencial para mantener el volumen del pastel al enfriarse una vez retirado del horno. Las células de aire se expanden y luego se unen para formar canales continuos. La contracción del pastel parece deberse a la ausencia de canales. Cuanto mayor sea la cantidad de aire atrapado será mayor cantidad de canales de aire que se pueden formar dando como resultado una estructura menos cohesiva en los pasteles como en los preparados con margarina en comparación con el pastel preparado con aceite. Aunque se pueden incorporar cantidades de aire en el aceite líquido, no se puede retener y esto podría explicar la textura más compacta. Los pasteles hechos con aceites tienden a desarrollar una textura y volumen más compacta que los que se hacen con margarina. El pastel hecho con margarina resulto poco tierno, y poco ligero, con bolsas de aire y con un toque ligeramente suave. El pastel con aceite resulto ser más tierno, con más volumen migas más abierta y compacta. Los aceites proporcionan sabor dependiendo de la planta de la que son extraídas en este caso el aceite de canola no impartió ningún sabor al pastel. Los aceites se mezclan fácil y completamente en los batidos, cubriendo mejor las proteínas de cómo lo hace una grasa sólida. Como resultado se obtiene una masa con fibras cortas de gluten, que cuando se hornean producen una textura de miga muy fina y puede ayudar a prevenir que un bizcocho quede seco. Las puntuaciones medias para la evaluación sensorial de los pasteles hechos con margarina y aceite se muestran en Figura 1. La textura y sabor, de los pasteles preparado con aceite, obtuvieron en general las puntuaciones más bajas entre los tres pasteles evaluados. Los parámetros evaluados sensorialmente del pastel preparado tanto con margarina como con la mezcla aceite/margarina fueron los más aceptados por los panelistas, mientras que el pastel preparado únicamente con aceite a pesar de presentar buena apariencia con miga suave y húmeda fue el menos preferido.



El pastel elaborado con margarina y el elaborado con la mezcla aceite/margarina no mostraron diferencia significativa ( $p > 0.05$ ). De acuerdo a los resultados concluimos que los pasteles hechos con aceite exhibieron mayor dureza y cohesión y menor pérdida de cocción en comparación con el elaborado con margarina. La mezcla de aceite y margarina mejoró las características del pastel elaborado solo con aceite. El pastel hecho con mezcla margarina/aceite mostro características sensoriales similares al pastel elaborado solo con margarina, sin mostrar diferencias significativas entre ellos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Conforti, F. D. 2006. Cake manufacture. In Y. H. Hui (Ed.), Bakery products: Science and technology, Vol. 22 (pp. 393–410).
- Dogan, I. S., Javidipour, I., Akan, T. 2007. Effects of interesterified palm and cottonseed oil blends on cake quality. *International Journal of Food Science and Technology*, 42, 157–164
- Jacob, J., & Leelavathi, K. 2007. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. *Journal of Food Engineering*, 79, 299–305
- Mamat Hasmadi & Hill Sandra E 2014. Effect of fat types on the structural and textural properties of dough and semi-sweet biscuit *Food Sci Technol* 51(9):1998–2005
- Matsakidou Anthia, Blekas Georgios, and Paraskevopoulou Damantini 2010. Physical characteristics of cakes prepared by replacing margarine with extra virgin olive oil. *LWT - Food Science and Technology* 43 949–957
- Sahi, S. S., & Alava, J. M. 2003. Functionality of emulsifiers in sponge cake production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83, 1419–1429