

## **EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE LECHE DE SOYA Y HARINA DE AMARANTO EN LA FORMULACIÓN DE UN PANQUÉ A BASE DE HARINA CLORINADA SOBRE EL CONTENIDO DE PROTEÍNA, TEXTURA Y ACEPTACIÓN**

González-Fernández A\*, Morales-Garza S, Treviño-Garza E, Guajardo-Flores S, Pérez-Carrillo E

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Monterrey.  
Departamento de Biotecnología y Alimentos. Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Col.  
Tecnológico C.P. 64849, Monterrey, N.L., México \*anagabriela@gmail.com

### **RESUMEN**

Los consumidores de pan buscan productos artesanales caracterizados por contener ingredientes con propiedades nutrimentales, como soya y amaranto. En este trabajo se evaluó el efecto de incorporar 10% de una mezcla de leche de soya en polvo y harina de amaranto, en dos proporciones 50:50 y 80:20, integrándolo en una formulación para panqué sobre peso, volumen, humedad, proteína, grasa y fibra dietaria, textura y aceptación sensorial del producto. El tratamiento 50:50 no tiene efecto sobre las características evaluadas. Sin embargo, el tratamiento 80:20 presentó un aumento del 11% en volumen y del 30% y 35% en el contenido de proteína y fibra dietaria, respectivamente. En el caso de textura por compresión, en el día 5, ambos tratamientos mostraron mayor fuerza por compresión que el control. Todos los tratamientos tuvieron el mismo nivel de aceptación por los panelistas. Se pudo incorporar un 10% a la formulación del panqué, una mezcla 80:20 leche de soya en polvo: harina de amaranto integral, aumentando volumen, proteína y fibra dietaria y mejorando textura, manteniendo la aceptación sensorial. Se recomienda profundizar en la generación de perfil de aminoácidos así como perfil de ácidos grasos de estas propuestas.

### **ABSTRACT**

Consumers are looking for artisan products characterized by containing ingredients with nutritional properties such as soy and amaranth. This study evaluated the effect of incorporating 10% of a mix of soy milk powder and whole amaranth flour, in two proportions 50:50 and 80:20, by integrating it into a biscuit formulation on weight ratio, loaf volume, moisture, protein, fat and dietary fiber, texture and sensory evaluation of the product. The treatment 50:50 had no effect in the characteristics evaluated. However, the treatment 80:20 presents an increase of 11% in volume, 30% in protein and 35% in the content of dietary fiber, respectively. In the case of texture compression, at day 5, both treatments had a higher compressive force than the control. All treatments were accepted by the panelists. It is possible to incorporate 10% to the biscuit formulation with the blend 80:20 with soy milk powder: whole amaranth flour, increasing volume, protein, dietary fiber and enhancing texture while maintaining sensory acceptance. We recommend further evaluation of amino acid profile as well as a fatty acid profile of the proposed treatments.

**Palabras clave:** panqué, leche de soya, harina de amaranto

**Área:** Cereales, leguminosas y Oleaginosas

## **INTRODUCCIÓN**

La tendencia actual es hacia dietas más saludables, ha disminuido el consumo de pan blanco y los productos alternos tales como pan integral o con multigranos han tenido un crecimiento constante en sus ventas. Dentro de los productos panaderos envasados de elaboración industrial, los panqués son los productos de pastelería más populares superando al 20% del total de ventas en México (Euromonitor Internacional, 2009). Existen varios ingredientes que se pueden agregar como granos y semillas que ofrecen ventajas nutricionales a los consumidores. Los productos de soya representa un valor nutricional muy importante ya que además del aporte en calidad y contenido proteico, contiene otros elementos nutritivos como las isoflavonas, ácidos grasos esenciales, linolénico y linoleico además de calcio, hierro, magnesio y potasio (Potter, 1998). Por otra parte, el amaranto se caracteriza por tener una proteína rica en lisina, que es generalmente deficiente en los granos de cereales, además del aporte de fibra dietética (Álvarez-Jubete et al, 2010 b). La combinación de estas dos fuentes de proteína nos permite generar una opción de alto contenido y calidad proteica para el consumidor de pan que busca una alternativa más saludable. Tomando en consideración lo anterior, para este trabajo se tomó como referencia un panqué a base de harina de trigo al cual se incorporó un 10% de mezcla de sólidos de leche de soya y harina de amaranto integral en dos proporciones 50:50 y 80:20, evaluando el efecto de los mismos sobre parámetros fisicoquímicos, textura y atributos sensoriales del producto terminado.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Preparación de las muestras**

La formulación de los panqués estaba hecha a base de harina clorinada con la adición de semillas de chía y granos de amaranto. Para el primer tratamiento se incorporó un 10% con dos tipos de mezclas: 50:50 de leche de soya y harina de amaranto (Tratamiento 1) mientras que para el Tratamiento 2 fue de 80:20 respectivamente. El procedimiento de elaboración fue de acuerdo a Serna-Saldívar (2012).

### **Caracterización de producto**

Primeramente se analizó la humedad del producto por horno a 60°C, la grasa fue obtenida mediante el método establecido en la norma mexicana NMX-F-545-1992, la proteína se obtuvo de acuerdo a NMX-F-068-S-1980, textura con una prueba de compresión en el texturómetro con un equipo Stable Micro Systems Texture analyser TA-TX plus con un accesorio de acero inoxidable de 2.4 cm diámetro, el

volumen se midió de acuerdo a la metodología establecida por Serna-Saldívar (2012) y por último la fibra dietaria siguiendo en método 32.1.17 de la AOAC. Para el producto terminado y atemperado se pesó en una báscula Acculab modelo ALC 6100 con sensibilidad de 0.1 g. Las pruebas sensoriales se realizaron con 35 consumidores. Se hicieron pruebas de aceptabilidad para los atributos de color, textura/consistencia, sabor y aceptabilidad general con una escala hedónica de 7 puntos. Los resultados de los parámetros evaluados fueron analizados con el programa de análisis estadístico JMP® con la prueba de análisis de medias de Tukey y el ANOVA en el programa de Excel®.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Parámetros Físicos**

En la Tabla I se puede apreciar que hay una diferencia significativa para el tratamiento 2, por lo que se atribuye este cambio a la absorción de humedad ya que los productos de soya tienen una mayor capacidad de retención de agua (Pérez, 2010), este efecto en la absorción de agua también se ve reflejado en una mayor humedad del producto terminado. Según Martz (1991), la incorporación de harina de amaranto a una formulación en cualquier porcentaje disminuye el contenido de almidón aumentando la retención de agua. En cuanto al volumen de acuerdo a Sanz-Panella et al., (2013) el volumen específico del pan fermentado muestra una ligera tendencia a disminuir con la inclusión de harina de amaranto arriba de 40 g/100 g. En el caso de los panques elaborados en este trabajo, la sustitución en un 5% de la harina de trigo por harina de amaranto no tuvo efecto sobre el volumen y al utilizar 8% de sólidos de leche de soya y 2% de harina de amaranto integral se aumenta hasta en un 11% el volumen del producto final. El contenido de proteínas en los panqués se muestra en la tabla I. El análisis estadístico mostró que sí se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento 80:20 y los tratamientos de control y 50:50. Este resultado se debe, probablemente, al cambio en la formulación. Ya que, el tratamiento 80:20 se tenía una mayor proporción de leche de soya que proviene de uno de los cereales con mejor contenido proteico. Los productos de soya tienen un gran contenido de proteínas, isoflavonas, omega 3 y fibra dietética que la hacen un ingrediente funcional (Potter 1998). La leche de soya en polvo contiene aproximadamente un 38% de proteína (Zhang et al., 2005), lo que se vio reflejado la evidente diferencia de contenido que presentaron los tratamientos. La harina de amaranto también aporta algo de proteína y fibra, sin embargo se optó por mantener en una mayor proporción la leche en polvo de soya debido al contenido proteico y a las características sensoriales que aportaría a los productos finales. Boyacioglu (2006) menciona que los productos con proteína de soya mejoran el color de la costra, cuerpo de la miga, que son atributos sensoriales deseables.

## Fibra dietética

Generalmente, el consumo recomendado de este carbohidrato no se alcanza por lo que ofrecer productos con un contenido alto puede ayudar a cumplir este déficit que se presenta en la población. Al realizar un análisis preeliminar se obtuvieron 11.69%, 15.01%, 15.79% para los tratamientos de control, 50:50 y 80:20 respectivamente. Principalmente se puede deber a que la harina de amaranto contiene entre 8-17% de fibra dietética (Preedy et al., 2011) que representa un aumento en fibra dietética mayor que los cereales y también contiene entre 50 y 60 g de almidón por 100 g de granos (Sanz-Penella, 2013).

Tabla I. Resultados de los pesos y volúmenes de las muestras.

	Peso (g)	Volúmen (cm <sup>3</sup> )	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Control	171.80 <sup>a</sup>	455.00 <sup>a</sup>	20.4627 <sup>a</sup>	14.1370 <sup>a</sup>	21.0908 <sup>a</sup>
50:50	172.10 <sup>a</sup>	481.40 <sup>a</sup>	20.4536 <sup>a</sup>	15.9202 <sup>a</sup>	22.8802 <sup>a</sup>
80:20	174.20 <sup>b</sup>	503.00 <sup>a</sup>	24.2137 <sup>b</sup>	18.2462 <sup>b</sup>	24.3960 <sup>a</sup>

## Atributos sensoriales

Se realizó un análisis de medias de las respuestas obtenidas de la prueba de aceptabilidad para cada uno de los parámetros y no hubo una diferencia significativa entre los valores. A continuación (figura 1) se presenta un gráfico de araña con los promedios de color, sabor y textura y se puede observar como las líneas son muy similares entre sí.

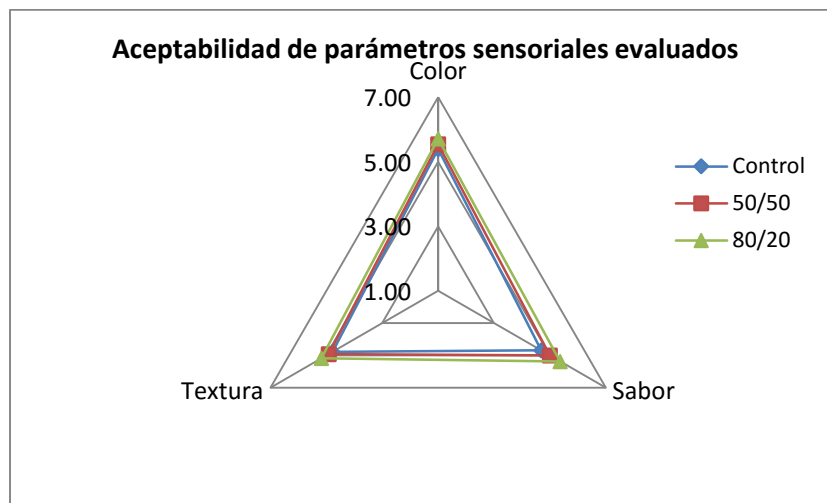


Figura 1. Gráfico de araña de los parámetros sensoriales evaluados para su grado de aceptabilidad. Respecto a la aceptabilidad de producto en general se obtuvieron valores de:  $4.97 \pm 1.36$ ,  $5.06 \pm 1.30$ ,  $5.40 \pm 1.14$  para los tratamientos control, 50:50 y 80:20 respectivamente.

### Análisis de textura

La prueba de compresión arrojó los resultados representados en las figuras V y VI. Primeramente el área bajo la curva se puede relacionar con la consistencia del pan. Como se observa en la figura V, no hubo diferencia significativa entre las muestras durante el día 1 ni el 5, es decir, todos los panqués se comportaron de la misma manera. Los valores de firmeza se obtienen con la fuerza exhibida por la primera máxima compresión. Como se observa en la figura VI, durante el día 1 los panqués tuvieron una textura suave porque estaban recién hechos y al pasar el tiempo, en el día 5, la firmeza de ambos tratamientos incrementó notablemente. La frescura del pan se mantiene debido a la naturaleza higroscópica de la proteína de soya que retiene la humedad durante el ciclo de cocción, la cual extiende la vida útil (disminución de la tasa endurecimiento) del producto (Vittadini y Vodovotz, 2003). El efecto de endurecimiento del pan durante el almacenamiento se ha atribuido a varios factores, incluyendo la recristalización de amilopectina, la redistribución de la humedad, los cambios en funcionalidad gluten y el estado de fase amorfa (Baik y Chinachoti, 2001).

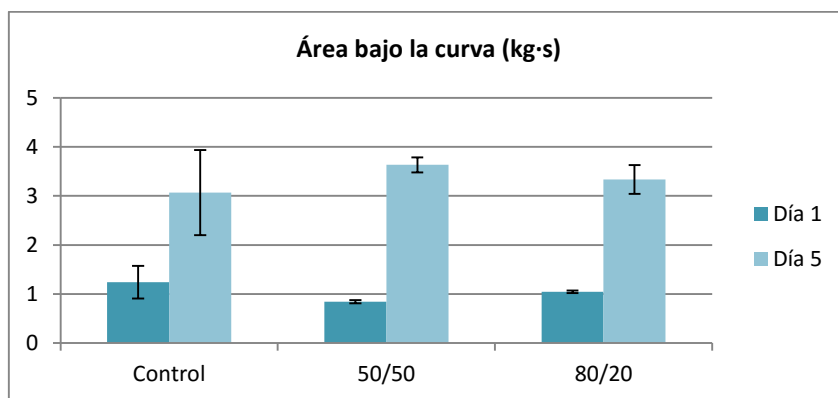


Figura 2. Resultados del área bajo la curva de la prueba de compresión para los tratamientos.

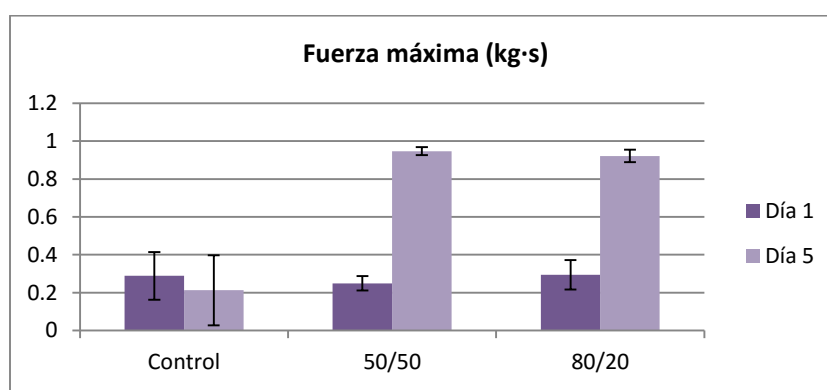


Figura 3. Resultados de la fuerza máxima para la prueba de compresión para los tratamientos.

## CONCLUSIÓN

La incorporación a una formulación típica de panque por una mezcla 80:20 sólidos de leche de soya: harina de amaranto integral en un 10% genera un producto con aceptación por parte del consumidor mejorando sus características sensoriales, aumentando un 11% el volumen del producto, 30% y 35% el contenido de proteína y fibra dietaria respectivamente. Generando así un producto de mejores características nutrimentales. Estudios posteriores nos permitirán evaluar el perfil de aminoácidos y las características reológicas.

## BIBLIOGRAFÍA

AACC. 2010. Approved Methods of AACC. Eleventh edition. American Association of Cereal Chemists The Association, S. Paul, MN.

Álvarez-jubete L, Auty M, Arendt E, Gallagher E. 2010 (a). Baking properties and microstructure of pseudocereal flours in gluten-free bread formulations. *European Food Research and Tech*, 3: 437-445.

- Álvarez-Jubete, Auty, Arendt, y Gallagher. 2010 (b). En Sanz-Penella J.M., Wronkowska M., Soral-Smietana M., Haros M. 2013. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value. *Food Science and Technology* 50 (2): 679-685.
- AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD. applications in food (pp. 63–81). Boca Raton, FL: CRC, Taylor and Francis
- Boyacioglu, M. H. (2006). Soy ingredients in baking. In M. N. Riaz (Ed.), *Soy*
- Cauvain S and Young L. 2009. *The ICC Handbook of Cereals, Flour, Dough & Product Testing. Methods & Applications*. USA: DEStech Publications, Inc. 498p. Components in soy. *Nutritional Reviews*, 56: 231–235.
- Euromonitor Internacional. 2009. Tendencias de consumo e innovación en panificados. Énfasis Alimentación Latinoamérica. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/14982-tendencias-consumo-e-innovacion-panificados>
- Matz S. 1991. Important non-cereal grains. In: *Chemistry and technology of cereals as food and feed* by S.A. Matz. Van Nostrand Reinhold: New York, pp 286-289.
- Pérez D, Venegas O, González J, Carrillo C, Casañas C. 2010. Propiedades funcionales de la leche de soya modificada en polvo. *Ciencia y tecnología de alimentos* 20 (1): 1-8.
- Potter, S M. (1998). *Soy protein and cardiovascular disease: The impact of bioactive*
- Preedy V R, Watson R R, Patel V B. 2011. Amaranth: Potential source for flour enrichment. In: *Flour and breads and their fortification in health and disease prevention*. Elsevier: London, pp 105.
- Sanz-Penella JM, Wronkowska M, Soral-Smietana M, Haros M. 2013. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value. *Food Science and Technology* 50 679-685.
- Secretaría de Economía. 1980. Norma Mexicana NMX-F-068-S-1980, Alimentos. Determinación de proteínas. Foods. Determination of proteins. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
- Serna-Saldívar SRO. 2012 (a). Production of chemical-leavened bakery products. Extraído de: *Cereal Grains: Laboratory reference and procedure manual*. CRC Press Editor: Boca Ratón pp.261-262.

Vittadini, E., & Vodovotz, Y. (2003). Changes in the physicochemical properties of wheat-and soy-containing breads during storage as studied by thermal analyses. *Journal of Food Science*, 68, 2022–2027

Zhang, H., Tatsumi, L. L. E., & Isobe, S. (2005). High-pressure treatment effects on proteins in soy milk. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 38, 7–14.