

# **El factor galletero en productos adicionados con harina de amaranto**

## **The biscuit factor in products added with amaranth flour**

Norma Beatriz Jurado Cortes<sup>1,6</sup>

Luz Angélica Quintero<sup>2,7</sup>

Carolina León Virgüez<sup>3,6</sup>

Lucas Fernando Quintana Fuentes<sup>4,6</sup>

Martha Lucía Gutiérrez Rodríguez<sup>5,7</sup>

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia<sup>6</sup> / Servicio Nacional de Aprendizaje<sup>7</sup> –SENA–, Colombia*

### **Resumen**

El objetivo del estudio es determinar cómo afecta la adición de harina de amaranto a las características fisicoquímicas de los productos horneados tipo galleta, específicamente en lo concerniente al factor galletero como elemento de aceptación del producto por parte del consumidor, proporcionándole al mismo tiempo un alimento con un mayor valor nutricional. Para determinar el factor galletero se elaboraron tres formulaciones con diferentes porcentajes de harina de amaranto y se compararon con dos tipos de harinas de trigo diferentes; lo anterior con el fin de establecer si el amaranto incrementa la aptitud galletera de los productos. Los resultados obtenidos fueron concluyentes

---

<sup>1</sup> Ingeniera de alimentos, especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo, máster en Sistemas integrados de gestión – UNAD. <https://orcid.org/0000-0003-4333-2251/>  
norma.jurado@unad.edu.co

<sup>2</sup> Ingeniera de alimentos, máster en Salud pública – Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA. <https://orcid.org/0000-0001-7243-6290/> luzquintero@sena.edu.co

<sup>3</sup> Ingeniera química, especialización en procesos de alimentos y biomateriales – UNAD. <https://orcid.org/0000-0002-2332-4484/> carolina.leon@unad.edu.co

<sup>4</sup> Ingeniero de alimentos, especialización en Dirección de empresas, magister en Ciencia y tecnología de alimentos – UNAD. <https://orcid.org/0000-0003-4408-0906/> lucas.quintana@unad.edu.co

<sup>5</sup> Química, Universidad Nacional de Colombia, especialización tecnológica en Supervisión de buenas prácticas de manufactura - Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA. <https://orcid.org/0000-0002-8232-6041/>  
mlgutierrez70@misena.edu.co

ya que las mezclas de harinas reportaron excelentes factores galleteros que se incrementaron a mayor cantidad de harina de amaranto adicionada. Estos resultados comparados con los productos elaborados con las harinas de trigo indican que el amaranto confiere características superiores a las desarrolladas en una galleta elaborada de manera tradicional.

**Palabras clave:** amaranto, factor galletero, galleta, granos ancestrales, valor nutricional.

## **Abstract**

The main aim of this study is to determine how the physicochemical characteristics of biscuit-type baked products are affected by the addition of amaranth flour, specifically regarding the biscuit factor which is a condition of acceptance of the product by the consumer, that provides food with a higher nutritional value. To determine the biscuit factor, three formulations with different percentages of amaranth flour were prepared and compared with two different types of wheat flour to establish whether amaranth increases the biscuit aptitude of the products. The results obtained were conclusive since the mixtures of flours reported excellent biscuit factors that increased the greater the amount of amaranth flour added, these results compared with the products made with wheat flour indicating that amaranth confers superior characteristics to the developed into a cookie made in the traditional way.

**Keywords:** Amaranth, Biscuit Factor, cracker, ancestral grains, Nutritional value.

## **1. Introducción**

En la industria de la panificación son desarrollados diversos procesos, entre ellos se encuentra lo concerniente a la elaboración de galletas, que es un producto de gran aceptación del público en general.

De acuerdo con un informe publicado por el portal Mercados y Tendencias, la industria de producción galletera alcanzó los \$85 mil millones de dólares a finales del año 2019 y se mantendrá como uno de los víveres más consumidos en el mundo hasta 2025 (Mercados y Tendencias, 2022).

Con el fin de garantizar la calidad de la galleta es importante que el producto cumpla con unas características fisicoquímicas básicas. Acorde

con lo anterior una de estas características de importancia es el factor galletero, el cual determina si la harina empleada cuenta con la aptitud necesaria para obtener galletas de tamaño uniforme, de tal forma que la relación diámetro–altura sea el ideal (Beltrán Orjuela & Puerto Martínez, 2006).

Sin embargo, en años recientes, con el fin de innovar y mantener una demanda de mercado atractiva, la industria galletera ha optado por innovar en las fórmulas de producción. Este factor tiene una alta relación con la demanda de alimentos cada vez más nutritivos, debido al reciente interés por la industria de lo saludable, así como las difíciles condiciones que enfrenta la población mundial gracias a los altos índices de desabastecimiento y malnutrición. La industria galletera ocupa un papel importante en la alimentación y no es ajena a este interés, ya que este producto es fuente de carbohidratos, y puede contener, con los ingredientes adecuados, también aminoácidos, vitaminas y minerales esenciales en una dieta balanceada (Japón Salazar & Urbano Borja, 2020).

En coherencia con lo anterior se considera que no solo se debe garantizar un adecuado factor galletero sino brindar beneficios adicionales a los consumidores. Recientemente, se han realizado diversos estudios con alimentos como la quinoa y el amaranto. Este cereal es fuente de aminoácidos y aporta casi el doble de proteínas que el arroz integral superando al trigo y al mijo (Gómez Gordillo *et al.*, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la presente investigación, se formularon mezclas adicionadas con harina de amaranto en diferentes proporciones, con el fin de incrementar el valor nutricional del producto y se midió el factor galletero de cada una de las fórmulas haciendo la comparación con una galleta tradicional 100 % trigo.

## **2. Metodología**

Se empleó la formulación de una galleta tipo dulce tipo maría sin relleno, de forma redonda, para la comparación del factor galletero en la formulación se trabajó con una mezcla de harinas (trigo–amaranto) en proporciones 80 %-20 %, 50 %-50 % y 20 %-80 %, harina de trigo

fuerte 100 % y harina de trigo débil 100 %. El diseño experimental empleado para la elaboración de las mezclas de harinas fue de tipo unifactorial aleatorizado se registra a continuación:

**Tabla 1. Diseño para mezclas**

Tratamientos	Factor A	Aleatorización
t1	A1	t5
t2	A2	t1
t3	A3	t9
t4	A1	t7
t5	A2	t3
t6	A3	t5
t7	A1	t2
t8	A2	t6
t9	A3	t4

Donde A1 corresponde a el 20 % de adición de harina de amaranto en la fórmula, A2 corresponde al 50 % de adición de harina de amaranto en la fórmula y A3 corresponde al 80 % de adición de harina de amaranto en la fórmula.

Los demás ingredientes empleados fueron margarina vegetal, azúcar, agua y leudante, una vez hecha la mezcla se procedió a formar las galletas para lo cual se empleó un troquel de 4 cm de diámetro, una vez formadas las galletas fueron colocadas en una lata y horneadas a 170 °C durante 10 minutos, una vez frías se realizó el conteo y la medición del factor galletero.

Para la determinación del factor galletero se empleó el método de la AACC (American Association of Cereal Chemist) AACC 10-50.05, dicho método plantea promediar la relación entre el diámetro y la altura de las galletas y establecer el factor o la aptitud galletera de las harinas empleadas, considerando que valores mayores a 4 indican buena aptitud galletera, mayores a 5 excelente aptitud galletera (Matildes & Gallardo, 2017).

### 3. Discusión

Durante el proceso de mezclado se observó que, para alcanzar la textura adecuada, las masas requieren diferentes cantidades de agua dependiendo de la mezcla de harinas con las cuales se estuviese

trabajando, siendo mayor en las fórmulas que empleaban mezclas de harinas con más alto porcentaje de amaranto, lo cual es coherente con el estudio realizado por (Martín Herrero, 2022) respecto a la relación de la calidad de proteína con la capacidad de absorción de agua, teniendo en cuenta el alto nivel de proteína con que cuenta la harina de amaranto y lo cual es resaltado por el mismo autor.

Respecto al proceso de formado una vez obtenida la consistencia adecuada se lograron laminar y troquelar las masas de manera rápida obteniendo unidades uniformes respecto a la altura y el diámetro. El horneo se realizó en tiempos y temperaturas estándar 170 °C y 10 minutos; la temperatura empleada fue alta teniendo en cuenta que las fórmulas enriquecidas requieren de temperaturas más altas debido a factores tales como la absorción de agua y el contenido de almidón (Conde Carrión, 2016) y con el fin de lograr un color y textura uniforme en el producto final.

Una vez frías cada una de las unidades se procedió a medir el diámetro y la altura de todas las galletas obtenidas de cada una de las formulaciones y se tuvo en cuenta el número de unidades obtenidas para obtener el promedio del factor galletero. Al respecto del número de unidades se notó diferencia de +/- 1 para las mezclas de harinas y de -2 para las de 100 % harina de trigo; esta diferencia en las unidades obtenidas puede deberse a que el amaranto cuenta con un mayor poder de retención del agua y de la materia grasa (Britez, Rolhaiser, Romero, & Romero, 2020).

En cuanto a los valores obtenidos del factor galletero, se observaron claras diferencias entre las mezclas de harinas y las galletas elaboradas con 100 % trigo, obteniendo las siguientes calificaciones cualitativas:

Mezcla 80 %-20 % (T-A)	Buena aptitud galletera
Mezcla 50 %-50 % (T-A)	Excelente aptitud galletera
Mezcla 20 %-80 % (T-A)	Excelente aptitud galletera
Harina de trigo fuerte	Deficiente aptitud galletera
Harina de trigo débil	Buena aptitud galletera

Como se puede observar en los resultados, las galletas con un mayor contenido de amaranto tienen una excelente aptitud galletera, superando incluso los resultados obtenidos con la harina de trigo débil,

apta para la elaboración de galletas, este resultado es coherente con lo que afirma Inograin, respecto a que el contenido del gluten ocasiona que las masas tengan menor extensibilidad y elasticidad y tiendan a encogerse debido al desarrollo de la red de gluten (Innograin, 2022); cosa que no ocurre con la harina de amaranto ya que no cuenta con este grupo de proteínas que hacen parte del gluten.

#### 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos respecto a los porcentajes de absorción de agua demostraron que la harina de amaranto tiene características ideales para procesos de elaboración de productos horneados, ya que se obtiene una masa consistente y moldeable que facilita el moldeado de las galletas y a su vez se incrementa el número de unidades obtenidas y cuentan con una excelente aptitud galletera siendo esta una opción que proporciona valor nutricional adicional y aceptación del producto por parte de los consumidores.

#### Referencias

- Beltrán Orjuela, S., & Puerto Martínez, P. (2006). *Transformación de la seta comestible Shitake (Lentinula edodes)*. (Tesis de grado). Universidad de la Salle, Bogotá. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_alimentos/31?utm\\_source=ciencia.lasalle.edu.co%2Fing\\_alimentos%2F31&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/31?utm_source=ciencia.lasalle.edu.co%2Fing_alimentos%2F31&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)
- Brítez, M. A., Rolhaiser, F. A., Romero, A. A., & Romero, M. C. (2020). Incorporación de harina de amaranto para la obtención de bocaditos de carne con bajo contenido de grasa. *Enfoque UTE*, 11(3), 35-45. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v11n3.558>
- Conde Carrión, C. S. (2016). *Efecto de la inclusión de semillas de chía (salvia hispánica), temperatura y tiempo de horneado en la elaboración de galletas enriquecidas*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1187>
- Gómez Gordillo, A. M., Rodríguez, G., Huayllasaca, L., Miniét, A., Huaca, A. & Araujo, C. (2019). Determinación del porcentaje óptimo de sustitución de harina de trigo por harina de amaranto en la elaboración de galletas. *La U Investiga*, 6(2), 88-97.

- Innograin (4 de octubre de 2022). *Calidad de harinas para galletas*. <https://innograin.uva.es/2022/10/04/calidad-de-harinas-para-galletas/>
- Martín Herrero, A. (2022). *Propiedades físicas, funcionales y químicas de harina obtenida a partir de semillas de amaranto*. (Tesis de grado). Universitat Politècnica de València, Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/185390#:~:thttp%3A//hdl.handle.net/10251/185390,-Ficheros%20en%20el>
- Matildes, A., & Gallardo, Y. (2017). Elaboración de productos de panificación con nance. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 27(1), 35-39.
- Mercados y Tendencias. (2022). *Mercado global de galletas y obleas, cuentas alegres*. <http://www.mercadosytendencias.cl/mercados-y-tendencias/marketing-y-ventas/datos-de-mercado/mercado-global-de-galletas-y-obleas-cuentas-alegres/1052/>
- Japón Salazar, Y. E., & Urbano Borja, M. R. (2020). Elaboración de galletas de quinua (*Chenopodium*) enriquecida con amaranto (*Amaranthus Hypochondriacus*). *Código Científico Revista de Investigación*, 1(1), 85-105.