

## **Efecto del color del pan con inclusión de papa nativa**

### **Effect of bread color with the inclusion of native potato**

Ruth Mary Benavides<sup>1</sup>

Leidy Angélica Castro Pardo<sup>2</sup>

Yuneidys Oñate<sup>3</sup>

Ibeth Rodríguez González<sup>4</sup>

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia*

#### **Resumen**

Incentivar la producción y aprovechamiento de papas nativas (*Solanum tuberosum*) en la región cundiboyacense constituye un reto estratégico en términos de soberanía y seguridad alimentaria. Actualmente, existe una creciente necesidad de innovar e investigar su funcionalidad tecnológica, dado su potencial para la industria de alimentos. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas como el color en un producto de panificación elaborado con harina de papa nativa. Se desarrollaron tres formulaciones: tratamiento control (T0: 0 %), tratamiento 1 (T1: 20 %) y tratamiento 2 (T2: 30 %) de sustitución parcial de harina de trigo por harina de papa, con el fin de generar un producto innovador. Las propiedades físicas fueron analizadas. Los resultados evidenciaron que el color de la miga, los parámetros L\* y a\* no mostraron variaciones relevantes, mientras que b\* sí presentó diferencias significativas. Respecto al color de la corteza, L se mantuvo constante, pero la coordenada a\* indicó una tonalidad más rojiza en T1, sin diferencias para b\*. En conclusión, la incorporación de harina de papa nativa cundiboyacense influye levemente en el color del pan, lo que resalta su

---

<sup>1</sup> Docente ocasional ECBTI, <https://orcid.org/0000-0001-8084-8332/> ruth.benavides@unad.edu.co

<sup>2</sup> Egresada de Ingeniería de Alimentos ECBTI, <https://orcid.org/0009-0008-1508-598X/> kangel92@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente ocasional ECBTI, <https://orcid.org/0000-0003-0551-1427/> yuneidys.onate@unad.edu.co

<sup>4</sup> Docente ocasional ECBTI, <https://orcid.org/0000-0003-3312-3376/> ibeth.rodriguez@unad.edu.co

potencial como ingrediente funcional en la panificación y contribuye a la valorización de cultivos ancestrales.

**Palabras clave:** papa nativa, extracción de la harina, corteza, migas, ancestral.

## Abstract

Encouraging the production and utilization of native potatoes (*Solanum tuberosum*) in the Cundiboyacense region represents a strategic challenge in terms of food sovereignty and security. Currently, there is a growing need to innovate and investigate their technological functionality, given their potential for the food industry. In this context, the present study aimed to evaluate the physical properties, such as color, in a bakery product made with native potato flour. Three formulations were developed: control treatment (T0: 0 %), treatment 1 (T1: 20 %), and treatment 2 (T2: 30 %) of partial substitution of wheat flour with potato flour, in order to generate an innovative product. The physical properties were analyzed. The results showed that in crumb color, the L\* and a\* parameters did not exhibit relevant variations, whereas b\* presented significant differences. Regarding crust color, L remained constant, but the a\* coordinate indicated a more reddish tone in T1, with no differences observed for b\*. In conclusion, the incorporation of native Cundiboyacense potato flour slightly influences bread color, highlighting its potential as a functional ingredient in bakery products and contributing to the valorization of ancestral crops.

**Keywords:** Native potato, flour extraction, crust, crumb, fermentation, ancestral.

## 1. Introducción

Las papas nativas (o papas antiguas) son altamente valoradas por científicos y agricultores indígenas por sus propiedades organolépticas agradables (sabor y textura), propiedades nutricionales y por su tolerancia a condiciones adversas de clima, enfermedades y plagas (Monteros, & Reinoso, 2010). Se considera uno de los cultivos alimenticios básicos en Colombia, es el principal cultivo de los pequeños productores de las zonas frías y muy frías (páramos), para quienes es una importante fuente de ingresos y oferta alimentaria. Estos cultivos presentan grandes

ventajas debido a sus compuestos nutricionales que brindan diversos beneficios para la salud de las personas (Brown, Culley, Bonierbale & Amorós, 2007; Rojas-Padilla *et al.*, 2019). Entre los nutrientes más destacados se encuentran las antocianinas que son pigmentos polifenólicos hidrosolubles del grupo de los flavonoides que corresponden a las partes coloridas de las plantas debido a los cromóforos característicos presentes en ellas (Smeriglio, Barreca, Bellocchio, & Trombetta, 2016), así como carotenoides, fenoles, y minerales, vitaminas que tienen efectos benéficos para la salud (Mishra *et al.*, 2020).

La harina de papa nativa es una oportunidad de aprovechamiento y de gran interés para la dieta del ser humano, a nivel mundial se han reportado los beneficios nutricionales y tecnológicos de la inclusión de la harina de papa en productos de panificación (Leivas, da Costa, de Almeida, de Freitas, Stertz, & Schnitzler, 2013; Monteros, & Pallo, 2009), hecho interesante para la academia, industria y para los consumidores urbanos, al ser una forma innovadora de desarrollar productos nutritivos. Sin embargo, no se encontraron estudios similares en Colombia, y actualmente se requiere apoyo tecnológico para pequeños productores, sobre la transformación de este cultivo.

## **2. Metodología**

### **2.1 Descripción y metodología**

#### *2.1.1 Extracción de la harina*

Se selecciona una de las variedades "Yana Shungo", se realiza el proceso de obtención de harina mediante secado a escala de laboratorio, siguiendo la metodología descrita por Samiha (2015), con algunas modificaciones.

#### *2.1.2 Formulación del pan*

Se elaboraron tres formulaciones de pan. El tratamiento control (T0) se elaboró con harina de trigo (100 %), mientras que en los tratamientos T1 y T2 se incorporó harina de papa nativa variedad Yana Shungo en sustitución parcial de la harina de trigo. En T1 se utilizó un 20 % de harina de papa y 80 % de trigo, mientras T2 con 30 % de harina de papa y 70

% de trigo. Los demás ingredientes: agua, aceite de oliva, levadura, sal y prefermento, se mantuvieron constantes en todos los tratamientos.

### 2.1.3 Color pan tipo

Se usa un colorímetro (Minolta Konica CR 400, Estados Unidos), al emplear la escala CIEL\*a\*b (Delgado-Vidal, *et al.*, 2013).

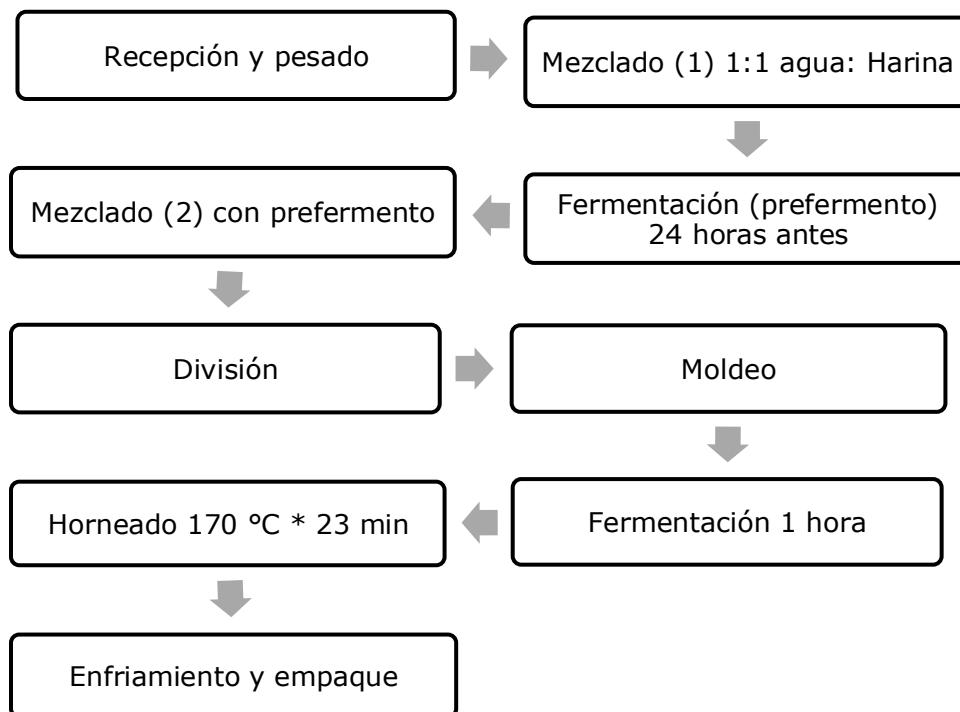
### 2.1.4 Análisis estadístico

Se analizaron los resultados mediante un análisis de varianza ANOVA, entre los diferentes tratamientos con un nivel de confianza del 95 %, utilizando el programa estadístico Statgraphics con previa comprobación de los supuestos de normalidad de cada una de las variables. Se evaluaron diferencias significativas mediante la prueba de Tukey.

## 3. Resultados

### 3.1 Proceso de la elaboración de pan

Se presenta el proceso de elaboración de pan en la Figura 1.



*Figura 1.* Proceso de elaboración de pan tipo.

#### 4. Análisis del color pan tipo

En la Tabla 1, se presenta los resultados obtenidos de los análisis de color tanto de la miga como de la corteza para el pan en la escala CIEL\*a\*b\* de las propiedades de color.

**Tabla 1.** Color de la miga y corteza del pan

Tratamientos	Miga			Corteza		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
T0	81.47 <sup>a</sup> ±3.36	2.43 <sup>a</sup> ±1.37	13.37 <sup>a</sup> ±0.91	71.10 <sup>a</sup> ±4.78	10.00 <sup>ab</sup> ±0.75	32.80 <sup>a</sup> ±4.89
T1	74.76 <sup>a</sup> ±7.34	4.63 <sup>a</sup> ±0.87	15.70 <sup>ab</sup> ±1.47	71.57 <sup>a</sup> ±2.74	11.67 <sup>b</sup> ±0.61	30.83 <sup>a</sup> ±5.22
T2	69.17 <sup>a</sup> ±3.53	3.13 <sup>a</sup> ±0.06	10.70 <sup>b</sup> ±0.78	76.30 <sup>a</sup> ±7.79	8.50 <sup>a</sup> ±1.56	28.97 <sup>a</sup> ±1.79

Valores presentados como media. ± desviación estándar. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas

Los valores de color Hunter L\*, a\* y b\* corresponden a luminosidad, rojez y amarillez. Los valores de color en la miga del pan no fueron afectados por la sustitución de la harina de papa nativa a excepción de la coordenada b\*, mientras en el estudio Gerçekaslan & Boz (2020), realizaron inclusión de papa afectando el color de la miga del cupcake, a medida que aumentó el nivel de harina de papa, los valores de L\*, a\*, b\*incrementaron. Sin embargo, la harina alternativa puede llegar afectar el color por los pigmentos presentes de la papa (Van Hal, 2000). En la miga, en el parámetro L\* y a\* no mostraron diferencias significativas. Mientras en la coordenada b\*, se evidencia que T0 y T2, presentan diferencias significativas. En la corteza del pan el L\* y b\* no presentaron

diferencias, mientras en la coordenada a\*, se evidencia diferencias significativas entre T0 y T2, al considerar que una alta inclusión de harina de papa 18.53 % afectó hacia un tono rojizo. Este comportamiento concuerda con lo descrito por Jeddou *et al.* (2017), quienes señalaron que el Enriquecimiento de tortas con harina de cáscara de papa incrementó los valores de a\*, atribuyéndose a la presencia de compuestos fenólicos y a la intensificación de las reacciones de pardeamiento durante el horneado. Por otro lado, el estudio de Vera Rodríguez, 2017, reportan que las propiedades térmicas del almidón de papa también pueden influir en la corteza más oscura.

## 5. Conclusiones

La sustitución parcial de harina de trigo por harina de papa nativa no generó cambios significativos en los parámetros de color de la migra (L y a), excepto en la coordenada b\*, donde se observaron diferencias entre tratamientos; lo que indica que la influencia de esta harina alternativa sobre el color interno del pan es limitada y depende principalmente de los pigmentos presentes en la papa nativa.

En la corteza del pan, una alta inclusión de harina de papa (18,53 %) afectó significativamente el parámetro a\*, intensificando tonalidades rojizas debido a la presencia de pigmentos de las papas y a reacciones de pardeamiento durante el horneado.

## Referencias

- Brown, C. R., Culley, D., Bonierbale, M., & Amorós, W. (2007). Anthocyanin, carotenoid content, and antioxidant values in native South American potato cultivars. *HortScience*, 42(7), 1733–1736.  
<https://doi.org/10.21273/hortsci.42.7.1733>

Delgado-Vidal, F. K., Ramírez-Rivera, E. de J., Rodríguez-Miranda, J., & Martínez-López, R. E. (2013). Elaboración de galletas enriquecidas con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*): Caracterización química, instrumental y sensorial. *Universidad y Ciencia*, 29(3), 287–300. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-2979201300030000](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-2979201300030000)

Gerçekaslan, K., & Boz, H. (2020). Effect of potato flour substitute to wheat flour on quality properties of cupcakes. *GIDA / Journal of Food*, 45(5), 935–947. <https://doi.org/10.15237/gida.GD20018>

Jeddou, K. B., Bouaziz, F., Zouari-Ellouzi, S., Chaari, F., Ellouz-Chaabouni, S., Ellouz-Ghorbel, R., & Nouri-Ellouz, O. (2017). Improvement of texture and sensory properties of cakes by addition of potato peel powder with high level of dietary fiber and protein. *Food Chemistry*, 217, 668-677. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.081>

Leivas, C. L., da Costa, F. J. O. G., de Almeida, R. R., de Freitas, R. J. S., Stertz, S. C., & Schnitzler, E. (2013). Structural, physico-chemical, thermal and pasting properties of potato (*Solanum tuberosum* L.) flour. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 111(3), 2211–2216. <https://doi.org/10.1007/s10973-012-2395-2>

Mishra, T., Raigond, P., Thakur, N., Dutt, S., & Singh, B. (2020). Recent updates on healthy phytoconstituents in potato: A nutritional depository. *Potato Research*, 63(3), 323–343. <https://doi.org/10.1007/s11540-019-09442-z>

Monteros, C., & Pallo, E. (2009). Conservación y revalorización de papas nativas con pequeños productores de la provincia Bolívar, Ecuador. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 15(1), 78–86.

Monteros, C., & Reinoso, I. A. (2010). *Biodiversidad y oportunidades de mercado para las papas nativas ecuatorianas*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. [https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Papas%20Nativas\\_Biodiversidad\\_mercados.pdf](https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Papas%20Nativas_Biodiversidad_mercados.pdf)

Rojas-Padilla, C. R., Vasquez-Villalobos, V. J., Vital, C. E., Rojas, J. C., Rios, N. H., Lujan, A. P., ... Espinoza, M. S. (2019). Phenolic compounds in native potato (*Solanum tuberosum* L.) cooking water,

with potential antioxidant activity. *Food Science and Technology*, 39(1), 66–71. <https://doi.org/10.1590/fst.25617>

Samiha, A. A. (2015). Chemical, physical and sensory properties of sweet potato cake. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 93(1), 101–115. <https://doi.org/10.21608/ejar.2015.152780>

Smeriglio, A., Barreca, D., Bellocchio, E., & Trombetta, D. (2016). Chemistry, pharmacology and health benefits of anthocyanins. *Phytotherapy Research*, (April), 1265–1286. <https://doi.org/10.1002/ptr.5642>

Van Hal, M. (2000). Quality of sweet potato flour during processing and storage. *Food Rev Int*, 16(1), 1-37. <https://doi.org/10.1081/FRI-100100280>

Vera Rodríguez, D. J. (2017). *Elaboración de pan de molde sin gluten embolsado a base de harina de arroz (*Oryza sativa*) y harina papa (*Solanum tuberosum*) y uso de hidrocoloides.* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Callao. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/836>