

# ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA CON ENERGÍAS LIMPIAS

Henry Guerrero Villalobos<sup>1</sup>, Ángelo Vargas Solano<sup>1</sup>, Javier Mauricio Obando-Ulloa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos.

<sup>2</sup> Área Académica del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos.

## Introducción

La papa es un cultivo originario de las regiones altas de la cordillera de los Andes de América del Sur, lugar donde existe una gran diversidad genética de este tubérculo. En países en desarrollo, este cultivo se considera estratégico debido a que el género *Solanum* constituye el cuarto cultivo alimenticio en orden de importancia a nivel mundial y, al poseer un alto valor nutritivo, es utilizado en la dieta de más de 100 países. Además, produce energía por su contenido de carbohidratos, y es una de las mejores fuentes de aminoácidos (PRIICA, 2015).

En 2015, Costa Rica registró una producción total de 90 576 toneladas métricas, proveniente de 3 674 hectáreas. La principal zona productora de papa del país es la provincia de Cartago, la cual posee cerca del 77,7% del área cultivada, seguida por Alajuela (21,6% del área cultivada) y, por último, la provincia de San José, con un 0,7% (SEPSA, 2016). La producción nacional se utiliza únicamente para

el consumo interno del país, donde se comercializa principalmente como papa fresca, mientras que para la industrialización (en su mayoría frituras) de este cultivo se utilizan papas frescas de importación.

Debido a esto, es importante fomentar la agregación de valor a este producto, por lo que, a parte de la elaboración de frituras, se podría considerar otros productos alimenticios industriales como trozos congelados, hojuelas, harinas, entre otras (FAO, 2009).

En este sentido, la harina de papa es un producto agroindustrial que se ha incorporado en el mercado en distintos países, siendo un producto muy versátil que puede ser utilizado en distintos procesos culinarios que van desde mejorador de sabor, espesante y sustituto porcentual de otras harinas destinadas a la elaboración de pan (Yadav *et al.*, 2006). Desde el punto de vista de nutricional, esta harina también genera aspectos positivos porque es una fuente de proteína de alto valor biológico, tiene una relación favorable de caloría proteínica y total, y es fuente importante de vitaminas y minerales (André *et al.*, 2007).

El objetivo del presente trabajo consistió en elaborar harina de papa mediante el uso de energía solar como parte del proyecto final del curso de Manejo y Comercialización de Productos Agropecuarios durante el primer semestre de 2018.

## Procedencia de la materia prima

La papa utilizada para la elaboración de la harina fue la variedad Única, la cual se está comenzando a introducir en el mercado nacional y se caracteriza por tener una piel roja y una pulpa color crema (Figura 1). Nutricionalmente, esta variedad destaca por contener 10,57 mg Vitamina C, 0,43 mg Fe y 0,35 mg Zn, todo esto en 100 g de peso seco.



Figura 1. Tubérculos de papa var. Única

Los tubérculos utilizados de papa var. Única fueron cultivados en la Finca El Guerrero, ubicada en



**Figura 2.** Tubérculos de papa var. Única cosechados en la Finca El Guerrero en Zarcero (Alajuela), específicamente en el distrito de Tapasco.

el cantón de Zarcero (Alajuela), específicamente en el distrito de Tapasco (Figura 2). La finca se ha dedicado a la producción de hortalizas orgánicas y el cultivo de papa no es la excepción. Su producción durante todo el ciclo del cultivo se encuentra certificado por Kiwa BCS Costa Rica Ltda.

### Proceso de elaboración de la harina

Una de las características que distinguen al producto elaborado con la var. Única consiste en que en su procesamiento no se utilizó productos químicos para evitar la



**Figura 3.** Hojuelas de papa var. Única pre tratadas y listas para el proceso de deshidratación en el sistema térmico solar forzado del DOCINADE (CTLSC-ITCR).

oxidación del producto, conocida como pardeamiento enzimático.

En general, durante el pelado y corte de la papa se produce esta oxidación y se puede apreciar por medio de los tonos de color café en el tubérculo. Las responsables de esto son enzimas oxidasas principalmente con la actividad de la polifenoloxidasas (PPO), la cual cataliza la oxidación de compuestos fenólicos a quinonas, induciendo a la transformación de pigmentos oscuros no deseables para la calidad industrial (Friedman, 1997 citado por Suárez et al., 2009).

La actividad de la PPO se logró controlar por medio de jugo de limón (ácido cítrico) junto con el escaldado (tratamiento térmico que consiste en colocar la papa en agua a 80 °C por 3 minutos (Figura 3).

Posteriormente, las hojuelas de papa se colocaron en el sistema térmico solar híbrido forzado que el Grupo de Investigación en Sistemas Térmicos Solares para la Agricultura del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) instaló en el Campus Tecnológico Local San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (CTLSC-ITCR). En este sistema, las hojuelas se sometieron a un proceso de deshidratación de 24 h a 70 °C, durante las cuales se monitoreó la pérdida de peso hasta alcanzar el peso constante, el cual es considerado como la finalización del proceso (Figura 4).

Seguidamente, las hojuelas deshidratadas se molieron en una licuadora industrial y se homogeneizaron en un molino triturador para obtener la harina final (Figura 5).

### Valor nutricional de la harina de papa

En el Cuadro 1 se muestra los aportes nutricionales al consumir harina de papa. Estos valores fueron tomados de la *Tabla de composición de los alimentos de Centroamérica* (INCAP, 2012), los cuales son datos genéricos de la harina de papa, ya que varían

**Cuadro 1. Componentes nutricionales de la harina de papa, en una muestra de 100 g de producto**

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Energía	357 kcal	Niacina	3,51 mg
Agua	6,52 %	Vitamina C	4,00 mg
Proteína	6,90 g	Vitamina A (retinol)	6,90 g
Grasas totales	0,34 g	Vitamina B 6	0,77 mg
Carbohidratos totales	83,08 g	Magnesio	65,00 mg
Fibra	5,90 g	Zinc	0,54 mg
Cenizas	3,13 g	Hierro	1,38 mg
Calcio	65,00 mg	Riboflavina	0,05 mg
Fósforo	168,00 mg	Tiamina	0,23 mg

según la variedad de papa utilizada en la elaboración de la harina.

### Usos recomendados del producto

La harina de papa se recomienda para uso como mejorador del sabor en la preparación de platillos culinarios y como espesante de salsas y cremas. Además, este producto funciona como sustituyente porcentual de harinas como el trigo en la industria panadera. Este adquiere gran valor, ya que la harina de papa no contiene gluten, lo cual es ideal para personas celiacas que no pueden consumir dicha familia de proteínas.

### Producto innovador

La harina de papa se considera un producto innovador, ya que la pueden consumir todas las personas, desde los más pequeños hasta los más grandes. Para los niños resulta ideal su consumo por su alto contenido de proteína. Se garantiza que es un producto saludable porque las papas que se utilizan para producir la harina han sido producidas bajo un sistema de producción orgánico certificado y amigable con el ambiente.

### Bibliografía

André, C.; Ghislain, M.; Bertin, P.; Oufir, M.; Herrera, M.; Hoffman, L.; Hausman, J.; Larondelle, Y.; y Evers, D. (2007). Andean potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) as a source of antioxidant and mineral micronutrients. *J. Agric. Food Chem.* 55 (2): 366 – 378

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2009). Año Internacional de la Papa 2008. Nueva luz sobre un tesoro enterrado. Roma. p. 24. (disponible en <http://www.fao.org/potato-2008/es/index.html>).

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). (2012). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica*. 2a edición. 128 pp. Disponible en <http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/>



**Figura 4.** Hojuelas de papa var. Única deshidratadas. Nótese como las hojuelas no presentan signos de pardeamiento posterior al proceso al que se sometieron en el sistema térmico solar híbrido forzado del DOCINADE (CTLSC- ITCR).



**Figura 5.** Hojuelas secas de papa trituradas en licuadora y harina de papa lista para su uso.

[doc\\_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica](#)

PRICA (Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola). (2015). Informe de avance: Validación de variedades de papa liberadas por el INTA en el año 2011 (Pasquí, Kamuk y Durán) y el testigo Floresta en fincas de la zona media de Cartago (Tierra Blanca). En línea. Consultado el 02 de junio del 2018. [http://www.priica.sictanet.org/sites/default/files/CR\\_Papa%20\(12.2\)%20TierraBlanca\\_Validacion.pdf](http://www.priica.sictanet.org/sites/default/files/CR_Papa%20(12.2)%20TierraBlanca_Validacion.pdf)

SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). (2016). Boletín Estadístico Agropecuario No 26. Área de Estadísticas Económicas e Información, San José, Costa Rica.

Suárez, P., Andreu, A., Colman, S., Clausen, A. y Feingold. (2009). Pardeamiento enzimático: caracterización fenotípica, bioquímica y molecular en

variedades de papa nativas de la Argentina (en línea). *Revista Latinoamericana de la papa*. 15(1): 66-71. Consultado 07 jun. 2018. Disponible en: <http://ojs.papaslatinas.org/index.php/rev-alap/article/view/156/159>

Yadav, A.R.; Guha, M.; Tharanathan, R.N.; y Ramteke, R. S. (2006). Influence of drying conditions on functional properties of potato flour. *Europ. Food Res. Techn.* 223: 553 – 560.



**ANTES DEL 1800,**  
LOS ZAPATOS PARA EL  
PIE IZQUIERDO Y DERECHO  
ERAN IGUALES.

[HISTORIADELCAZADO.BLOGSPOT.COM/](http://HISTORIADELCAZADO.BLOGSPOT.COM/)