

CARACTERIZACIÓN DE LA HARINA DE SUBPRODUCTOS DE PALMITO

Jorge R. Velásquez^{1*}, Manuel Roca², José Luis Rodríguez², Raúl Díaz³, Aldo Hernández⁴ y Carmen Montiel⁵

¹Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

²Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. La Habana, Cuba.

³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Estatal de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

⁴Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

⁵Facultad de Medicina. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

E-mail: jorge.velasquez02@cu.ucsg.edu.ec

RESUMEN

Se caracterizó la harina de subproductos de palmito (*Bactris gasipaes* Kunth) para su posible utilización en el desarrollo de productos cárnicos. Los subproductos frescos se procesaron mediante dos tipos de corte (picado y triturado) y dos temperaturas de secado (70 y 80 °C) con tres repeticiones. Se evaluaron los rendimientos, las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas, las propiedades funcionales y los costos. El tipo de corte y la temperatura de secado no influyeron en los rendimientos de las harinas, existiendo pequeñas diferencias de composición. Las retenciones de agua y aceite promedios de las harinas fueron de aproximadamente 8,00 y 3,17 g/g, respectivamente. La harina de subproductos de palmito cumplió con los requisitos establecidos por las normas sensoriales y microbiológicas, concluyendo en que puede ser utilizada en la obtención de productos cárnicos.

Palabras clave: *Bactris gasipaes*, harina, caracterización, rendimiento.

ABSTRACT

Characterization of palmito byproducts flour

The characterization of palmito flour (*Bactris gasipaes* Kunth) for its possible use in the development of meat products was evaluated. The fresh byproducts were processed by means of two types of court (punctured and crushed) and two temperatures of dried (70 and 80 °C) with three replica. Yield, physical, chemical, sensory, and microbiological characteristics. Besides this, functional properties and costs were evaluated. The type of court and the drying temperature did not significantly influence the flour yield, but slight differences in composition were found. The water and oil mean retention of the flours were of approximately 8 and 3.17 g/g, respectively. The flour of by-products of palmetto expired with the requirements established by the both sensory and microbiological procedure, concluding in that it can be used in the production of meat products.

Keywords: *Bactris gasipaes*, flour, characterization, performance.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día los residuos de la actividad agrícola constituyen un gran problema, ya que bajo un sistema de disposición final a cielo abierto, provocan impactos negativos sobre el medio ambiente (1). Esta problemática resulta de plena vigencia en el Ecuador, como se demuestra en la Constitución de la República del Ecuador y la legislación al respecto (2). A pesar de lo legislado todavía no se logra un aprovechamiento completo

***Jorge Ruperto Velásquez Rivera:** Ingeniero en Industrias Pecuarias. Máster en Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Productivos y Sociales. Máster en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Docente y Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

de los residuos en el país, como sucede por ejemplo con los relacionados con los del cultivo de palmito. Del palmito, se generan aproximadamente 478 751,39 t anuales de residuos (3), los cuales podrían ser aprovechados en otras aplicaciones. Sin embargo, a pesar de que estos desechos contienen sustancias con alto contenido de fibra y proteína, que pueden ser de interés en la industria alimentaria, los principales destinos son los vertederos y rellenos.

El palmito resulta de gran importancia por su biomasa (3). Se estudió la harina de los subproductos de *Bactris gasipaes* HBK y su uso en panificación, aprovechando tallos iniciales y terminales del proceso de envasado del mismo; los resultados reportaron la obtención de una harina que fue ensayada en panificación e indicaron que los porcentajes de mezcla evaluados fueron aceptables, siendo el óptimo el de 10 %, por las características finales del producto (4). Asimismo, en otra investigación se utilizó *Bactris gasipaes* HBK en la elaboración de barras energéticas, con características nutricionales aceptables (5).

Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar la harina de subproductos de palmito para su posible utilización en productos cárnicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el procesamiento se utilizaron los residuos de la variedad de palmito de mayor producción en el Ecuador, bajo un diseño factorial 22 tomando en cuenta dos tipos de corte (picado y triturado) y dos temperaturas de secado (70 y 80 °C) con tres repeticiones, con un total de 12 unidades experimentales conformadas por 1,46 kg cada una; los subproductos de palmito fueron obtenidos de la empresa FACUNDO (Babahoyo-Ecuador). Los subproductos se cortaron en aros formando un cilindro de 5 mm altura máxima o tiras de hasta 8 cm de largo por hasta 0,5 cm de ancho, además, se trituraron en un molino Torrey (México); luego los

subproductos fueron pesados. El secado se realizó en un secador de túnel, con un flujo de aire de 8,4 m³/h, área del túnel de secado de 4893 cm², a 70 y 80 °C, hasta alcanzar una humedad constante de 0,1 kg/kg de sólidos secos. Los subproductos de palmito secos fueron molidos en un equipo Corona (Bogotá) y en un procesador de alimentos Oster (México). El tamizaje de las harinas fue realizado en un tamizador automático Retsch AS-200 (Haan-Alemania) durante 5 min por cada repetición (6).

Para el cálculo de los rendimientos se pesaron las harinas utilizando una balanza analítica con una precisión de 0,1 mg, tomando en cuenta el peso de los subproductos de palmito secos con relación al peso de subproductos de palmito frescos para obtener el rendimiento, posteriormente se tomó en cuenta el peso de las harinas con relación al peso de los subproductos de palmito secos y peso de los subproductos de palmito frescos.

Para la caracterización de la harina de subproductos de palmito fueron utilizados los siguientes análisis: humedad (7), proteína por el método Kjeldahl (8), grasa por gravimetría (9), fibra por gravimetría (10), ceniza por incineración (11), carbohidratos por diferencia, pH por la técnica del potenciómetro (12), recuento de mohos y levaduras (13), pruebas sensoriales descriptivas basadas en las normas técnicas ecuatorianas (14, 15) y capacidad de retención de agua y grasa según método de centrifuga (16), modificado por el autor. Los resultados fueron procesados por análisis de varianza y prueba de rangos múltiples de Duncan para una probabilidad de $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los porcentajes de rendimientos de secado y molienda de los subproductos de palmito siendo los mayores valores de 11,10 (0,0) % y 41,09 (0,3) %, respectivamente, para palmito triturado y secado a 80 °C,

Tabla 1. Rendimiento de secado y molienda de los subproductos de palmito

Tipo de corte	Temperatura de secado (°C)	Rendimiento secado (%)	Rendimiento molido (%)
Picado	70	9,23 ^a (0,04)	32,6 ^a (3,0)
Triturado	70	9,91 ^b (0,04)	34,9 ^a (1,2)
Picado	80	10,14 ^c (0,01)	34,1 ^a (4,6)
Triturado	80	11,10 ^d (0,00)	41,1 ^b (0,3)

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

valores que presentan diferencia significativa según la prueba de Duncan con respecto a los demás tratamientos. Se puede observar una mayor proporción de subproductos de palmito seco y molido para los tratamientos que utilizaron la mayor temperatura. En este sentido en un proceso de deshidratación, algunos materiales alimenticios pierden agua desde su superficie y tienden a formar una corteza semipermeable durante el secado, conocido como costras superficiales, lo que evita la salida del agua del alimento, conservando así la humedad especialmente en su núcleo (17). El proceso de trituración previo al secado a 80 °C generó mayor rendimiento en el molido, lo cual se puede observar en las granulometrías representadas en las Fig. 1 y 2.

Los subproductos de la industrialización del palmito poseen un alto índice de humedad, lo cual repercute sobre los rendimientos en harina. Para el análisis del costo de la harina, se tomó en cuenta el costo de la

unidad del tallo de la palma cosechada (extraída de las capas más externas espinosas) que es de 0,50 USD aproximadamente en el mercado ecuatoriano, con un peso promedio por tallo de 850 g.

La Tabla 2 presenta los resultados de los análisis de humedad, proteína, grasa, carbohidratos, fibra, pH y capacidad de retención de agua y grasa de las harinas de subproductos de palmito. Los contenidos de humedad son superiores a los presentados en otros estudios del *B. gasipaes* utilizado en panificación y barras energéticas (4, 5). En contraste, contenidos superiores fueron informados para la harina de frutos de banano Gros Michel (*Musa acuminata* AAA) (18). Los contenidos de proteína de las harinas en estudio fueron inferiores a lo reportado para harina de okara (19) y harinas alternativas de origen vegetal con potencial aplicación en la formulación de alimentos libres de gluten (20); mientras que los contenidos proteicos resultan

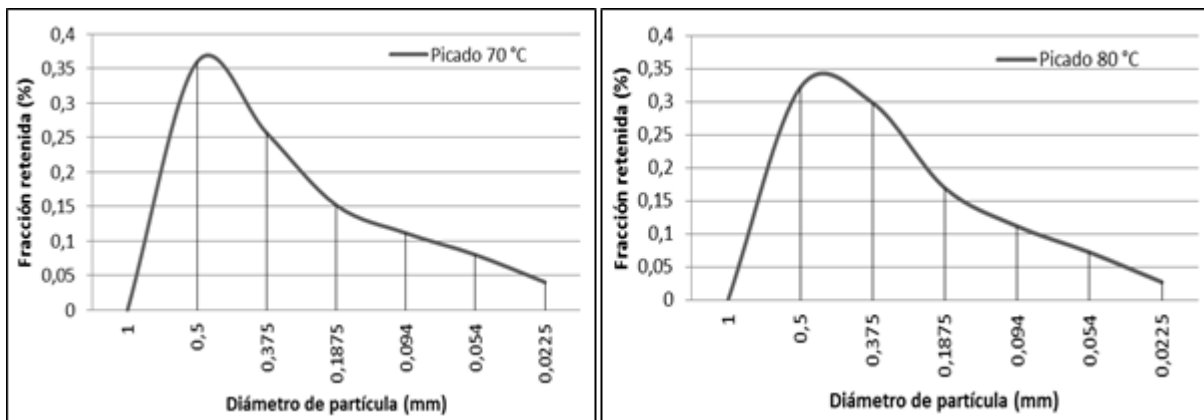


Fig. 1. Granulometría de las harinas de subproductos de palmito picado.

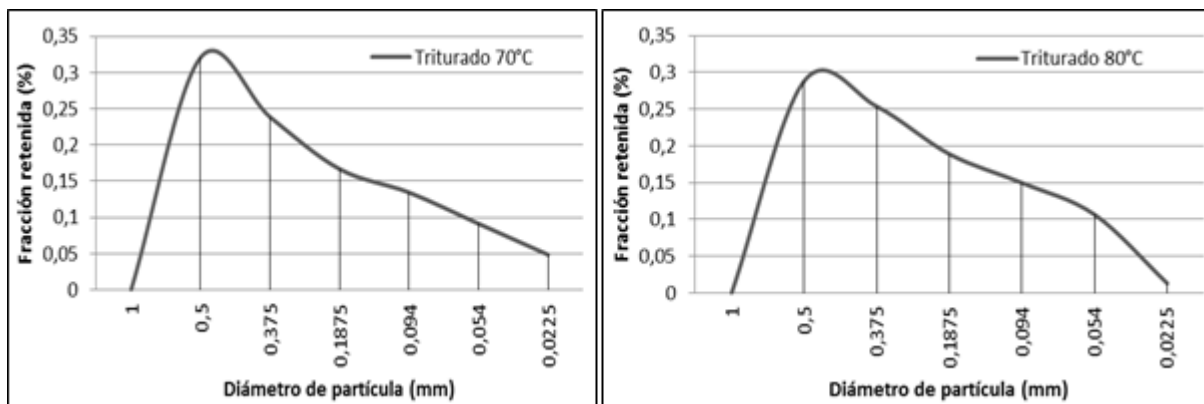


Fig. 2. Granulometría de las harinas de subproductos de palmito triturado.

Tabla 2. Caracterización de las harinas de subproductos de palmito

Harina	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Carbohidratos (%)	Cenizas (%)	Fibra (%)	pH
SP. palmito TS 70 °C	9,6 ^a (0,7)	21,3 ^a (0,1)	5,9 ^a (0,1)	34,2 ^a (1,0)	8,9 ^a (0,9)	20,1 ^a (0,1)	6,7 ^a (0,3)
SP. palmito PS 70 °C	9,9 ^a (0,2)	21,5 ^a (0,04)	6,1 ^a (0,1)	33,6 ^a (0,7)	8,8 ^a (0,8)	20,4 ^{ab} (0,5)	6,3 ^a (0,03)
SP. palmito TS 80 °C	10,6 ^a (0,5)	20,1 ^a (0,8)	5,7 ^a (0,4)	32,2 ^a (1,4)	9,3 ^a (0,6)	20,9 ^b (0,1)	6,1 ^a (0,06)
SP. palmito PS 80 °C	10,4 ^a (0,5)	21,3 ^a (0,4)	6,1 ^a (0,1)	32,3 ^a (1,5)	9,5 ^a (0,6)	20,3 ^{ab} (0,3)	6,0 ^a (0,02)
<i>Bactris gasipaes</i> ¹	9,0	24,15	6,1	55,76	12,0	12,01	5,85
Palmito fermentado ²	6,9	7,82	3,2	-	2,65	75,78	-
Banano Gros Michel ³	12,5	0,41	1,8	-	2,26	12,8	-
Okara ⁴	5,72	36,6	12,62	-	2,66	48,24	-
Pejibaye ⁵	9,1	5,8	10,1	76,8	2,3	4,1	-
Champignon ⁶	9,3	37,2	1,2	45,2	7,23	-	-
Plátano ⁶	8,3	3	0,4	87,2	1	-	-
Garbanzo ⁶	7,5	21,6	5,8	62,5	2,6	-	-
Guineo ⁷	4,9	5,4	1	66,8	2,8	19	-

SP: subproductos; T: triturado; P: picado; S: secado ¹(4); ²(5); ³(18); ⁴(19); ⁵(21); ⁶(20); ⁷(23).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

superiores a los valores presentados para harinas de palmito que fueron utilizadas como alimento para gansos (21). A mayor temperatura de secado, aumenta la proporción de grasa en las harinas, debido a que el calor libera grasa de otros componentes (22). Los contenidos de grasa se aproximan a lo reportado para harina de subproductos de palmito utilizada en panificación (4); otros autores presentaron valores de contenido de grasa superiores (8, 19, 21). En cuanto a los carbohidratos, investigaciones revelan que los resultados del presente trabajo son inferiores (4, 20, 23). El contenido de fibra resultó superior a los obtenidos en otros estudios (4, 18, 21) e inferior a los presentados para la harina de okara (19). Los valores de pH son superiores a los informados para harina de *B. gasipaes* utilizada en panificación (4).

El conteo de mohos y levaduras fue bajo; las harinas cumplieron con lo establecido por las normas ecuatorianas (14, 15).

Las harinas presentaron un olor agradable y ligeramente dulce, un color crema claro uniforme, siendo un polvo fino pulverulento y de aspecto claro.

La capacidad de retención de agua y grasa de las harinas de subproductos de palmito no presentaron diferencias estadísticas según la prueba de rangos múltiples de Duncan

($p \leq 0,05$) con un valor promedio de 8,0 y 3,8 g/g, respectivamente, que son superiores a los valores de retención de agua de las harinas de morera (*Morus alba*) y trichantera (*Trichantera gigantea*) e inferior a los valores de harina de canavalia (*Canavalia ensiformis*), dolicho (*Stizolobium niveum*) y macuma (*Lablab purpureus*) (24). En otras investigaciones se publicaron valores de retención de grasa inferiores (25-27).

CONCLUSIONES

Las harinas de subproductos de palmito, procesadas con dos diferentes tipos de corte y secadas a dos temperaturas, presentaron similares características en cuanto a composición química, CRA y CRG. El conteo de hongos y levaduras en las harinas cumplió con los requisitos de las normas ecuatorianas para harina de trigo y soya, respectivamente.

REFERENCIAS

1. Yañez, P.; Levy, A. y Azero, A. *Acta Nova* 3(4):720-735, 2007.
2. Senplades. *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito, Secretaría Nacional de Planificación, 2013, pp. 221-240.
3. INP. *Atlas Bioenergético de la República del Ecuador*. Quito, Instituto Nacional de Preinversión, 2014, pp. 63-67.
4. Sam, G. y Vásquez, O. *Alimentaria* 2(1):39-47, 2002.
5. Saltos, H y Bayas, A. *Rev. Tecnológica-ESPOL* 23(2):1-8, 2010.
6. NTE INEN 517. *Harinas de origen vegetal. Determinación del tamaño de las partículas*. Ecuador, 1980.
7. NTE INEN 518. *Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento*. Ecuador, 1981.
8. NTE INEN 519. *Harinas de origen vegetal. Determinación de la proteína*. Ecuador, 1980.
9. NTE INEN 523. *Harinas de origen vegetal. Determinación de grasa*. Ecuador, 1981.
10. AOAC. *Method Ed. 19.920.86*. Rockville, MD, Association of Official Analytical Chemists, 2012.
11. NTE INEN 520. *Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza*. Ecuador, 1981.
12. NTE INEN 526. *Harinas de Origen Vegetal. Determinación de la concentración de ion Hidrógeno*. Ecuador, 1981.
13. AOAC. *Method Ed. 19.997.02*. Rockville, MD, Association of Official Analytical Chemists, 2012.
14. NTE INEN 1705. *Alimentos zootécnicos. Pasta o harina de soya. Requisitos*. Ecuador, 1989.
15. (15) NTE INEN 616. *Harina de trigo. Requisitos*. Ecuador, 2006.
16. Modercay, L. y Bermúdez, A. S. *Revista Colombiana de Química* 23(1):73-86, 1994
17. Potter, N y Hotchkiss, J. *Ciencia de los Alimentos*. Zaragoza, Acribia, 1999, pp. 228-232.
18. Montoya, J.; Quintero, V. D. y Lucas, C. *Acta Agronómica* 64(1):11-21, 2015.
19. Hernández, M. y Carvajal, D. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 9(2):123-131, 2011.
20. Umaña, J.; Lopera, S. y Gallardo, C. *Alimentos Hoy* 22(9):33-46, 2013.
21. Arroyo, C. y Murillo, M. *Nutr. Anim. Trop.* 8(2):10-23, 2014.
22. Adrian, J.; Potus, J.; Poiffait, A. y Dauvillier, P. *Análisis Nutricional de los Alimentos*. Zaragoza, Acribia, 2000, pp. 32-37.
23. Lucas, A. y Cárdenas, V. *Acta Agronómica* 62(2):83-96, 2013.
24. Savón, L.; Gutiérrez, O.; Scull, I. y Ojeda, F. *Pastos y Forrajes* 28(1):69-79, 2005.
25. Anaya, M.; Guzmán, T.; García, Y.; Roca, M.; González, J. y Llera, L. *Investigación y Saberes* 3(3):56-61, 2015.
26. Peña, M.; Méndez, B.; Guerra, M. y Peña, S. *Alimentos, Ciencia e Investigación* 23(1):21-36, 2015.
27. García, O.; Mazzarri, C. y Chirino, M. C. *Revista Científica UDO Agrícola* 12(4):919-928, 2012.