

Extracción de compuestos fenólicos totales de residuo de mango común (*Mangifera indica* L.) empleando ultrasonido

¹Roger Estrada Jaramillo, ¹Felipe Ruiz Otálora, ^{1*}Hugo Alexander Martínez C.

¹ Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales – GIPA, Facultad Ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. *hamartinezco@unal.edu.co

Palabras clave: Mango, *Mangifera indica*, extracto vegetal, compuestos fenólicos.

El mango común (*Mangifera indica* L.) es una de las frutas tropicales más importantes. En Colombia el área cultivada es de aproximadamente 16.500 ha con una producción promedio de 200.000 t en el 2010 (Agronet, 2011). Los residuos más importantes del procesamiento de esta fruta son la piel o corteza y la semilla, que ascienden a 35-60% del peso total del fruto (Larrauri et al., 1996). La piel de mango es una buena fuente de sustancias activas (García et al., 2003), que son de importancia en los mercados de alimentos, farmacéuticos y cosméticos. En este sentido, se deben evaluar nuevas técnicas de extracción con el fin de mejorar el rendimiento y conservación de los compuestos activos; una de ellas es el ultrasonido, pues ha mostrado aumentar la eficiencia de la extracción. El objetivo de este estudio es obtener extractos de fenoles totales de la cáscara de mango común por medio de una extracción directa con ultrasonido.

Metodología

La piel de mango fue suministrada por una industria de la región y fue seleccionada, troceada y congelada en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; luego se sometió a liofilización y posteriormente a molienda y tamizado.

Extracción asistida con ultrasonido. La extracción de los fenoles totales se llevó a cabo en un baño de ultrasonido (Branson 1510 de 40 kHz).

Determinación de fenoles totales. Se hizo por el método de Folin-Ciocalteu, según el procedimiento de Singleton et al. (1999), y se expresa como equivalente de ácido gálico (EAG)/g extracto seco.

Análisis estadístico. Se empleó un diseño compuesto central rotacional, efectuando Anova ($P < 0.05$). En él se evalúa la relación existente entre las variables de respuesta y las fuentes de variación en el proceso (Cuadro 1). Las variables de respuesta fueron el rendimiento del extracto seco (g/100 g residuo) y la cantidad de fenoles totales (EAG extracto seco (mg)/mg residuo).

Cuadro 1. Variables independientes (factores) codificadas para el diseño utilizado

Variable	Niveles de factores codificados				
	-1.68	1	0	+1	1.68
Piel liofilizada/ solvente (g/ml)	1/8.3	1/10	1/15	1/20	1/25.86
Concentración (minutos)	3.2	10	20	30	36.8
Etanol (%)	26.4	40	60	80	93.6

Resultados

En la Figura 1 se observa la influencia de las variables relación cáscara liofilizada (g)/ml solvente y tiempo, obteniéndose resultados de rendimiento entre 30% y 56% para concentraciones de etanol entre 60% y 93.6%. Se evidencia que las condiciones óptimas del proceso de extracción se obtienen alrededor de los puntos centrales de los experimentos: 1 g de residuo/15 ml solvente, 20 min y 60% etanol.

En la Figura 2 se observa el efecto del tiempo de extracción y la concentración de etanol, los que influyen significativamente sobre el contenido de fenoles en los extractos. Las respuestas presentaron valores superiores a 0.8 EAG E.S. mg/mg residuo, a una relación 1/15 g residuo / ml solvente.

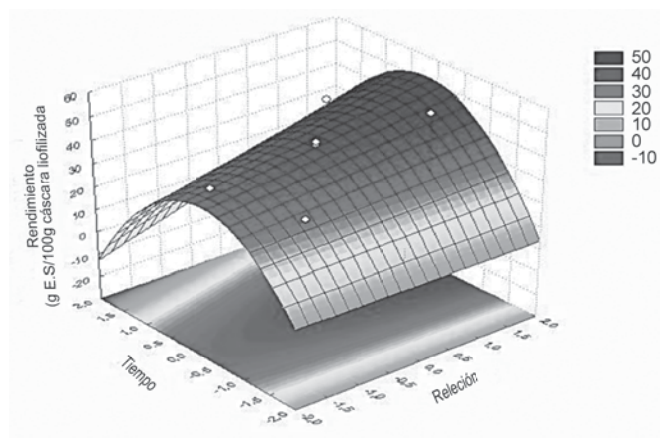


Figura 1. Superficie de respuesta para porcentaje de rendimiento de extracción.

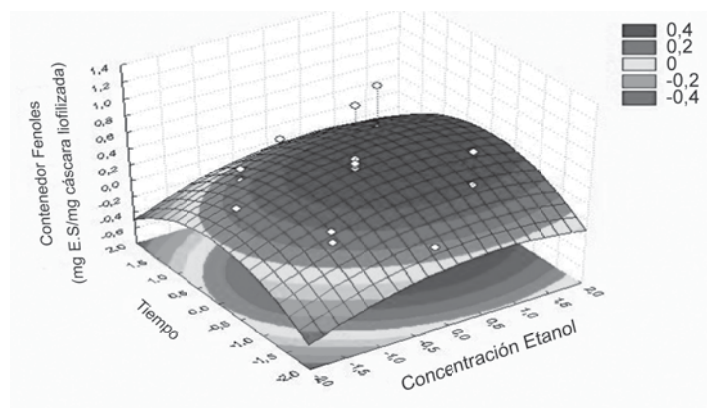


Figura 2. Superficie de respuesta para concentración de fenoles.

Conclusión

La concentración de etanol, el tiempo de extracción y la relación residuo/solvente tuvieron una influencia significativa en la cantidad de fenoles totales. En un rango superior a 60% de etanol del solvente y un tiempo de 20 min, se optimizan los resultados de la extracción. Se concluye que la extracción asistida con ultrasonido resultó ser un proceso eficiente para la obtención de sustancias fenólicas presentes en la piel de mango común.

Agradecimientos

Al Grupo de Investigaciones en Procesos Agroindustriales (GIPA) y a Dipal-UN Palmira (Proyecto 20201001061)

Referencias

Agronet. 2011. Área y producción agrícola y pecuaria. Análisis y Estadísticas. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co>. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, consulta en 15 noviembre de 2011.

García, L. I. 2003. Caracterización fisicoquímica y funcional de los residuos fibrosos de mango (*Mangifera Indica* L.). Trabajo de Grado para obtener el título de Ingeniero de Alimentos. Universidad Tecnológica de la Mixteca. México. 2003.

Larrauri, J. A.; Rupérez, P.; y Saura-Calixto, F. 1996. Mango Peels as a new tropical fibre: Preparation and characterization. *Lebensm. -Qwiss. u.-Technol.*, 29, 729-733.

Prasad, K. N.; Hassan, F. A.; Yang, B.; Kong, K. W.; Ramanan N. S.; Azlan, A.; e Ismail, A. 2011. Response surface optimization for the extraction of phenolic compounds of underutilized *Mangifera pajang* Kosterm. Peel. *Food Chem.* 128(4):1121 - 1127.

Singleton, V. L.; Rossi, J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16:144 - 158.

Xiaowei, M.; Hongxia, W.; Liqin L.; Quansheng, Y.; Songbiao, W.; Rulin, Z.; Shanshan, X.; y Yigang, Z. 2011. Polyphenolic compounds and antioxidant properties in mango fruits. *Sc. Hort.* 129(2011):102 - 107.