

IDENTIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN EL ACEITE EXTRAÍDO A PARTIR DE SEMILLAS DE GUANÁBANA (*Annona muricata*)

PRESENT FATTY ACID IDENTIFICATION IN OIL EXTRACTED OF SEEDS OF SOURSOP (*Annona muricata*)

Andrés Felipe Cerón C.¹, Oswaldo Osorio M.², Andrés Hurtado B.³

Fecha de recepción: Noviembre 9 de 2011 Fecha de aceptación: Marzo 18 de 2012

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el rendimiento en aceite y los ácidos grasos presentes en las semillas de guanábana (*Annona muricata*), suministradas por la empresa (INPADEMA) en el municipio de Pasto (Nariño), la extracción se llevó a cabo mediante el extractor Soxhlet, utilizando como solvente éter etílico de punto de ebullición 40-60 °C. La determinación de los ácidos grasos presentes se realizó por cromatografía de gases GC-FID. Se obtuvo un rendimiento de 30,59% en aceite, en cuanto a la composición de ácidos grasos se encontró: palmítico 29,60%; esteárico 5,89%; oleico 33,47%; linoleico 27,77% y linolénico 3,28%. Se determinó que el 35,49% de los ácidos grasos son saturados y el 64,51% en su mayoría son insaturados y podrían ser de gran interés en las diferentes industrias.

Palabras clave: Extracción, solvente, rendimiento, cromatografía, composición.

-
- ¹ Ingeniero Agroindustrial. Universidad de Nariño. Facultad Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). andre5505@hotmail.com
 - ² Profesor Asistente. I.A.I. Ph.D. Universidad de Nariño. Facultad ingeniería Agroindustrial. Grupo de investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). osorio_oswaldo@udenar.edu.co
 - ³ Profesor Asociado. I.A.I. M.Sc. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). ahurtadob@hotmail.com.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the yield in oil and the present fatty acids in the oil obtained from seeds of soursop (*Annona muricata*), provided by the company (INPADEMA) in the municipality of Pasto (Nariño), the extraction I carry out by means of the Soxhlet Extractor using like reliable ethylic ether of boiling point 40-60 °C, to identify present fatty acids use gas chromatography GC-FID, obtained a yield of 30,59% in oil, as far as the fatty acid composition was: palmitic 29,60%; stearic 5,89%; oleic 33,47%; linoleic 27,77% and linolénico 3,28%. It was determined that 35,49 % of the fatty acids are saturated and 64,51% are mostly unsaturated and may be of great interest in the different industry.

Key words: Extraction, reliable, yield, chromatography, composition.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores citados por Yamarte *et al.* (2006), mencionan que la guanábana (*Annona muricata* L.) es una planta frutícola perteneciente a la familia de las Anonáceas, siendo esta especie originaria de América Tropical, ubicándose como centro de origen Colombia o Brasil. Esta especie se encuentra dispersa tanto en forma silvestre, como cultivada, es por ello que la guanábana es una de las frutas que se presenta como promisorias para el consumo en fresco y para la transformación industrial, con grandes posibilidades en los mercados nacionales y extranjeros por sus características organolépticas (Álvarez *et al.*, 2004). El problema se encuentra en que el procesamiento de esta fruta genera residuos como cáscaras y semillas las cuales no presentan mayor utilidad, las estrategias de aprovechamiento de estos residuos se concentran simplemente en la elaboración de abonos orgánicos, actividad que limita la generación de un mayor valor agregado.

En tal sentido la factibilidad de utilizar semillas provenientes de frutas para la obtención de aceites es aún incierta en el departamento de Nariño

Boucher (1999), plantea que es urgente que se tome conciencia y que se definan planes de investigación para aprovechar la riqueza de los productos promisorios autóctonos. La obtención de aceites a partir de semillas es una alternativa para agregar valor a un residuo.

Una característica apreciable de toda semilla es el alto contenido en fibra que en general está constituida por celulosa, sustancias pecticas y hemicelulosas (Badui, 1999), además de ello cuentan con una amplia variedad de componentes que les dan una gran variedad de características a cada tipo de semilla y a sus tejidos específicos (Stroshine y Hamann, 1997), según Amaya *et al.* (2007) pueden ser fuente promisorias de aceite el cual puede tener diferentes usos según el tipo de industria.

Meza y Bautista (2004), mencionan que las semillas de guanábana son lisas, de color marrón o crema y de forma elipsoidal a ovoide, en las cuales se reporta la presencia de ácidos grasos, Onimawo (2002), estudió la composición proximal de estas semillas y algunas características fisicoquímicas, mostrando que éstas pueden ser una fuente potencial de aceite comestible, asimismo

Ocampo *et al.* (2007) reportaron la presencia de triglicéridos basados en ácidos grasos saturados e insaturados, los más característicos son: ácido linoleico, ácido oleico, ácido esteárico y ácido linolenico, lo cual da un indicio de su posible utilización en las industrias del sector alimentario, farmacéutico o de cosméticos consumidores de aceites vegetales (Solis *et al.*, 2010), tal es el caso de L'Oreal quien patentó una formulación con ingredientes naturales, desarrollando un cosmético o composición dermatológica que consiste en una emulsión estable de aceite en agua de 15% al 50% de un aceite vegetal que contiene al menos un 40 % de ácido linoléico (Khayat y Candau, 1994).

Dentro de este contexto se planteó esta investigación cuyo objetivo general fue determinar el rendimiento y la composición de los ácidos grasos presentes en el aceite extraído a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata* L.) como una alternativa de desarrollo agroindustrial que permita la utilización integral de este subproducto en las diferentes industrias (alimentos, farmacéuticos o de cosméticos).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo a nivel experimental en la Planta Piloto de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño sede Torobajo Pasto (Nariño). A una altura de 2.527 msnm y una temperatura promedio de 18 °C.

Materia Prima. Se utilizó semillas de Guanábana (*Annona muricata*), proporcionada por la empresa (INPADEMA) dedicada a la obtención de pulpas en el municipio de Pasto, Departamento de Nariño, la cual suministró un Kilogramo de semillas,

una vez culminado su proceso de despulpado, posteriormente se empacaron y se trasladaron hacia la Planta Piloto donde se realizó el proceso de adecuación.

Tratamiento Materia Prima. Se realizó un proceso de adecuación el cual consistió en retirar el exceso de pulpa adherido a las semillas, mediante un lavado con agua potable, consecutivamente se seleccionaron las semillas, descartándose las vanas, para luego llevarlas a un secador de bandejas construido por (INDUSTRIAS QUIMICAS FIQ LTDA.), a una temperatura de 60°C con velocidad de aire de 20 m/s durante 8 horas. Posteriormente, las semillas secas fueron pulverizadas en un molino de martillos (HSIAO LIN MACHINE modelo 61060), finalmente se tamizó para ello se empleó una tamizadora modelo (PS-35 serie 1182) y la serie de tamices (10-30, A.S.T.M.E.) por espacio de 5 minutos

Extracción Aceites. Se procesó 15, 00 ± 0,01 gramos de cada semilla con un diámetro de partícula 0,5943 mm D_p $0,8407\text{mm}$, se utilizó el Extractor Soxhlet, empleando como solvente éter etílico al 99,8% de pureza y punto de ebullición 40-60 °C (Bernal, 1998), con reflujo de 8 horas, los ensayos se hicieron cinco veces. La recuperación del solvente se llevó a cabo por destilación en un evaporador rotatorio (EYELA OIL BATH OSB-2000). Posteriormente, el extracto se secó por 30 minutos a 60 ± 2 °C en un horno eléctrico (THERMOLAB DIES), hasta eliminar el solvente residual, se enfrió y se pesó para determinar el rendimiento. Posteriormente el aceite se envasó en viales (frascos de vidrio ámbar con rosca).

Determinación Humedad. Se pesó exactamente 2,00 ± 0,01 g de muestra, aparte de ello se pesó una capsula de porcelana previamente seca al calor. Se calentó a 100 °C en un horno eléctrico

(THERMOLAB DIES), por un tiempo de 24 horas hasta lograr un peso constante. Se enfría y se pesó (Less, 1988).

Cuantificación de Variables. El pesado de las muestras, la determinación del rendimiento y la humedad se realizó en balanza analítica PRECISA 310M de 3.000 g con precisión de $\pm 0,01$ g (SWISS).

Determinación de Ácidos Grasos por Cromatografía de Gases GC- FID. Preparación de las Muestras: se extrajo 200 μ L de aceite a los cuales se les adicionó 1 ml de hexano grado HPLC, posteriormente se preparó 10 ml de solución al 5% de HCl en CH_3OH , la anterior solución en conjunto con la muestra se dejaron 2 horas a 70 °C en reflujo, pasadas las 2 horas se añadió 5 ml de agua destilada y se dejó reposar por 10 minutos, tiempo tras el cual se añade 2 ml de hexano grado HPLC, la muestra es separada en un embudo de separación.

El análisis de los ácidos grasos presentes en las semillas fue realizado empleando un cromatógrafo de gases marca SHIMADZU GC-17.A, con una columna Supelcowax 10 (30m x 0,25mm ID 0,25 μ m) y detector FID a una temperatura de 280°C, modo inyección: Split, relación 20:1, a flujo de 1.0 mL⁻¹.min, temperatura inyector 250 °C, Temperaturas programadas Columna: 40°C hasta 130°C a razón de 15°C.min, posteriormente se incrementó a 240°C (10 min) a razón de 30°C. min, por último se llevó a una temperatura de 250°C aumentando a 10°C. min.

Se utilizaron patrones de Metil Esteres de ácidos grasos para la comparación respectiva. El diseño experimental fue totalmente aleatorizado. Los ensayos se realizaron por triplicado y los resultados se presentaron como valores promedios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimientos Obtenidos. Las semillas de guanábana evidencian gran potencial como materia prima de aceites vegetales, según Kiritsakis (1992), estos son compuestos orgánicos que se obtienen a partir de semillas u otras partes de las plantas en cuyos tejidos se acumula como fuente de energía, están formados básicamente por triglicéridos, diglicéridos, ácidos grasos libres y otros constituyentes minoritarios como tocoferoles y esteroides.

El rendimiento en aceite obtenido fue de 30,59%, (Tab. 1), inferior al presentado por Solis *et al.*, (2010), quienes obtuvieron 37,7%; 7,109% más aceite en comparación con lo obtenido en esta investigación, sin embargo, los resultados son superiores a los reportados en otros residuos como las semillas de tomate de árbol 17,10%, (Belén *et al.*, 2004) y a los valores de grasa determinados en los residuos de mora los cuales son del 9,20% (García *et al.*, 2003).

Lo anterior se torna atractivo para las diversas industrias consumidoras de aceites vegetales (alimentaria, farmacéutica y cosmética), por su alto rendimiento.

Tabla 1. Humedad semillas y rendimiento en aceite

*Humedad (%)	Cv (%)	*Rendimiento (%)	Cv (%)
6,560 \pm 0,013	0,198	30,591 \pm 2,531	8,273

* Valores promedios (n = 5) \pm desviación estándar

Identificación Ácidos Grasos Presentes. El cromatograma muestra 5 señales presentes en el aceite de las semillas de Guanábana (*Annona mu-*

ricata), se encontraron los picos correspondientes a los estándares de metil ésteres de ácidos grasos, a diferentes tiempos de retención se identificaron los ácidos: palmítico, estearico, oleico, linoleico y linolénico, al comparar estos resultados con los obtenidos por Ocampo *et al.* (2007), se aprecia la aparición del ácido linoléico, no obtenido en su estudio.

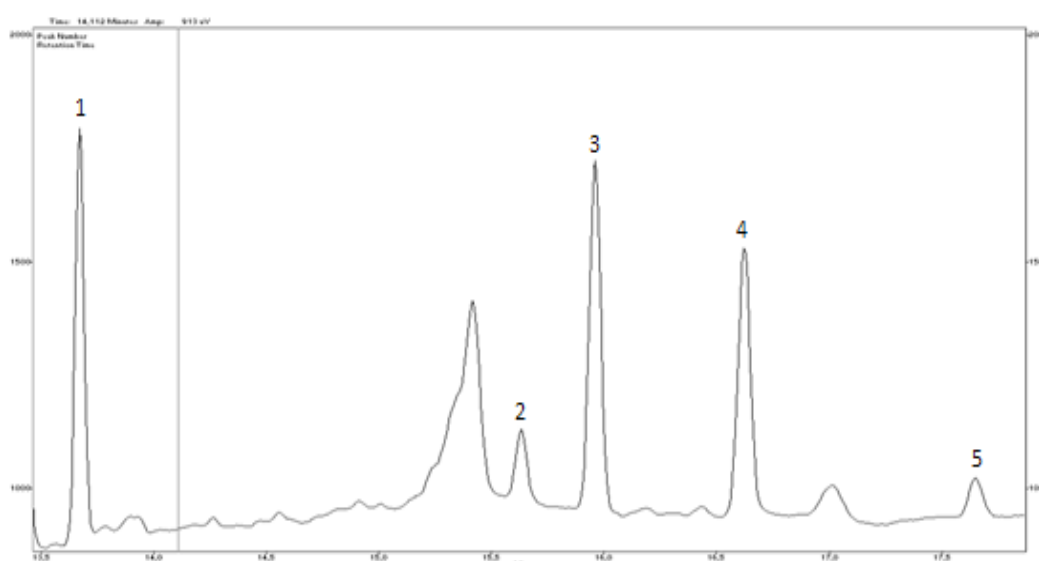
Con el análisis de estos resultados se determinó que el 35,49% de los ácidos grasos son saturados y el 64,51% en su mayoría son insaturados (Tab. 2) estos resultados son similares a los presentados por (Solis *et al.*, 2010).

La composición determina su destino, los aceites con ácidos grasos saturados se destinan hacia la producción de jabones, dado que aceites vegetales con ácidos grasos insaturados dan lugar, a jabones muy blandos, que además de su alta tendencia a la oxidación no son adecuados para formar pastillas con baja proporción de agua (Ortuño, 2006).

El ácido graso mayoritario que se encontró fue el oleico con un 33,47% seguido del palmítico con un 29,6%, y el ácido linoleico 27,77%, para el caso del ácido oleico este puede ser utilizado como materia prima en la formulación cosmética, puede constituirse como la base de la fase grasa pero son difíciles de emulsionar, por lo que se mezclan con aceites minerales, asimismo el ácido palmítico se emplea como factor de consistencia o de acidificación en las emulsiones (Martini, 2005).

En cuanto al ácido linoleico este es conocido como esencial su importancia radica fundamentalmente en ser precursor de ácidos grasos de mayor longitud de cadena (Galgani, 2004), es así como este ácido da origen al ácido araquidónico el cual es fundamental en la formación de la estructura y la funcionalidad del sistema nervioso y visual de los humanos (Valenzuela y Nieto, 2003).

El ácido linoleico participa en la síntesis de las prostaglandinas, en la generación de membrana, así como en otros procesos biológicos relacionados



1 Palmítico, 2 Estearico, 3 Oleico, 4 Linoleico, 5 Linolenico.

Figura 1. Cromatograma general aceite de semilla de Guanábana (*Annona muricata*).

Tabla 2. Ácidos grasos presentes en el aceite de las semillas de guanábana

Pico	T.R.(min)	*Identificación	Cantidad Relativa %
1	13,650	Acido Palmítico ME	29,6
2	15,600	Ácido Esteárico ME	5,89
3	15,924	Ácido Oleico ME	33,47
4	16,590	Ácido Linoleico ME	27,77
5	17,607	Ácido Linolénico ME	3,28

* Valores promedios (n = 3)

con la regeneración celular, la ausencia de este causaría alteraciones dermatológicas (Valenzuela y Morgado, 2005), como la dermatitis (escamas y deshidratación de la piel, según Draelos (2006), el suplemento de ácidos grasos puede curar esos síntomas en la piel y estimular la epitelización (Moreno *et al.*, 1990).

Por lo anterior, en la cosmética y dermofarmacia son ampliamente utilizados ácidos grasos como el ácido esteárico, linoleico, oleico, linolénico y láurico como compuestos emolientes que hidratan, suavizan y mejoran la flexibilidad de la piel, además reparan la epidermis (Benaiges 2008; Jurado y Muños, 2009).

CONCLUSIONES

El rendimiento obtenido en aceite vegetal fue de 30,59%, de acuerdo con el análisis realizado, se puede ultimar que, los ácidos grasos presentes son: ácido palmítico, ácido oleico, ácido esteárico, ácido linoleico y linolenico, que son de alto uso en alimentos, farmacéutica y cosmética, la abundancia de éstos, permite considerar su extracción y explotación lo cual podría aportar a la generación de valor agregado en los residuos orgánicos.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, E., OSPINA, C., MEJÍA, J., LLANO, G., 2004. Caracterización morfológica, patogénica y genética del agente causal de la antracnosis (*colletotrichum gloeosporioides*) en guanábana (*Annonamuricata*) en el valle del cauca. Fitopatología Colombiana. Vol. 28. No. 1. p. 1-8

AMAYA, L.; DIAZ, F.; GARCÍA, N.; MONCADA, M.; GUERRERO, G. 2007. Obtención del aceite de las semillas de *Luffacylindrica* y evaluación de su potencial uso en la industria cosmética. Scientia et Technica Año XIII, 33. p. 287-289.

BADUI, S. 1999. Química de los alimentos, 3ra ed., Editorial Adisson wesley Logman de México S.A. de C.V., México D.F., Mexico. 730p.

BELEN, D., EURIS, S., GARCIA, D., MORENO, M., LINARES, O. 2004. Características fisicoquímicas y composición en ácidos grasos del aceite extraído de semillas de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sendt) variedades roja y amarilla. Grasa y Aceites. Vol. 55. Fasc. 4. p. 428-433.

BENAIGES, A. 2008. Aceite de rosa mosqueta: composición y aplicaciones dermocosméticas. Offarm. Vol. 27. Num 6. p. 94-97.

BERNAL, I. 1998. Análisis de Alimentos., 3ra. ed., Editora Guadalupe Ltda., Santa Fe de Bogotá. 48 p.

- BOUCHER F. 1999. En: IICA-PRODAR. *Congreso nacional de ciencias y tecnología de alimentos*. Lima: Centro Regional Andino, 16 p. Congreso Nacional de Ciencias y Tecnología de Alimentos. 1999-05-11/1999-05-14, (Santa Fe de Bogotá, Colombia).
- DRAELOS, Z. 2006. *Cosmeceuticos: Serie dermatología estética*. Elsevier España. 238p.
- GALGANI, E. 2004. Evaluación de la situación de ácidos grasos esenciales y derivados de cadena larga en la dieta de lactantes menores de un año. *Rev. Chil. Nutr. Vol. 21, Suplemento N° 1. p. 154-160*
- GARCÍA, D., VILORIA, A., BELÉN, D., MORENO, M. 2003. Características físico-químicas y composición de ácidos grasos del aceite crudo extraído de residuos de mora (*Rubus glaucus* Benth). *Grasas y Aceites*. Vol. 54. Fasc. 4. p. 259-263.
- JURADO, J.; MUÑOS, V. 2009. Caracterización del aceite de las semillas de solanum quitoense variedad la selva y evaluación de su actividad antioxidante. Pereira. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnología. Escuela de Química. 28p.
- KHAYAT, C.; CANDAU, D. 1994. Cosmetic water emulsion containing at least one vegetable oil. *Patente de Invención*. ES 6284257.
- KIRITSAKIS, A. K. 1992. *El Aceite de Oliva*. A. Madrid Vicente Ediciones, 2ª Ed. Madrid. 306p.
- LESS, R. 1988. *Análisis de los Alimentos*, 2ª ed., Ed. Acribia., Madrid. 287p.
- MARTINI, M. 2005. Introducción a la dermatofarmacología y a la cosmetología., Ed, Acribia S.A., Zaragoza (España). p.300.
- MEZA, N. y BAUTISTA, D. 2004. Efecto de remojo y escarificación sobre la germinación de semillas y emergencia de plántulas en guanábana. *Agronomía Trop.*, vol.54, No.3. p. 331-342.
- MORENO, J., BUENO, J., NAVAS, J., Y CAMACHO, F. 1990. Tratamiento de las úlceras cutáneas con aceite de rosa mosqueta. *MedCut ILA*. XVIII. p. 63-66.
- OCAMPO, D., BETANCUR, L., ORTIZ, A., OCAMPO, R. 2007. Estudio cromatográfico comparativo de los ácidos grasos presentes en semilla de *Annonace-rimolioides y Annonamuricata L.*: *Vector*. Vol. 2. (Ene - Dic. 2007). p. 103 - 112.
- ONIMAWO, IA. 2002. Proximate composition and selected physicochemical properties of the seed pulp and oil of sour sop (*Annona muricata* L.). *Plant Foods for Human Nutrition* 57. p. 165-171.
- ORTUÑO, M. 2006. *Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes*. España. Ed. Aiyana, p.276
- SOLIS, J., AMADOR, C., HERNANDEZ, M., DURAN, M. 2010. Caracterización físicoquímica y comportamiento térmico del aceite de "almendra" de guanábana (*Annona muricata*, L). *Grasa y Aceites*. Vol. 61. (1). p. 58-66.
- STROSHINE, R y HAMANN, D. 1997. *Physical properties of agricultura*

materials and food products, Richard Strohine Publisher, W. Lafayette, Indiana. Available at Grade A Notes, 22 E. 17th Ave, Columbus.

VALENZUELA A.; MORGADO, N. 2005. Las grasas y aceites en la nutrición humana: algo de su historia. Rev. Chil. Nutr., Santiago, v. 32, n. 2.

VALENZUELA, A.; NIETO, S. 2003.

Ácidos grasos omega-6 y omega-3 en la nutrición perinatal: su importancia en el desarrollo del sistema nervioso y visual. Rev. chil. pediatr., Santiago, v. 74, n. 2.

YAMARTE, M., MARÍN, M., BAUTISTA, D., AVI-LÁN, L. 2006. Características del crecimiento de las ramas del guanábano (*Annona muricata* L.) bajo las condiciones de un bosque muy seco tropical. Rev. Fac. Agron. Caracas Vol.23 No. 1