

## Aceites grasos de Puerto Rico

### II. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE DE SEMILLA DE GUANÁBANA<sup>1</sup>

Por CONRADO F. ASENJO y JOSÉ A. GOYCO

Del Departamento de Química de la Escuela de Medicina Tropical de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico

LA VARIEDAD de la fruta tropical guanábana (*Annona muricata*, L., conocida vulgarmente en inglés con el nombre de *soursop*) es de forma oval, algo acorazonada, de 15 a 20 cm. de largo por 9 a 12 de ancho, de cáscara verde, con la superficie abultada a trechos por eminencias carnosas y puntiagudas, y una pulpa blanca aromática, jugosa, de sabor agradable, levemente ácido; en la que hay sumergidas numerosas semillas de color pardo oscuro, de forma elíptica, de 1.6 cm. de largo por 1 cm. de ancho aproximadamente. El 33 por ciento de esta semilla corresponde a la cáscara y el 67 por ciento al meollo.

La pulpa de guanábana se utiliza en el país para preparar una deliciosa bebida refrescante, que en los últimos años se acostumbra envasar en latas para la exportación comercial. Por esta última razón hemos podido recoger fácilmente gran cantidad de semillas para analizarlas.

Contienen las semillas una buena proporción de aceite, rindiendo, por extracción con acetona, una proporción de 23.86 por ciento. Extraído por expresión al calor (110°), la proporción es algo más baja.

Hemos preparado este trabajo con los datos obtenidos en el estudio de una muestra de aceite extraído por expresión al calor, que nos fué suministrada por la División de Investigación y Fomento Industrial del Departamento de Agricultura y Comercio de Puerto Rico.

Debemos advertir que no existen estudios químicos sobre este aceite, a no ser una breve comunicación del *Food Testing Laboratory* de Surinam,<sup>2</sup> en el cual se dan los índices de yodo, saponificación y Maumené.

Nuestra investigación trata de determinar las características de este aceite, su aislamiento, identificación y cantidad aproximada de ácidos en una muestra obtenida por expresión.

1. Recibido para publicación en marzo de 1943. El original en inglés de este artículo apareció en *The Journal of the American Chemical Society*, 65:208, 1943. Esta investigación fué subvencionada por el Departamento de Agricultura y Comercio de Puerto Rico.

2. Anonymous, *Olien en Vetten*, No. 30, 387-389 (1920), through *Chem. Abs.*, 14, 1230 (1920).

### EXPERIMENTACIÓN

**Métodos.** Los métodos usados en la determinación de las características de este aceite, al igual que en la separación e identificación de los ácidos grasos presentes en el mismo, han sido ya descritos en detalle en la primera publicación de esta serie<sup>3</sup> de investigaciones y, por lo tanto, no hemos de repetirlos aquí.

En ésta y sucesivas publicaciones sobre los aceites grasos de Puerto Rico daremos solamente los resultados obtenidos y el significado de los mismos, salvo en aquellas ocasiones que se modifiquen los métodos ya descritos o hagamos uso de algún nuevo procedimiento de laboratorio.

En esta investigación hemos aplicado los mismos procedimientos que en la anterior,<sup>4</sup> excepto en la preparación de los ésteres de metilo en que hicimos uso del método de Twitchel modificado por Hilditch,<sup>5</sup> que consiste en disolver los ácidos en cuatro veces su volumen en alcohol metílico, añadiendo una cantidad de ácido sulfúrico concentrado equivalente a un 2 por ciento del peso de la mezcla, e hirviendo ésta durante 24 horas en un balón de cristal conectado a un condensador de reflujo. Después de destilar el exceso de alcohol de metilo, los ésteres fueron extraídos con éter y la capa etérea separada y lavada sucesivamente con una solución al 5 por ciento de  $N_2CO_3$  y finalmente con agua. El éter fué destilado y los ésteres puros quedaron en el balón.

**Características del aceite de semilla de guanábana.** Hemos utilizado para esta investigación los métodos analíticos prescritos por la Asociación Oficial de Químicos Agrícolas.<sup>6</sup>

#### Características físicas y químicas del aceite de semilla de guanábana

Peso específico 25°/25°	0.9178
Índice de refracción 20°	1.4709
Índice de yodo (Hanus)	87.79
Índice de saponificación	197.0
Índice de acidez	2.29
Índice de acetyl	12.56
Índice de Reichert-Meissl	0.81
Índice de Polenske	.56
Porcentaje no saponificable	1.02
Porcentaje de ácidos solubles	0.37
Porcentaje de ácidos insolubles	91.90
Porcentaje de ácidos saturados (corregidos)	22.02
Porcentaje de ácidos no saturados (corregidos)	70.02
Índice de yodo de los ácidos no saturados	105.1
Índice de saponificación de los ácidos no saturados	202.1

3. Conrado F. Asenjo y José A. Goyco, *Puerto Rico J. Pub. Health & Trop. Med.*, 18:242-250, 1942.

4. *Ibid.*

5. T. P. Hilditch, *The Chemical Composition of Natural Fats* (New York: John Wiley & Sons, pp. 371-372, 1941).

El índice de yodo corresponde al de un aceite no secante. La cantidad de glicéridos volátiles en este aceite es muy baja, según lo indican los índices de Reichert-Meissl y Polenske.

*Ácidos no saturados.* Los ácidos no saturados contenidos en este aceite, equivalentes al 70.02 por ciento del mismo, fueron brominados por el procedimiento usual y sólo se obtuvieron derivados de ácidos linoleico y oleico, demostrándose por tanto la ausencia del ácido linoléico.

Los derivados obtenidos fueron los siguientes:

Derivado tetrabromico de ácido linólico  $C_{18}H_{32}O_2Br_4$ . Punto de fusión  $114^\circ C$ . Bromo: calculado, el 53.33 por ciento; encontrado, 53.26 por ciento.

Derivado dibromico de ácido oleico  $C_{18}H_{34}O_2Br_2$ . Líquido aceitoso. Bromo: calculado, el 36.18 por ciento; encontrado, 36.22 por ciento. El bromo se determinó por el procedimiento de Willard y Thompson.<sup>7</sup>

Los porcentajes de ácidos oleico y linólico se calcularon por el índice de yodo de la fracción no saturada.<sup>8</sup> El resultado de dichos cálculos aparecen en la tabla 2:

*Porcentajes de ácidos linólico y oleico en la fracción líquida del aceite de pulpa de guanábana calculándolos por el índice de yodo de la fracción no saturada*

Ácido	Ácidos (Por ciento)	Ácidos en el aceite (Por ciento)	Glicéridos en el aceite (Por ciento)
Linólico	16.63	11.64	12.11
Oleico	83.37	58.38	61.01

*Ácidos saturados.* Los ácidos saturados en el aceite de semilla de guanábana corresponden al 22.02 por ciento. Estos ácidos fueron esterificados por el método de Twitchel modificado por Hilditch, ya descrito anteriormente.

Cuarentidós gramos de estos ésteres se destilaron a baja presión para efectuar la separación de los mismos, obteniéndose cuatro fracciones y no quedando cantidad apreciable de residuo. Haciendo uso del índice de yodo y del índice de saponificación de cada una de las fracciones, la identidad y la cantidad de los diferentes ácidos saturados fué calculada según el método desarrollado por Baughman

7. H. H. Willard y J. J. Thompson, J. Am. Chem. Soc., 52:1893, 1930.

8. J. Lewkowitsch, Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes, 6th ed. (London: Macmillan and Co., Ltd., pp. 574, 1921).

y Jamieson.<sup>9</sup> Los resultados de dichos cálculos aparecen en la tabla 3:

*Características de las fracciones de ésteres de metilo obtenidos por destilación al vacío*

Fracción	1	2	3	4
Temperatura, C.	155-165	165-171	171-179	179-184
Presión, mm.	3.5	3.5	3.5	4.0
Índice de yodo	2.55	4.26	6.42	10.51
Índice de saponificación de los ésteres de los ácidos saturados	208.9	203.4	200.0	195.9
Porcentaje de los ésteres de ácidos no saturados	2.55	4.26	6.42	10.51
Porcentaje de los ésteres de ácidos saturados	97.45	95.74	93.58	89.49
Promedio del peso molecular de los ésteres de ácidos saturados	268.0	275.2	279.8	285.8
Porcentaje de ácidos saturados en las fracciones—mirístico	7.47	.....	.....	.....
palmítico	84.76	75.05	58.81	38.05
esteárico	.....	15.80	30.10	47.00

Después de haber establecido la presencia de los ácidos mirístico, palmítico y esteárico por el método de destilación al vacío, nos resta confirmar dichas conclusiones separando los susodichos ácidos y caracterizándolos, usando como índice su punto de fusión y el punto de fusión de algún derivado bien conocido del mismo. Los ácidos fueron recuperados de las diferentes fracciones de ésteres y después fueron separados y purificados por cristalización fraccional, usando como solvente alcohol etílico. Los puntos de fusión de los ácidos obtenidos, lo mismo que el de los anilidos preparados de ellos, aparecen en la tabla 4:

*Puntos de fusión de los ácidos saturados y sus correspondientes anilidos*

Ácido	Punto de fusión del ácido (Dato conocido)		Punto de fusión del anilido (Dato conocido)	
	Encontrado	Encontrado	Encontrado	Encontrado
Mirístico	53.8	54.6	83.4	84.0
Palmítico	62.0	62.9	89.5	90.0
Esteárico	69.2	69.1	92.6	93.0

9. W. E. Baughman y G. S. Jamieson, J. Am. Chem. Soc., 42:152, 1920.

TABLA 5

Porcentaje de ácidos saturados y sus correspondientes glicéridos existentes en el aceite de semilla de guanábana

Acido	Acidos (Por ciento)	Acidos en el aceite (Por ciento)	Glicéridos en el aceite (Por ciento)
Mirístico	1.45	0.32	0.34
Palmítico	73.55	16.20	16.99
Esteárico	25.00	5.51	5.76

## RESUMEN

El aceite de semilla de guanábana exprimido a 110° C es, sin lugar a dudas, un aceite no secante, como lo indica su índice de yodo, 87.79.

Su composición química, según los estudios que aparecen en esta comunicación, es la siguiente:

Glicérido de:	Porcentaje en el aceite
Acido linólico	12.11
Acido oleico	61.01
Acido mirístico	0.34
Acido palmítico	16.99
Acido esteárico	5.76
Porción no saponificable	1.02

## RECONOCIMIENTO

Los autores dan las gracias al Dr. D. H. Cook, Jefe del Departamento de Química, por su decidida cooperación, lo mismo que a la Srta. Julia Margarida Mora por su ayuda técnica.

R. L. trad.

## NOTE

The article, "Granulación en la cubierta de los huevos de *Esquistosoma mansoni*," which appeared on pages 669-679 of the June, 1944 issue of this Journal, is a translation of the article in English, "Defective granular egg-shell formation by *Schistosoma mansoni* in experimentally infected guinea pigs on a vitamin C deficient diet," by C. Krakower, W. A. Hoffman, and J. H. Axtmayer, published in *The Journal of Infectious Diseases*, 74:178-183, 1944.

## NOTA

El original en inglés del artículo, "Granulación en la cubierta de los huevos de *Esquistosoma mansoni*," publicado en el número de junio, 1944, páginas 669-679, de esta revista, apareció en *The Journal of Infectious Diseases*, 74:178-183, 1944.