

## Caracterización de aceite de semilla de mango (*Manguifera indica L.*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales

### Characterization of mango seed oil (*Manguifera indica L.*) by gas chromatography coupled to mass spectrometry for application in functional foods

ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis\*†, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen

ID 1<sup>er</sup> Autor: *José Luis, Espinosa-Enríquez*

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Luis Mario, Ayala-Guerrero*

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Felipe, Castañeda-Olivares*

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Luz Carmen, Castillo-Martínez*

Recibido 11 de Julio, 2018; Aceptado 17 de Septiembre, 2018

#### Resumen

El principal objetivo de realizar la identificación del aceite obtenido de la semilla de mango variedad Haden para su aplicación en alimentos funcionales. Se identificaron los ácidos grasos por cromatografía de Gases acoplado a espectrometría de masas. La grasa fue de aproximadamente del 15%, para su extracción se utilizó el método de Soxhlet. Los ácidos grasos presentes en la fracción del aceite de la semilla de mango fueron los siguientes: ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, en concentraciones específicas y en menor concentración ácido heicosanoico, ácido docosanoico y ácido tetracosanoico. Los ácidos grasos con mayor concentración de porcentaje fueron el ácido esteárico y el ácido oleico en relación a la mezcla de estándares de ácidos grasos utilizados, de acuerdo los resultados del aceite de la semilla de mango, se puede inferir que los ácidos grasos identificados tendrán una aplicación, como fuente alternativa en la industria de alimentos y como compuestos bioactivos a nivel nutracéutico.

#### Ácidos grasos, Semilla, Mango

**Citación:** ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen. Caracterización de aceite de semilla de mango (*Manguifera indica L.*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales. Revista de Invención Técnica 2018. 2-7:15-17

#### Abstract

The main objective of carrying out the identification of the oil obtained from Haden variety mango seed for its application in functional foods. The fatty acids were identified by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The fat was approximately 15%, for its extraction the Soxhlet method was used. The fatty acids present in the fraction of the oil of the mango seed were the following: palmitic acid, stearic acid, oleic acid, in specific concentrations and in lower concentration heicosanoic acid, docosanoic acid and tetracosanoic acid. Fatty acids with the highest concentration of percentage were stearic acid and oleic acid in relation to the mixture of fatty acid standards used, according to the results of mango seed oil, it can be inferred that the fatty acids identified will have an application, as an alternative source in the food industry and as bioactive compounds.

#### Fatty Acids, Seed, Mango

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jespinosa@utcgg.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El mango es una fruta de origen tropical muy apreciada en México. Según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004) México es el cuarto productor de mango en el mundo superado únicamente por India, China e Indonesia. Nuestro país es el principal exportador a nivel mundial con el 24% del volumen de las exportaciones, siendo su principal destino Estados Unidos (Akhtar et al., 2009).

Se han estudiado diversas alternativas para el uso del bagazo, semilla y cascara, ya que tiene varios constituyentes de interés como su alto contenido de aceite, minerales, fibra, vitaminas, carbohidratos y proteínas. La piel puede ser utilizada para la extracción de pectinas, enzimas, mientras que la almendra del hueso puede ser utilizada para la extracción de aceites los cuales pueden ser empleados en confitería, y/o en la elaboración de cosméticos (Álvarez, 2004). En el año 2000 la Comunidad Europea promulgó la ley de pureza de chocolate que permite a la Industria Chocolatera la adición a sus productos de hasta un 5% de otro tipo de grasa además de la proveniente de cacao (CE, 2000). En el 2002 en México se abre la posibilidad a la Industria de Alimentos el uso de aceites y grasas vegetales, de acuerdo a lo establecido por la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 de "Cacao, productos y derivados" siendo similar a la ley europea. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización física, química y fisicoquímica del aceite obtenido de la almendra de diferentes variedades de mango comercializados en México para su aplicación como sustituto de manteca de cacao en la elaboración de rellenos y coberturas de chocolate utilizados en la industria de alimentos.

**Objetivo:** Extraer y caracterizar aceite de semilla de mango por el método de extracción de Soxhlet, para el aprovechamiento de subproductos derivados del mango y aplicarlos como fuente alternativa de aceite vegetal en alimentos funcionales.

## Materiales y Métodos

Los mangos, se obtuvieron en la Localidad de Tecpan de Galeana, estos fueron mondados (pelado), cortados, despulpados, la semilla se extrajo de forma manual y se llevó a un proceso de deshidratación durante 6 horas a 60°C para eliminar la cantidad de agua (%humedad) contenida. Concluido el tiempo se retiraron de las charolas y se dejaron reposar para disminuir la temperatura.

Se retira la capa exterior de la semilla para trabajar con la parte interior conocida también como la almendra, esta fue triturada y tamizada hasta la obtención de una harina fina adecuada para el proceso que se va a realizar. A este subproducto se le determino el porcentaje (%) de humedad utilizando una termobalanza, donde se adicionaron de 5-10 g de muestra seca verificando las características a evaluar.

Extracción de aceite por el método de Soxhlet (extracto etéreo).

Es una extracción semicontinua con un disolvente donde una cantidad de esta rodea la muestra y se calienta a ebullición, una vez dentro del Soxhlet, el líquido condensado llegado a cierto nivel es sifoneado de regreso al matraz de ebullición, la grasa se mide por pérdida de peso de la muestra o por cantidad de muestra removida. (Nielsen, 1998).

Se utilizaron 2 matraces con perlas de ebullición (4-6 pzas.), se llevaron a una estufa a 105 °C durante 4 horas hasta obtener peso constante. Se pesaron aproximadamente de 1 a 2 g de muestra, colocados en el cartucho de celulosa y a estos se selló el orificio con un tapón de algodón, después se depositaron en el extractor.

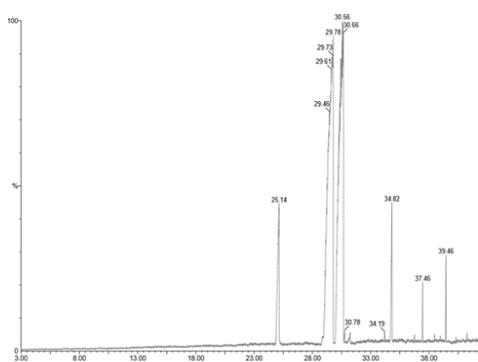
Se montó el matraz con el extractor, estos se conectaron con el refrigerante. Se adicionaron dos cargas del solvente orgánico (éter etílico), se calentó el matraz sobre la parrilla de ebullición a un nivel medio (4-5), posteriormente se verifico el suceso de la primera ebullición y se registró el tiempo subsecuente entre un espacio de 4 a 5 horas aproximadamente.

Una vez extraída la grasa se desmonta el equipo, retirando el extractor, el matraz y el cartucho con la muestra desengrasada, por duplicado.

El matraz se lleva a la estufa a 100°C por 30 minutos para eliminar el contenido del solvente, enfriar y pesar. Finalizando se realizan los cálculos correspondientes para obtener el resultado de la extracción de grasa. El perfil de ácidos grasos se realizó en un Cromatógrafo de gases, con detector de ionización de flama, columna capilar AT Silar, de 30m de largo, diámetro de 0.25mm, espesor de película de 0.25µm, temperatura de la columna 2500 C, temperatura del inyector 2500 C, temperatura del horno 150°C, gas portador Helio, split de 100 y flujo de 1ml/min.

## Resultados

El perfil de ácidos grasos obtenido por cromatografía de gases para las estearinas y oleínas se muestra en la siguiente tabla. Los ácidos grasos que se encuentran en mayor proporción son: esteárico (18:0) y oleico (18:1) para todas las variedades, siendo similar a la manteca de cacao; sin embargo, el porcentaje de ácido esteárico rebasó los niveles de la manteca de cacao en el caso de las estearinas y fue inferior para las oleínas, se observó que el ácido palmítico se encontró por debajo del intervalo reportado en la figura 1.



**Figura 1** Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla

## Agradecimientos

Agradezco al PRODEP por el otorgamiento de financiamiento para el desarrollo de este proyecto. Gracias a la Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero, por el apoyo económico para la participación en el congreso CICA 2018.

Un gran agradecimiento especial a la QFB. Elvira Rios Leal y al auxiliar en investigación IQ. Gustavo Gerardo Medina Mendoza, por la asesoría en el uso del equipo de Cromatografía de Gases acoplado a Masas.

## Conclusiones

En esta investigación se estudió un método para la extracción de aceite de semilla de mango variedad Haden y se realizó la caracterización química del perfil de ácidos grasos, los principales ácidos grasos, identificados fueron: ácido oleico, ácido esteárico y ácido palmítico, los cuales tienen gran importancia debido a que guardan una relación directa con los fitoesteroles para la estabilidad del aceite vegetal, por lo tanto, se pretende aplicar el aceite a nivel nutracéutico en la producción de alimentos funcionales y/o también como fuente alternativa de aceite vegetal en la industria alimenticia.

## Referencias

Akhtar, S.; Mahmood, S.; Naz, S.; Nassir, M.; Saultan, M.T. 2009. Sensory evaluation of mangoes (*Mangifera indica* L.) grown in different regions of Pakistan. *Pak. J. Bot.*41(6):2821-2829.

Álvarez, C. F. (2004). Obtención, caracterización y optimización del proceso de extracción del aceite de la semilla de mango. Tesis Licenciatura; UNAM; Facultad de Química; México D. F.

Arogba, S. S. (1997). Physical, Chemical and Functional Properties of Nigerian Mango (*Mangifera indica*) kernel and its Processed Flour. *J. Sci. Food Agric*, 73, 321-328.

AOAC (1980). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Horwitz, W. (ed.) Washington.

Comunidad Europea (2000). Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de junio de 2000 relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana. 3.8. 19-25.

FAO, 2004. The State of Food insecurity in the world. Monitoring progress towards the world food summit and millennium development goals.

Nielsen S. (1998) Food Analysis Second Edition; an Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland.