

## Hacia la reutilización de la palma *Attalea cohune* Mart., *Arecaceae* (corozo): extracción y análisis preliminar del aceite esencial del corozo.

Montoya Ricardo<sup>1</sup>, Barrera Gabriela<sup>2</sup>, Caná Catherine<sup>2</sup>, Contreras Erick<sup>2</sup>, Díaz Alejandra<sup>2</sup>, Divas Ma. Fernanda<sup>2</sup>, Estrada Carol<sup>2</sup>, Figueroa Octavio<sup>2</sup>, Galeano Laura<sup>2</sup>, Granados Ma. Isabel<sup>2</sup>, Hernández Ma. Lucía<sup>2</sup>, Juárez Laura<sup>2</sup>, Montufar Karyme<sup>2</sup>, Román Kheily<sup>2</sup>, Villatoro Diego<sup>2</sup>, Gámez Cesar<sup>1,2</sup>, Arias Luisa Ma.<sup>1,2</sup>, y Nitsch-Velásquez Lucía<sup>2,3,\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Análisis Químico Instrumental, TEC Landívar, Universidad Rafael Landívar, Guatemala, Guatemala. ramontoya@url.edu.gt

<sup>2</sup>Laboratorio de Química Orgánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

<sup>3</sup>Departamento de Investigación, Proyectos Educativos Regionales de Autoayuda, Guatemala Inv2@buffalo.edu

**Recibido: 26 de Mayo de 2021; Aceptado: 05 Julio 2021**

**Resumen:** La palma de corozo *Attalea cohune* Mart., *Arecaceae* es endémica de Centroamérica y parte de México y Colombia, es resiliente a incendios forestales y cultivada por las comunidades mayas ancestrales. El aroma de sus inflorescencias masculinas (InfMs) tiene relevancia actual en actividades de la religión católica, por su aroma característico. Se explota el fruto del coco, con la principal limitante del rápido desgaste de la maquinaria. Este estudio, a largo plazo, explora la diversificación en la explotación económica de la palma, siendo el aceite esencial de las InfMs uno de tales potenciales extractos. El aceite esencial fue extraído por destilación con vapor de agua de las InfMs de dos panículas, las cuales se encontraban en dos estadios de desarrollo de las InfMs (A=antes, y B=después de la floración de la panícula), se determinó el rendimiento de extracción y se analizó por cromatografía de gases acoplada a detector en llama, con comparación de estándares. Las condiciones de extracción en laboratorio fueron optimizadas. El producto A rindió menos del 0.001 %, mientras que el producto anhidro B fue de 0.02 %. Los picos de los cromatogramas fueron asignados preliminarmente, por comparación con estándares: eucalipto, acetato de linalilo, alfa-terpineol, y acetato de nerilo. Siendo el acetato de linalilo el compuesto mayoritario (análisis semicuantitativo). Estos compuestos son relevantes en la industria cosmética. Más investigaciones están en proceso.

**Palabras clave:** Corozo, palma, *Attalea cohune*, aceite esencial, bioprospección, GC-FID.

**Abstract:** The corozo palm *Attalea cohune* Mart., Arecaceae, is endemic of Central America, South of Mexico, and Colombia, it is fire resilient and was cultivated by the ancestral Mayan communities. Currently, only the nut is commercially exploited for its oil, which is limited by the nut hardness that rapidly wears the machinery. This study targets at long term the potential exploitation of the male flower inflorescences. Its first phase is to further the extracts characterization. The essential oil was extracted by vapor distillation from the corozo male inflorescences in two different stages of development (A=before and B=after the panicle blossomed), the extraction yield and analyzed by gas chromatography coupled to flame ionization detector (GC-FID). The laboratory extracting conditions were optimized. The A product was below 0.001%, while the anhydrous B product was 0.02%. The chromatogram peaks were preliminary assigned, by comparison with standards, as monoterpenoids: eucalyptol, linalyl acetate, alfa-terpineol, and neryl acetate. This compounds have relevance in the cosmetic industry, extraction at industrial level as well as organoleptic analysis will be performed. Further research is ongoing.

**Keywords:** English Corozo, palm, *Attalea cohune*, essential oil, bioprospecting, GC-FID

## Introducción

La palma de corozo *Attalea cohune* Mart., Arecaceae es endémica de Centroamérica y parte de México y Colombia, es resiliente a incendios forestales y cultivada por las comunidades mayas ancestrales. El aroma de sus inflorescencias masculinas (InfMs) tiene relevancia actual en actividades de la religión católica, por su aroma característico. Aunque esta palma se utilizó tradicionalmente para una variedad de propósitos, ésta fue reemplazada por materiales más resistentes como el plástico. Actualmente su coco se explota comercialmente para extraer ácidos grasos de cadena mediana, preciados en la industria

cosmética y gourmet. Su explotación se ve limitada debido a la dureza del coco, pues la maquinaria se desgasta rápidamente (Nitsch:2019a).

Las InfMs contienen aceites esenciales, ácidos grasos y alcaloides, teniendo potencial para explotación comercial. Se puede esperar que su manejo sea más fácil que el del coco, en relación a dureza y desgaste de maquinaria. Sin embargo, se debe investigar más sobre la composición y bioactividad de sus extractos para determinar sus potenciales aplicaciones. Se están realizando exploraciones de diferentes extractos con fines de bioprospección cosmética. Entre los compuestos reportados

en el extracto hexánico se encontró limoneno y otros compuestos no identificados (Nitsch:2019a).

El aceite esencial es uno de los extractos de potencial interés debido al aroma característico de las InfMs, y a que el mercado de los aceites esenciales excedió los USD 7.51 billones de dólares globalmente en 2018, y se estima que crecerá 9% entre el 2019 y 2026 (Ahuja y Singh 2019), existe el potencial de su explotación económica para obtener aceites esenciales como una opción de manejo sustentable de bosques.

La composición del aceite esencial extraído por arrastre con vapor de agua aún no se ha sido reportada para las InfMs de esta especie, se buscó optimizar las condiciones de extracción a nivel de laboratorio e identificar preliminarmente sus componentes.

## **Materiales y métodos**

### **Material vegetal**

Dos panículas de palmera de corozo, aún dentro de sus respectivas brácteas, fueron compradas en el mercado local (9 av. 8 calle zona 1, Guatemala ciudad), cada una en estadios diferentes. Se transportó al laboratorio. La bráctea en estadio temprano (A) fue abierta y las flores masculinas fueron extraídas manualmente utilizando guantes. Las flores de la bráctea que ya había florecido (B) fueron extraídas directamente. Se pesaron y colocaron aproximadamente 200 g del material en balones de fondo

redondo.

### **Extracción**

Se ensambló de manera estándar el sistema de destilación por arrastre con vapor de agua, las condiciones optimizadas fueron: extracción por una hora, recibiendo en solución salina y éter dietílico. Después de una separación líquido-líquido (10 mL éter dietílico X2), se separó por destilación simple, quedando el aceite esencial en el destilado. Se secó, pesó y se almacenó en vial ámbar sellado.

### **Análisis instrumental**

El análisis para identificación tentativa y semicuantitativa fue realizado por GC-FID: Cromatógrafo de Gases HP6890, con puerto de inyector manual, horno con temperatura programable, software para el procesado de datos cromatográficos (ChemStation revisión A 10.02), equipado con detector de ionización de llama (FID) ajustado a 280 oC, con flujo de hidrogeno de 40 mL/min, flujo de Aire de 450 mL/min y nitrógeno a 20 mL/min para ajuste de flujo. La columna cromatográfica utilizada para la separación de los analitos es de tipo HP88 de 100 m de largo, 250  $\mu$ m de diámetro interno y 0.20  $\mu$ m de grosor de película de fase estacionaria. Se comparó con los resultados obtenidos previamente para el análisis comercial de aceite de lavanda, cuya identidad fue asignada por comparación con GC-masas bajo iguales condiciones cromatográficas (Arias 2020).

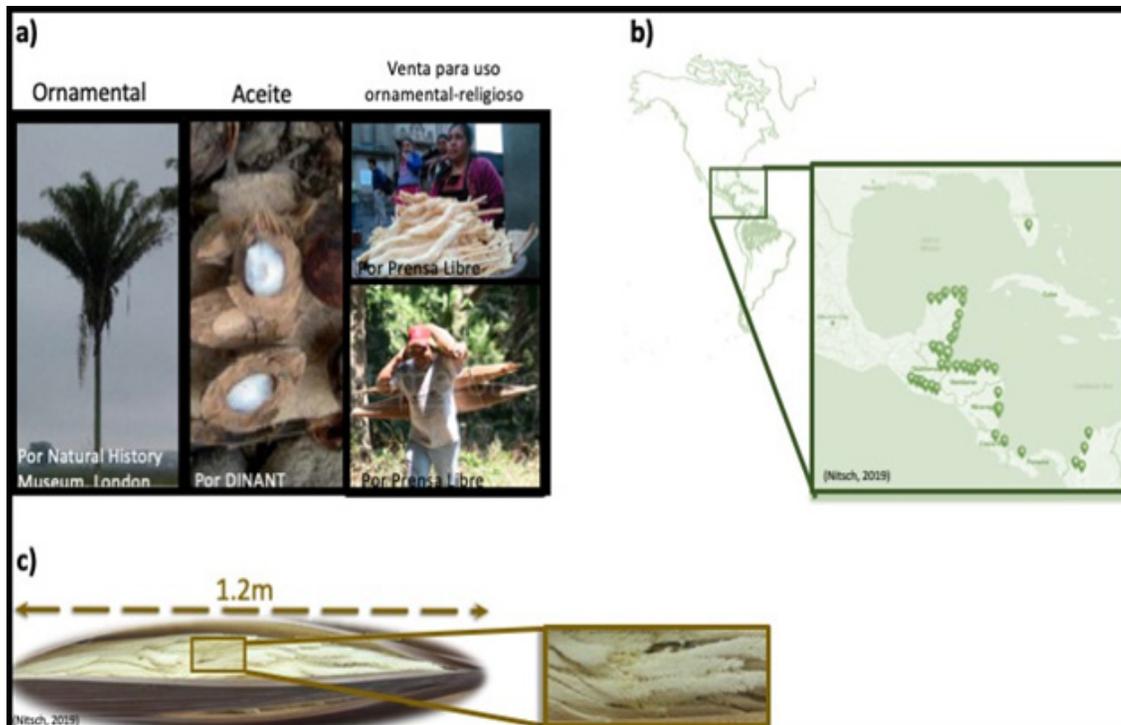


Figura 1. Información general de la palma *A. cohune*. a) Usos actuales. b) Distribución geográfica de los bosques tropicales en América y de la palma *A. cohune*. c) Panícula en floración aún dentro de la bráctea, se resaltan las inflorescencias masculinas. Imágenes modificadas de Nitsch:2019a.

## Análisis organoléptico preliminar

Seis voluntarios olieron la planta antes de la extracción a 30 cm del material vegetal y olieron el aceite esencial extraído (se dejó el aceite esencial abierto 1 min y luego el participante agitó el aire alrededor para percibir el olor). Respondieron a la pregunta: ¿El olor inicial de la planta es similar al del aceite esencial obtenido?

## Resultado y discusión

Los dos estadios investigados rindieron resultados diferentes. Para el aceite esencial extraído de la bráctea A, que aún no había florecido, el rendimiento del líquido fue menos del 0.001%, y durante la extracción

se formó un sólido blanco viscoso con 0.0014% de rendimiento (probablemente polímero ver Fig. 2), tanto en el matraz con el material vegetal como en el destilado, en especial al entrar en contacto con el éter dietílico. Su composición no fue analizada. Sin embargo,

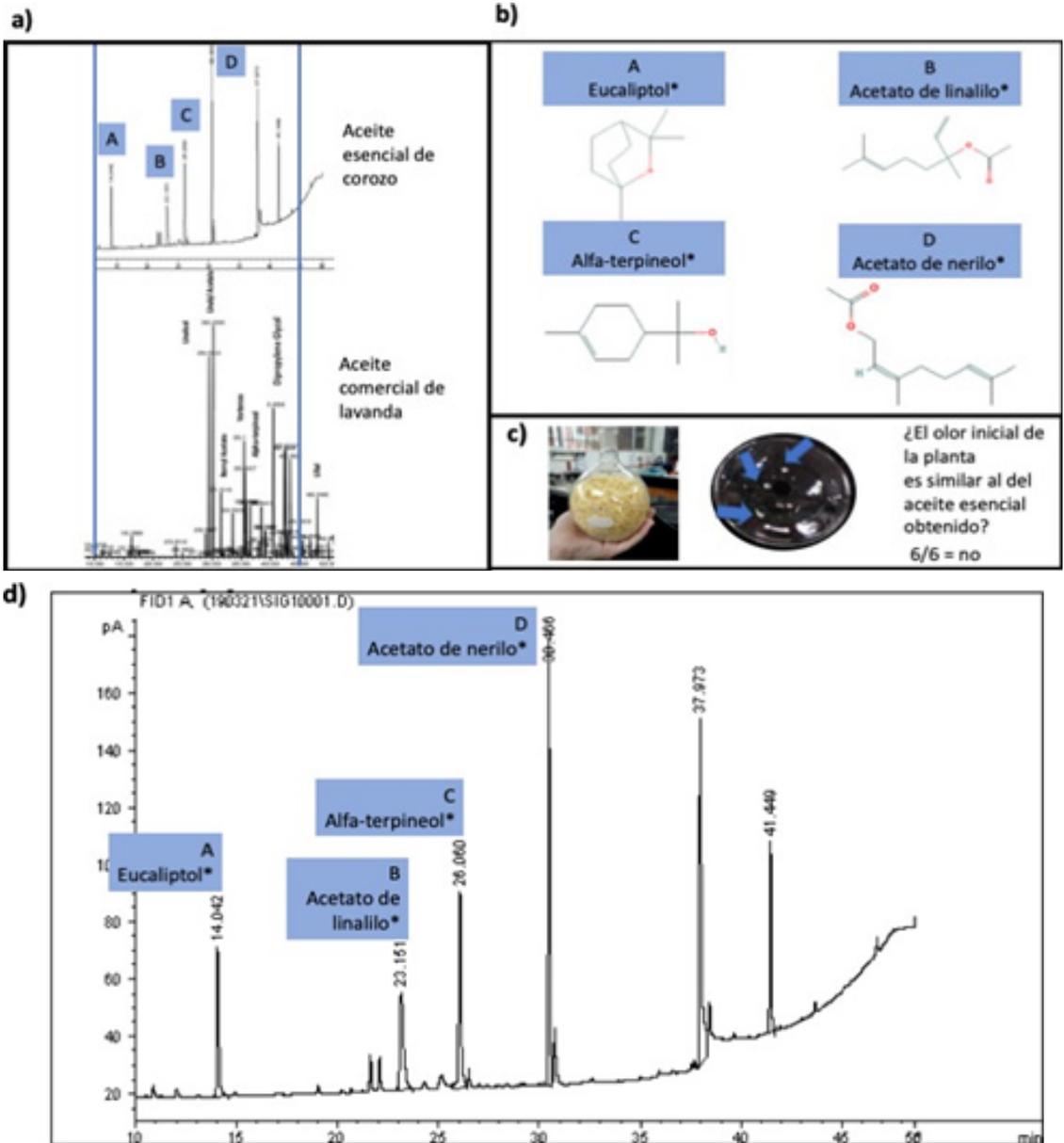


Figura 2: Análisis de cromatogramas obtenidos. a) Comparación de cromatogramas del aceite esencial de *A. coihune* analizado por GC-FID y un aceite comercial de lavanda analizado por GC-MS, corridas bajo iguales condiciones de método cromatográfico. b) Estructuras de los compuestos tentativamente asignados. c) Muestra previo a la extracción, apariencia del sólido blanco viscoso obtenido y resultados a pregunta de percepción organoléptica. d) Asignación tentativa de los picos cromatográficos del aceite esencial de *A. coihune*. Estructuras verificadas en PubChem (Pubchem, National Library of Medicine-National Center for Biotechnology Information. [Internet] c2021).

cabe mencionar que debe continuarse explorando esta propiedad ya que los dienos de origen biológico son de interés para diseño de nuevos polímeros (Luk:2021a). En el caso de la bráctea B, que ya había

florecido, se obtuvo 0.02% de aceite anhidro, de apariencia amarillenta, viscoso y olor característico que no correspondía al aroma inicial de la planta (según impresión de seis personas).

El cromatograma obtenido por GC-FID y su análisis se presenta en la Fig. 2.a. y d.

La composición es diferente a la reportada para el extracto hexánico de InfMs de la misma especie (Nitsch:2019a). Lo que puede deberse a diferencias en el método de extracción, la maceración en hexano por dos semanas permite las condiciones para reacciones entre el dieno del acetato de nerilo y otros compuestos en la solución, por ejemplo con alcaloides (Yu:2018a).

Todos compuestos volátiles detectados son terpenoides oxigenados: eucaliptol, acetato de linalilo, alfa-terpineol y acetato de linalilo (estructuras en Fig. 2.b. Los dos acetatos son intermediarios de la ruta del ácido mevalónico mientras que los otros dos son derivados cíclicos de esta ruta. El aceite es conocido por ser termolábil (Nitsch:2019a), probablemente se deba a que los compuestos que lo conforma sean terpenoides insaturados que tienden a polimerizarse, como el caso del extracto A, o bien tienden a ciclizarse, durante el proceso de extracción con calor.

Debe resaltarse que la asignación de la identidad de picos es tentativa en el sentido que se asignaron por comparación en tiempos de retención y no por comparación en patrones de fragmentación.

En la siguiente fase del estudio se buscará analizar por espectrometría de masas de

alta resolución. En análisis de extracción en frío como headspace y uso de solventes supercríticos (Turek y Stintzing 2013), es probable que se encuentren nerol, linalool y geraniol, entre otros terpenoides lineales.

## **Conclusiones**

Los resultados muestran que el aceite esencial es extraíble de las flores masculinas del corozo, por destilación con arrastre de vapor de agua, una vez la planta haya floreado. Esto puede tener impacto en definir el momento de corte y momento de extracción en experimentos posteriores. Si bien, el producto no presenta el olor característico de corozo, su composición puede ser relevante en la industria cosmética (Sharmeen y col. 2021; Ahuja y Singh 2019) y como materia prima para preparar derivados herpéticos útiles en la medicina y agropecuaria (Villa y col. 2018). Más estudios de estadios de floración y procesos de extracción deben realizarse para optimizar los rendimientos obtenidos.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen a Universidad Rafael Landívar por el apoyo brindado para realizar todos los experimentos y a Universidad del Valle de Guatemala por compartir información sobre la composición de los compuestos estándar. LNV agradece a PERA por la donación del material vegetal y a la State University

of New York at Buffalo por el acceso a su biblioteca digital. A Rosy Canales portátiles discusiones y revisión del manuscrito.

## Referencias bibliográficas

Ahuja, K y Singh, S. [Internet]. 2019. Essential oils market size by application. Delaware (USA): Global Market Insights Inc. [actualizado 2019; citado 26 marzo 2021]. Disponible en: url: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/essential-oil-market>.

Arias, LM. 2020. Reporte de aceite comercial de lavanda marca Armonía (de Museo). Reporte de servicios. Laboratorio de Análisis Químico Instrumental. TEC Landivar, Universidad Rafael Landivar.

PubChem, National Library of Medicine-National Center for Biotechnology Information. [Internet]. c2021. url:<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.

Sharmeen, JB, Mahomoodally, FM, Zengin, G y Maggi, F. Ene. de 2021. Essential oils as natural Sources of fragrance compounds for cosmetics and cosmeceuticals. En: *Molecules* (Basel, Switzerland) 26.3, pág. 666. Turek, C y Stintzing, FC. 2013. Stability of essential oils: a review. En: *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 12.1, págs. 40-53.

Villa, C, Salvador, A y Chisvert, A. 2018. Chapter 13 - Green cosmetic ingredients and processes. En: *Analysis of Cosmetic Products*. 2nd. Ed. Boston: Elsevier, p. 303-330.