



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

**CARTAGENA, COLOMBIA
18 al 21 de septiembre de 2018**



CUANTIFICACIÓN DE LA RESINA OBTENIDA A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS DEL COROZO

David Ricardo Erazo Jiménez, Brayan David Hernández Cuellar, Valeria Méndez Gaviria, Daniela Solarte Chicaiza

**Universidad Militar Nueva Granada
Cajicá, Cundinamarca**

Resumen

Según la FAO, a nivel mundial el cultivo de *Elaeis* cuenta con una extensión de 4 millones de hectáreas, para la producción de aceite. Por su parte, Colombia participa con el 2,4% de la producción, lo cual, genera una gran cantidad de residuos que deterioran el ambiente. Por lo tanto, es necesario desarrollar prácticas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos que mitiguen el impacto generado por este sector. El objetivo de este proyecto fue cuantificar la resina del corozo y separar otros subproductos. Para esto, se manejó y modificó la metodología propuesta por Palacios, Suárez y Orduz (2017), para la extracción de la resina, sin embargo, en el paso de la separación, se realizó un choque térmico caliente-frío, lo cual produjo una capa en la superficie de color amarillo hueso que fue retirada y disuelta en xileno, logrando así una separación final de la resina. Se obtuvo 8.42 gramos de resina a partir de 6000 gramos con un rendimiento de 1.4%, concluyendo una menor pérdida de resina y dos subproductos líquido y sólido sujetos a futuros estudios.

Palabras clave: residuos orgánicos; resina; aprovechamiento

Abstract

*According to the FAO, worldwide the cultivation of *Elaeis* has an area of 4 million hectares for the production of oil. For its part, Colombia participates with 2.4% of production, which generates a large amount of waste that deteriorates the environment. Therefore, it is necessary to develop practices for the use of organic waste that mitigate the impact generated by this sector. The objective of this project was to quantify corozo resin and separate other by-products. For this, the methodology proposed by Palacios, Suárez and Orduz (2017) was handled and modified for the extraction of*

the resin, however in the separation step, a hot-cold thermal shock was carried out, which produced a layer on the bone yellow surface that was removed and dissolved in xylene, thus achieving a final separation of the resin. It obtained 8.42 grams of resin from 6000 grams with a yield of 1.4%, concluding a lower loss of resin and two liquid and solid byproducts subject to future studies.

Keywords: organic waste; resin; exploitation

1. Introducción

A través de la historia el hombre ha sido un factor influyente en el cambio de su entorno, los residuos sólidos son desechos, desperdicios o sobrantes de las actividades antropogénicas. Estas actividades han evolucionado con el hombre, generando más industrias, y a su vez una mayor producción de residuos diarios. Y la forma más fácil que encontró el hombre para la disposición de estos desechos fue arrojarlos en un sitio cercano a su vivienda; naciendo así el botadero a cielo abierto, práctica que aún se mantiene, sin tomar en cuenta que cada residuo posee una composición química que lo caracteriza y diferencia de los demás, como lo son los residuos orgánicos, los cuales se han empezado a estudiar durante la última década en busca de su aprovechamiento. Estos residuos orgánicos son los restos biodegradables de plantas y animales. Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes del sector agropecuario. Una de las plantaciones más importantes en los países tropicales es la palma de aceite presenta una distribución de 2.800 especies existentes en la actualidad.

Con la producción de más de un millón de toneladas de aceites de palma y de palmiste, Colombia es el cuarto productor de aceite de palma del mundo y el primero en América. La palma está presente en cuatro zonas del país (Norte, Oriental, Central y Suroccidente) siendo alrededor de 500.000 hectáreas sembradas (Cenipalma, 2017), generando un rendimiento de 2.8 toneladas en el año (Minagricultura, 2017), causando una gran cantidad de residuos orgánicos, que degradan los suelos (deterioro edáfico).

Teniendo en cuenta esto se buscó cuantificar la resina obtenida mediante la modificación del procedimiento propuesto por Palacios, Suárez y Orduz (2017), en la cual se decidió utilizar un choque termico caliente-frio a diferencia del agua fría utilizada originalmente, esto con el fin de mejorar y aumentar las opciones para la resina obtenida a nivel industrial o cotidiano. Al finalizar el proceso logramos observar tres factores claves, el primero fue la obtención en mayor cantidad de resina mediante los cambios realizados a la metodología, en segundo lugar se observó un residuo líquido con presencia de nutrientes y compuestos que permitieron la formación de hongos en la superficie, el cual será objeto de estudio y como tercero un residuo sólido seco el cual también será sujeto de estudio para lograr así encontrar un uso a cada uno de los residuos y/o productos de este procedimiento, logrando así encontrar usos favorables para el ambiente en diferentes ámbitos del corozo.

Este proyecto influye en todos los países productores de aceite de palma, que de esta manera pueden aprovechar los residuos orgánicos que esta industria genera, disminuyendo el impacto

ambiental negativo y obteniendo posibles subproductos que puedan utilizarse en pro de diferentes comunidades o ámbitos en zonas rurales.

2. Marco teórico

La palma africana es una especie monoica que produce inflorescencias masculinas y femeninas por separado (ciclos femeninos y masculinos alternos de manera que no ocurren autofecundaciones). Con el concurso de polen de otras plantas vecinas, una inflorescencia femenina se convierte en un racimo con frutos maduros, de color rojo amarillentos, después de cinco meses a partir de la apertura de las flores. El número de racimos y de hojas producidas por palma por año es variable, de acuerdo a la edad y a los factores genéticos. A la edad de cinco años, se espera que una palma produzca catorce racimos por año, con un peso promedio de 7 kilogramos/racimo; a los ocho años se estima que el número de racimos producidos es de ocho con un peso de 22 kilogramos cada uno (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018).

El *Bactris minor*, conocido como corozo o corozo de teta, crece en Colombia en forma espontánea en la vertiente del Atlántico generalmente no muy adentro del continente. Es característico de zonas bajas y secas, usualmente por debajo de los cien metros de altura sobre el nivel del mar, con más frecuencia en playas marinas. También se le encuentra en las sabanas de Córdoba, Bolívar y Sucre en terrenos con problemas de drenaje. Actualmente, es poca la bibliografía que reporta acerca de las propiedades de esta fruta por lo tanto es una fuente potencial de nuevo conocimiento (Barrera, 2011).

3. Metodología

1. Se basó en el proyecto de Palacios, Suárez y Orduz (2017) para la obtención de resina a partir del corozo, se realizaron algunas modificaciones para lograr el mejor rendimiento posible.
2. Primero se dejó secar el residuo orgánico, posteriormente se muele el corozo utilizando un molino el cual se seleccionó de acuerdo a la resistencia de las aspas para fracturar el corozo, y así obtener un fino polvo para poder realizar el procedimiento correspondiente para extraer la resina del corozo.
3. La muestra obtenida, es decir, 6 Kg se mezcla con agua y se deja en reposo durante dos días.
4. Se realizaron diferentes procesos para lograr una separación de la fase líquida de la muestra:
 1. Filtración: Montaje de filtrado con la parte superior de una botella de plástico y dedales, en estos se adicione la muestra y dejó filtrar. Durante este proceso se observó cómo a medida que se adiciona más sólido en el dedal este comenzaba a taponarlo, debido a que en los poros debía pasar el líquido, lo que impide que sea una filtración efectiva, por tal motivo se consideró un método ineficiente.
 2. Decantación: Se dejaron 10 partes inferiores de botellas plásticas (1.5 L, 1.75 L y 3 L) abiertas en su parte superior durante una semana con la muestra, posteriormente

se observó una separación efectiva y el crecimiento de hongos sobre la superficie, esto generó una duda sobre los posibles compuestos presentes en la fase líquida y sólida, ya que presentaba los necesarios para que en contacto con el aire se evidencie el crecimiento de diferentes tipos de hongos.

5. Se realizó una separación de la fase líquida con ayuda de una malla fina y exprimiendo el sólido retenido, esto debido a las grandes cantidades de sólido presentes ya que impedían la realización de otros procesos como filtración mediante vacío.



Figura 1. Separación final de la fase sólida y líquida

Se ejecutaron dos procesos para la fase sólida y otro para la fase líquida

Fase sólida:

a. 2.5 Kg de muestra se introdujeron en horno a 90 °C durante 24 horas, después se deja a temperatura ambiente durante 24 horas

b. A los 3 Kg restantes se les realizó el mismo proceso del apartado 1 pero humedeciendo cuando se sacaba del horno, dicho proceso se repitió 4 veces con el fin de eliminar la presencia de microorganismos; esta cantidad será objeto de futuros estudios.



Figura 2. Material sólido seco

Fase líquida:

- a. La fase líquida obtenida al separar la mezcla, se dispuso a un baño de maría hasta lograr elevar su temperatura sobre los 80 °C momento en el cual se transfirió directamente a un baño de hielo, para retirar así la capa sólida formada en la superficie; el líquido resultante será objeto de estudios futuros.
- b. Se disolvió un litro de material retirado en el reactivo Xileno para lograr así una separación final de la resina mediante un rotaevaporador.
- c. Se determinó la densidad de la resina obtenida con ayuda de un picnómetro de 1 ml y posteriormente la masa total obtenida.
- d. Por último se calculó un rendimiento el cual fue de 1.4 % en relación a la masa inicial utilizada.



Figura 3. Material líquido.

4. Conclusiones

- Durante el proceso se observó la formación de hongos en la superficie de la fase líquida al momento de realizar la separación por decantación, lo cual demuestra la presencia de nutrientes y demás compuestos que pueden ser aprovechados por organismos en su crecimiento.
- Observando los residuos obtenidos durante el proceso se deben realizar investigaciones de estos para lograr así encontrar aplicaciones de cada uno de los productos resultantes a parte de la resina obtenida y obtener así un proceso efectivo que permita eliminar los impactos generados por la producción en gran cantidad de aceite de palma
- Se logró cuantificar la resina obtenida a partir del corozo, siendo esta 6000 gramos con un rendimiento del 1.4%

Referencias

Fuentes electrónicas

- Rodríguez, S. (2011) Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos. Spirit Ingeneiux. Consultado el 17 de junio de 2018 en: revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/download/117/92+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Cenipalma (2017). Palma den Colombia. Consultado el 16 de junio de 2018 en: www.cenipalma.org/palma-de-aceite-en-colombia
- Minagricultura (2017). Cadena de palma de aceite. Consultado el 16 de junio de 2018 en: sioc.minagricultura.gov.co/Palma/Documentos/002%2520-%2520Cifras%2520Sectoriales/002%2520-%2520Cifras%2520Sectoriales%2520-%25202017%2520Mayo%2520Palma.pptx+&cd=6&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Orduz, M., Palacios, C., Suárez, J. (2017). Obtención de una resina a partir de residuos orgánicos, para mitigar su impacto ambiental en zonas tropicales. Universidad Militar Nueva Granada.
- Ministerio de Agricultura y Ganadera. Cultivo e industria de la palma aceitera (*Elaeis guineensis*). Tecnología de palma aceitera. Consultado el 16 de junio de 2018 en: www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Barrera, A. (2011) Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de cuatro frutos de interés comercial en Colombia y actividad citotóxica *In vitro* en la línea celular de fibrosarcoma HT1080. Pontifica Universidad Javeriana. Consultado el 16 de junio de 2018 en: repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8850/tesis793.pdf?sequence=1

Sobre los autores

- **David Ricardo Erazo Jiménez:** Estudiante, tercer semestre de Ingeniería Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada – UMNG. Cajicá, Colombia u5400140@unimilitar.edu.co
- **Brayan David Hernández Cuellar:** Estudiante, tercer semestre de Ingeniería Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada – UMNG. Cajicá, Colombia u5400146@unimilitar.edu.co
- **Valeria Méndez Gaviria:** Estudiante, cuarto semestre de Ingeniería Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada – UMNG. Cajicá, Colombia u5400127@unimilitar.edu.co
- **Daniela Solarte Chicaiza:** Estudiante, tercer semestre de Ingeniería Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada – UMNG. Cajicá, Colombia u5400202@unimilitar.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)