

PROGRAMA DE VINCULACIÓN DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS - Convocatoria 2018

Caracterización fisicoquímica de los residuos de *Acrocomia aculeata* (endocarpio) y fibras de *Copernicia alba* (karanda'y)

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción
Regina León-Ovelar. rleon@ing.una.py

RESUMEN

La valorización de residuos crece mundialmente por un interés económico y ambiental, este estudio propone residuos poco caracterizados, el endocarpio, proveniente de la *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. Ex Mart., y una especie fibrosa, de fácil crecimiento y poco aprovechamiento, como lo es la *Copernicia alba* Morong., ambos residuos originarios del Paraguay han sido pirolizados a dos temperaturas (350 y 500°C) y se ha realizado un análisis fisicoquímico exhaustivo en los materiales con y sin tratamiento térmico. El contenido de Carbono y el fósforo aumentan considerablemente con la temperatura, así como la superficie específica de estos materiales, las micrografías obtenidas revelan alta porosidad en el endocarpio, y en menor medida en las fibras de *C. alba*. Las fibras de *Copernicia alba* mostraron conductividad media de 1330 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y el endocarpio, 480 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de media, el pH en ambos casos se aproxima a 9. Se han determinado sodio, magnesio y calcio debido a la importancia edafológica. Los residuos estudiados aumentan todas sus propiedades luego del tratamiento de pirolisis, tanto el endocarpio como la fibra de karanda'y podrían beneficiar al suelo con nutrientes y /o soporte estructural.

OBJETIVOS

Obtener datos experimentales sobre las características fisicoquímicas de los residuos de *A. aculeata* (endocarpio) y *C. alba* (fibras del tronco).
Evaluar la posible valorización de estos residuos en el país.

APORTES DE LA ESTANCIA

- Los resultados obtenidos permiten conocer en profundidad el material de estudio y estimar sus propiedades brindando importante información base para evaluación de los usos potenciales de los residuos de interés.
- La transferencia de conocimientos ha iniciado con la presentación de los resultados en eventos y la primera pasantía de iniciación científica en Ing, Industrial de la FIUNA.
- Existen datos en estudio para la posterior publicación en revista científica.
- Trabajo realizado en el marco del Programa de doctorado en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad de Sevilla.

ACTIVIDADES REALIZADAS

- Ensayos de caracterización de los materiales de interés: pH, conductividad, análisis elemental (C,N,H), fósforo, metales (met. ICP), microscopía electrónica de barrido (SEM), superficie específica (met. BET/CO₂), capacidad de retención hídrica.
- Presentación del trabajo, *Análisis de datos germinativos bajo sustratos de residuos (endocarpio) de Acrocomia aculeata* en las II Jornadas de Estadística como Herramienta Científica – Septiembre 2018. Univ. de Jaén.
- Evaluación anual del plan del doctorado en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

En la imagen 1 se observa el residuo en estudio, el endocarpio del fruto y los árboles de *Acrocomia* y *Copernicia alba* (karanda'y).



Imagen 1. (a) partes del fruto del cocotero. Fuente: Acrocomiasolutions (b) árbol de *A. aculeata* y (c) árbol de karanda'y. Fuente: palmpedia.net

RESULTADOS OBTENIDOS

En la imagen 2 se observan los resultados obtenidos mediante el estudio de microscopía de barrido o SEM, las imágenes a-c muestran fibras de *Copernicia* y no se aprecia un cambio de porosidad profundo. En el caso del endocarpio (d-e) se presenta el impacto de la granulometría, tanto las

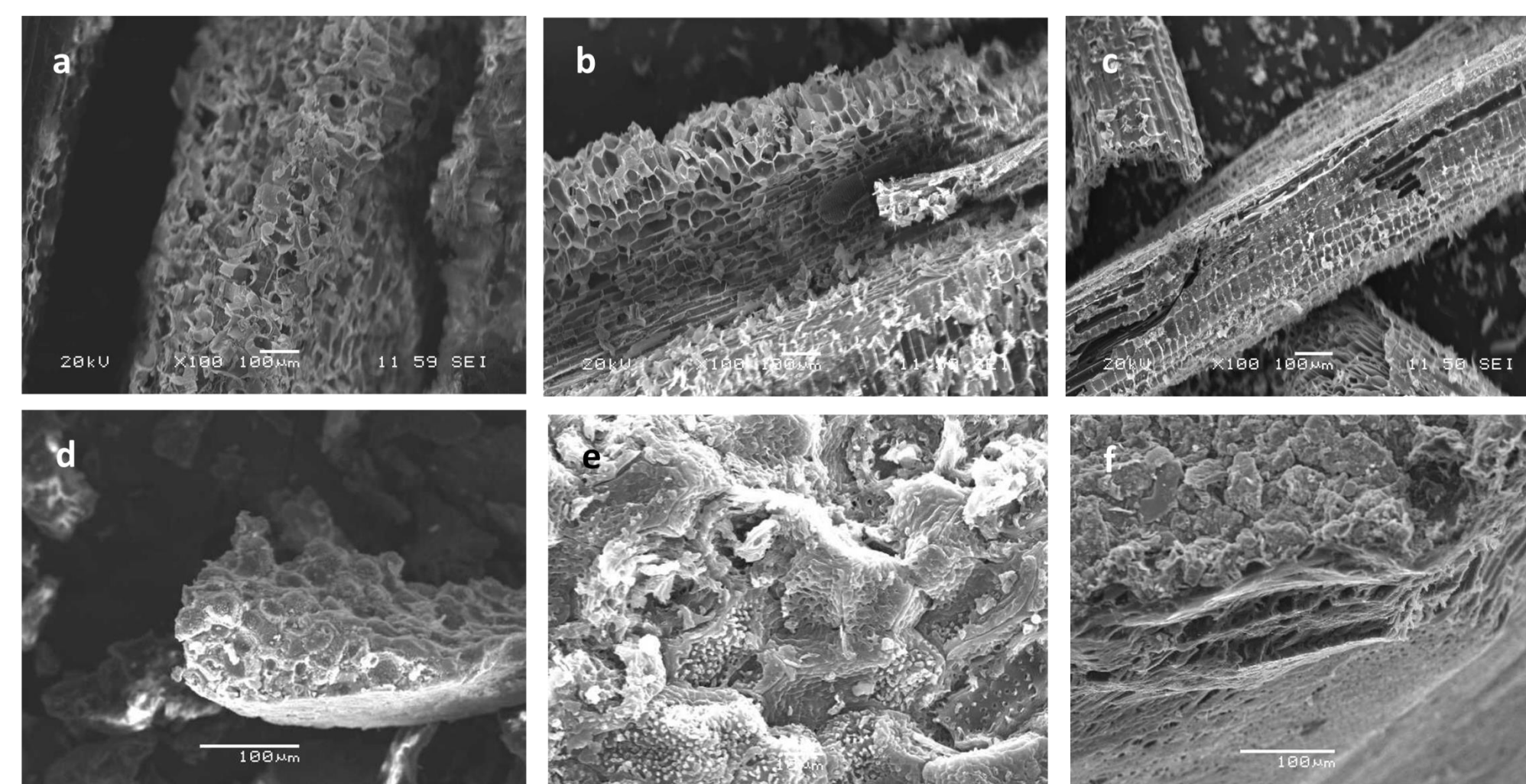


Imagen 2. (a) *C. alba* sin pirolizar (b) *C. alba* a 350°C y (c) *C. alba* a 500°C (d) endocarpio sin pirolizar de granulometría <1mm (e) endocarpio de granulometría fina a 500°C (f) endocarpio de granulometría gruesa (~10 mm) a 500°C

propiedades físicas como químicas dependen del tamaño del endocarpio. La imagen (f) muestra menos porosidad para la misma temperatura utilizando el material más fino. El área superficial BET en el endocarpio aumenta con la disminución de la granulometría y el aumento de la temperatura, esto se cumple igualmente con el estudio SEM. En el caso del karanda'y, el estudio SEM no es determinante pero la determinación del área superficial demuestra el aumento de poros con la temperatura por lo que se tratarían de microporos.

La imagen 3 muestra la misma tendencia de aumento en el análisis elemental para los dos residuos. Igual comportamiento se ha demostrado para el contenido de fósforo.

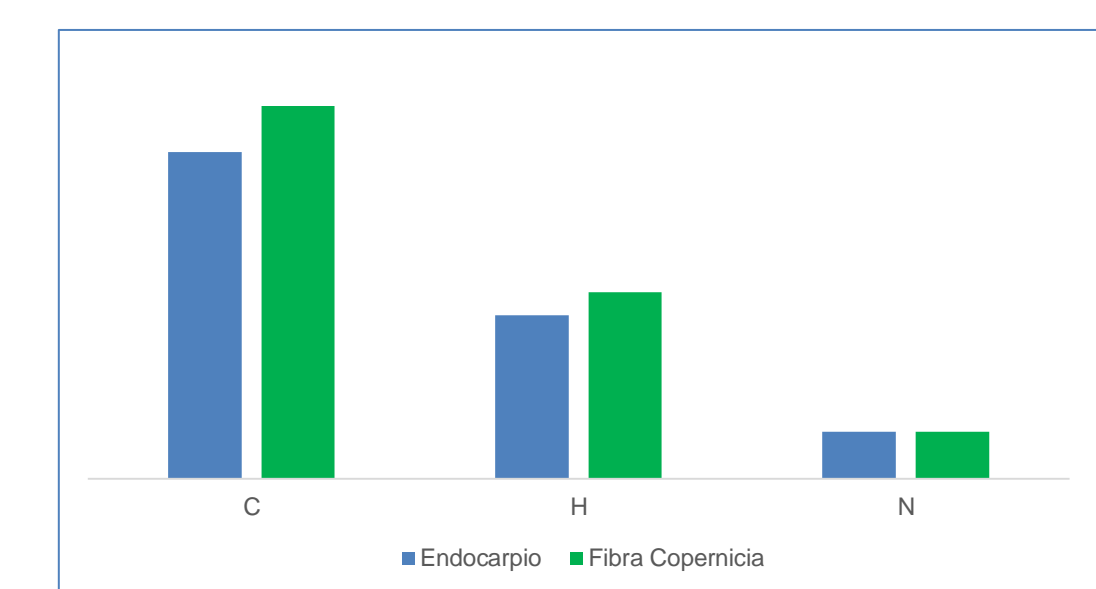


Imagen 3. Análisis elemental a 500°C

CONCLUSIÓN

- Tanto el endocarpio como la fibra de la *Copernicia* muestran potencial para aplicaciones en agricultura o en pavimentación.
- Una caracterización preliminar del endocarpio demostraba el aumento (León-Ovelar, et al., 2017) de las propiedades sin embargo, en este estudio se incluye la granulometría como nueva variable.
- Se plantea la realización de ensayos con ambos residuos en mezclas de suelos y como sustratos para germinación.

Referencia

León Ovelar, R., Fernández Boy, E., & Knicker, H. (2017). Caracterización del endocarpio de *Acrocomia aculeata* como sustrato de cultivos.

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

Experimentación con nuevos residuos de origen agroalimentario o vegetal para fortalecimiento de la línea de investigación y la generación de una base de datos. Ensayos de aplicación en suelos para evaluación de impacto y determinación de posibles usos.

Agradecimientos

Centro de Investigación Tecnología e Innovación de la Universidad de Sevilla (CITIUS)
"Esta estancia de (Investigación, Transferencia tecnológica o Internacionalización de la Educación superior) fue cofinanciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI"