

Aislamiento de nanocelulosa a partir de *Sargassum spp.* de la costa caribeña

Julio Silva-Mendoza^a, Alberto Toxqui-Terán^b, Odilia Pérez-Camacho^c, Leonardo Chávez-Guerrero^{a*}

^aUANL. Av. Universidad s/n Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, México

^bCIMAV, Av. Alianza Norte 202, Parque PIIT, Apodaca, México

^cCIQA, Blvd. Enrique Reyna Hermosillo 140, Saltillo, México.

*E-mail de autor responsable: leonardo.chavezgr@uanl.edu.mx

Palabras clave: alga parda; nanocelulosa; sargazo; gestión de residuos.

Introducción

Los biopolímeros se están convirtiendo en una alternativa para sustituir a los polímeros sintéticos en la fabricación de empaques, aparatos electrónicos, aditivos alimentarios, entre otros, gracias a sus propiedades de biocompatibilidad y biodegradabilidad¹. Dentro de los biopolímeros más utilizados se encuentra la nanocelulosa, la cual es obtenida a partir de distintas fuentes como residuos lignocelulósicos, bacterias y algas². En este trabajo se obtuvo nanocelulosa a partir de la pared celular del alga parda *Sargassum spp.*; la cual hoy en día representa una problemática debido a su llegada masiva a las costas mexicanas, afectando el turismo y la salud de los mexicanos³. Para la obtención de la nanocelulosa se utilizó un método novedoso basado en el “uso de un solo recipiente” donde se llevan a cabo las reacciones de degradación de componentes no celulósicos y la hidrólisis de celulosa, evitando los lavados y neutralizaciones entre pasos, lo que reduce el uso de reactivos. Con este proceso se logró obtener la nanocelulosa con un rendimiento del 14.9% y se pudieron generar films transparentes de nanocelulosa con una transmitancia del 81%.

Metodología

El sargazo se recolectó de la costa de Puerto Morelos en Quintana Roo. El sargazo se lavó con agua a 60 °C para eliminar contaminantes, posteriormente se filtró, secó, molió y tamizó (malla 50) para obtener una muestra homogénea. Para el aislamiento de la nanocelulosa, se añadieron 5 gramos de polvo de sargazo en un frasco con 100 mL de H₂O₂ (30%) calentado a 70 °C, manteniendo la temperatura una hora, posteriormente se añadió una mezcla previamente preparada de 47 mL de H₂O₂ y 3 mL de H₂SO₄ concentrado y se continuó por una hora más a la misma temperatura. El frasco se autoclavó a 110 °C, 0.5 Psi por 60 minutos. El sólido remanente se filtró a vacío y se resuspendió en agua y NaOH para neutralizar el pH. Finalmente, el sólido se filtró una vez más y el gel obtenido fue depositado en un recipiente para obtener un film delgado por el método de secado por evaporación. La nanocelulosa obtenida fue analizada por espectrofotometría UV-Vis y microscopía electrónica (SEM).

Resultados y discusión

La transmitancia determinada por espectrofotometría UV-Vis fue de alrededor del 81% en el rango del visible (fig. 1), lo que puede considerarse altamente transparente. Esta propiedad puede ser una ventaja si el biopolímero se utiliza como aditivo en la producción de bolsas de plástico transparentes o plástico de empaque². El análisis por SEM mostró que la nanocelulosa en forma de láminas (Fig. 2a) está conformada por nanofibras de celulosa entrelazadas con un diámetro promedio de 15 nm (Fig. 2b y c). La nanolámina de la figura 2a presenta una longitud de 66 µm y un grosor de 0.1 µm dando una relación de aspecto

(longitud/grosor) de 660. Nanoláminas con características similares se han obtenido previamente del *Agave salmiana*⁴.

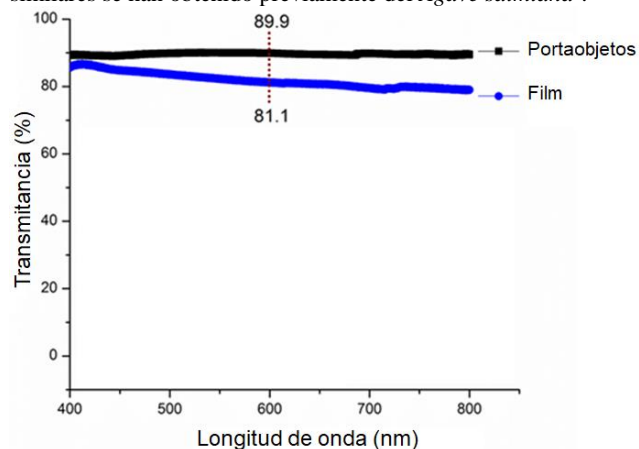


Figura 1. Transmitancia del film de nanocelulosa aislada de *Sargassum spp.* comparada con la de un portaobjetos.

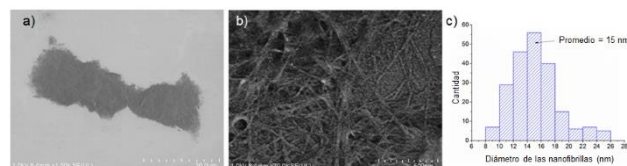


Figura 2. Micrografías obtenidas por SEM de una nanolámina de celulosa a diferentes aumentos (a y b). Diámetro promedio de las nanofibrillas entrelazadas (c).

Conclusiones

En este trabajo se lograron aislar nanoláminas de celulosa a partir de la pared celular del sargazo, utilizando un método donde se ahorran reactivos y pasos consecutivos. Esta técnica podría emplearse para tratar de solucionar la problemática que representa el sargazo para México, y al mismo tiempo obteniendo un producto de alto valor.

Agradecimientos

A S. Vázquez-Rodríguez por el análisis UV-Vis. También al apoyo del programa PAICyT a través de la beca IT1054-19 de la UANL.

Referencias

- 1.- Madadi, R.; Maljaee, H.; Serafilm, L. et al. Mar. Drugs. **2021**, 16, 466.
- 2.- Huo, Y.; Liu, Y.; Xia, M, et al. Polymers, **2022**, 14(13), 2648.
- 3.- Hervé, V.; Lambourdière, J.; Rene-Trouillefou, M. et al. Front. Microbiol. **2021**, 12, 701155.
- 4.- Chávez-Guerrero, L.; Silva-Mendoza, J.; Toxqui-Terán A. et al. Carbohydr. Polym. **2021**, 254, 117463.