

## MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE NANOCELULOSA PARA SU CARACTERIZACIÓN POR MICROSCOPIA

Maurico Martínez Pérez<sup>1,2</sup>, Flora E. Mercader Trejo<sup>3</sup>, Aaron Rodríguez López<sup>3</sup>, Juan Manuel Olivares Ramírez<sup>4</sup>, Jose Carlos Ramírez Baltazar<sup>4</sup>, Froylán Martínez Suárez<sup>5</sup>, J. Manuel Juárez García<sup>5</sup>, Raúl Herrera Basurto<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Aeronáutica en Querétaro, Carretera Estatal 200 Querétaro-Tequisquiapan No. 22154, Colón, Qro., México, C.P. 76270. Tel.:(442) 101 66 00. <sup>2</sup> Universidad Tecnológica De Querétaro, Av. Pie de la Cuesta No. 2501, Querétaro., C.P. 76148. Tel.:(442) 55 94 197. <sup>3</sup> Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, Dirección de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Posgrado, Carr. Federal 57, km 31-150 QRO-SLP, Santa Rosa Jáuregui, Qro., México, C.P. 76220. Tel.:(442) 196 13 00. <sup>4</sup> Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Av. La Palma No. 125, Vista Hermosa, San Juan de Río, Qro. C.P. 76800. Tel.: +52 (427) 129 20 00. <sup>5</sup> Centro Nacional de Metrología, Dirección General de Metrología de Materiales, Los Cués, El Marqués Querétaro. email: [raul.herrera@unaq.edu.mx](mailto:raul.herrera@unaq.edu.mx)

La nanocelulosa como biomaterial sustentable ha atraído considerablemente la atención debido a sus diversas aplicaciones en medicina, aeronáutica y en materiales avanzados. Para utilizar este nanomaterial, es necesario producirlo y caracterizarlo bajo estándares nacionales o internacionales que aseguren la calidad del producto. Para ello se utilizan diversas técnicas analíticas que permitan corroborar si en efecto se está trabajando o no con nanocelulosa. Una de ellas es la microscopía permitiéndonos analizar claramente sus características físicas, sin embargo, hay escasa información sobre los métodos empleados para la preparación de muestra. En este sentido, este proyecto desarrolla y presenta los avances de un método de preparación de muestra de nanocelulosa para su estudio y caracterización física por técnicas de microscopía.

Los métodos tuvieron como atributos que no fueran evasivos (sin modificar las características superficiales) y que permitieran tener resultados representativos de nanocelulosa en sus diferentes variedades (nanofibras, nanocristales). La nanocelulosa (nanoestructurada y fibras) fue obtenida desde plantas del tipo maleza. La caracterización de su punto de fusión y grupos funcionales de la nanocelulosa se realizó por técnicas termogravimétricas (TGO) y por espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), figura 1.

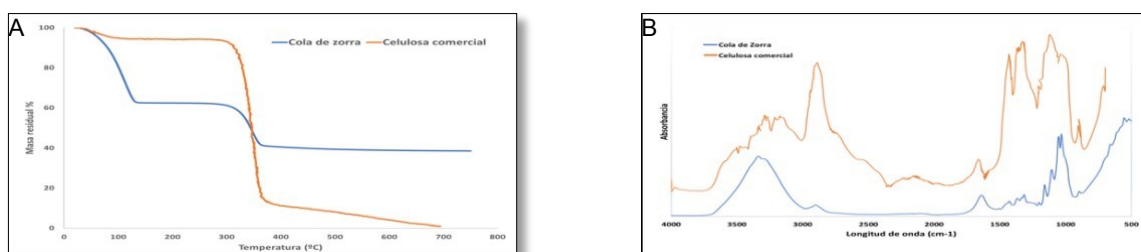
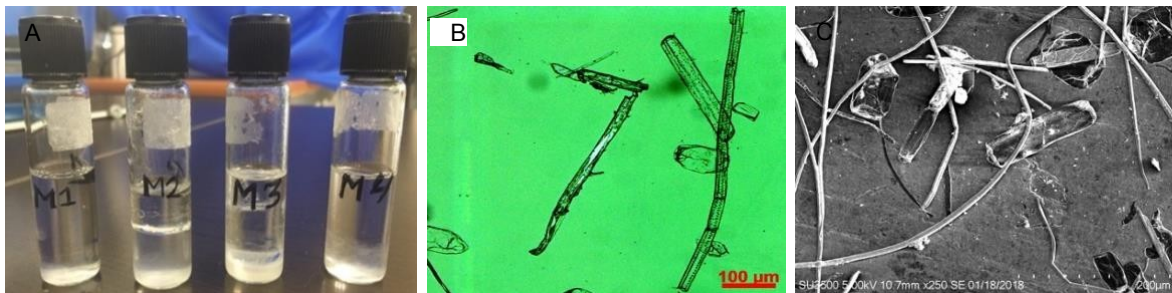


Fig. 1. A) Comparación de termogramas obtenidos de celulosa comercial y celulosa de tipo maleza ambas mostrando descomposición característica de celulosa (315°- 400° C). B) Espectros de celulosa comercial y de tipo maleza mostrando picos característicos de celulosa (1,170-1,000 cm-1) y lignina ( 1,700-1,600 cm-1).

La evaluación de los métodos de preparación fue a través del grado de desagregación de las nanopartículas (visual y microscopía de luz) y por el efecto de los agentes dispersantes en la superficie de las nanopartículas por microscopía de barrido con electrones, observando la longitud y el espesor/ancho de la fibra (s) en una cierta área de 5 campos de visión tomados aleatoriamente, figura 2.



2-A) Viales de celulosa diluida en diferentes solventes (1:10). M1: Celulosa diluida en agua. M2: Celulosa diluida en agua/tolueno. M3: Celulosa diluida en tolueno. M4: Celulosa diluida en etanol. 2-B) Micrografia de la muestra M1 en campo claro a 100x observando el nivel de segregacion de celulosa. 2-C) Micrografia de la muestra M1 obtenida por microscopía de barrido con electrones secundarios a 250x.