

NANOTECNOLOGÍA EN EL SECTOR PAPELERO: LIGNONANOFIBRAS DE CELULOSA A PARTIR DE PAJA DE TRIGO COMO AGENTE DE REFUERZO

E. Espinosa^a, R. Sánchez^a, J. Domínguez-Robles^a, A. Rodríguez^a

^aUniversidad de Córdoba, Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, Campus de Rabanales, Edificio Marie-Curie, Planta baja
eduardo.espinosa@uco.es

En las últimas décadas, las fibras celulósicas a partir de biomasa vegetal han sido investigadas para su aplicación en múltiples sectores industriales como la construcción, industria de papel y cartón, biomedicina, etc. Para abastecer tal demanda es necesario investigar en materias primas celulósicas no madereras. Un ejemplo de residuo agrícola susceptible de ser utilizado es la paja de cereal. La producción mundial de cereal en 2015 estuvo cercana a 2530 millones de toneladas, las cuales un 30% (736 millones de toneladas), correspondían al trigo.¹

Las nanofibras de celulosa (NFC) ofrecen un elevado potencial en el desarrollo de nuevos materiales y propiedades. Esto es debido a su tamaño nanométrico que presentan las fibras, otorgándole unas propiedades diferentes a las que poseen en su tamaño original. Las NFC obtenidas a partir de la desintegración de pastas celulósicas poseen una elevada longitud y pequeño diámetro, además de buenos valores de rigidez y una gran capacidad para formar redes a través de enlaces secundarios, incluyendo enlaces de hidrógeno.²

El presente trabajo estudia la idoneidad de la paja de trigo como materia prima para la fabricación de lignonanofibras de celulosa (LNFC) y su aplicación como aditivo en la fabricación del papel. La paja de trigo fue pasteada bajo condiciones alcalinas y la pasta resultante fue utilizada como materia prima para la fabricación de LNFC. Las nanofibras fueron obtenidas utilizando tres pretratamientos diferentes (oxidación TEMPO, mecánico y enzimático) seguido de una homogenización a alta presión. Las diferentes LNFC fueron caracterizadas en lo respectivo a su estructura cristalina (DRX), estabilidad térmica (ATG), morfología (MEB/MET) y su efecto refuerzo en suspensiones papeleras. El pretratamiento utilizado muestra diferencias significativas en los rendimientos de nanofibrilación (37 – 95%), tasa de carboxilos (74 – 362 $\mu\text{mols/g}$), demanda catiónica (428 – 1116 $\mu\text{eq/g}$), tamaño (7 – 14 nm), estabilidad térmica y en su estructura. Diferentes contenidos de LNFC (0 – 5%) fueron añadidos para estudiar su efecto como agente reforzante. Respecto a su aplicación en suspensiones papeleras, las LNFC obtenidas por oxidación TEMPO son las que producen un mayor efecto refuerzo, sin embargo, las LNFC obtenidas por procesos mecánicos presentan una mayor longitud lo que permite un mejor entrecruzamiento, alcanzando así valores similares a las obtenidas por TEMPO, siendo éstas 90 veces más baratas.

¹ FAOSTAT, 214. www.fao.org/faostat/en/#data (Last time accessed December 2016)

² Benhamou, K.; Dufresne, A; Magnin, A, Morfa, G; Kaddami, H. *Carbohydrate Polymers*, **2011**, 99, 975-983