

## COMPUESTOS DE ALTO VALOR AGREGADO A PARTIR DE LA FIBRA ALGODONOSA DE *CEIBA SPECIOSA* (PALO BORRACHO)

Florencia Cámpora, Betina Comba, Ariel M. Sarotti, Rolando A. Spanevello y Alejandra G. Suárez

Instituto de Química Rosario – Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.  
Universidad Nacional de Rosario. Suipacha 531, (S2002LRK) Rosario, ARGENTINA,  
E-mail: [asuarez@fbioyf.unr.edu.ar](mailto:asuarez@fbioyf.unr.edu.ar)

### Introducción

La naturaleza nos provee periódicamente, a través de sus diferentes ciclos de vida, un importante volumen de biomasa que constituye la mayor fuente de abastecimiento de materia prima para la obtención y comercialización de productos químicos orgánicos que compiten y podrían reemplazar a aquellos derivados de la industria petroquímica. Por otra parte, existe un reconocimiento general que los recursos en el mundo son limitados y la sustentabilidad se ha convertido en un punto crucial de muchas organizaciones e industrias que llevan a cabo desarrollos de productos químicos. Por este motivo, existe un creciente interés en emplear materias primas renovables para la producción de compuestos químicos.

La biomasa puede ser convertida en una variedad de combustibles y productos químicos mediante diferentes tecnologías, una de ellas es la pirólisis, que constituye una interesante alternativa para reciclado de biomasa residual. Este procedimiento consiste en someter el material a un proceso térmico con el objeto de degradar la cadena polimérica de los biopolímeros presentes para obtener productos de menor peso molecular.

La degradación térmica de material celulósico puede generar distintos productos químicos más simples y las condiciones de pirólisis pueden ajustarse para favorecer la producción de uno u otro producto. En nuestro laboratorio tenemos una amplia experiencia en la obtención selectiva de levoglucosenona a partir de celulosa microcristalina, empleando pirólisis convencional o asistida por radiación de microondas.<sup>1</sup> Este compuesto se obtiene en forma enantioméricamente pura y ha demostrado poseer múltiples aplicaciones como material de partida quiral en la síntesis de productos con importantes actividades biológicas.<sup>1-4</sup>

### Objetivos

El propósito de este estudio es la búsqueda de una innovadora utilización de fuentes de material celulósico residual, sometiéndolos a un proceso pirolítico con el objetivo de degradar la cadena polimérica, para obtener productos quirales de menor peso molecular. En particular, este proyecto propone el estudio del proceso pirolítico del fruto del palo borracho (*Ceiba Speciosa*), especie que se encuentra fácilmente en nuestra ciudad, para su empleo como material celulósico de partida.

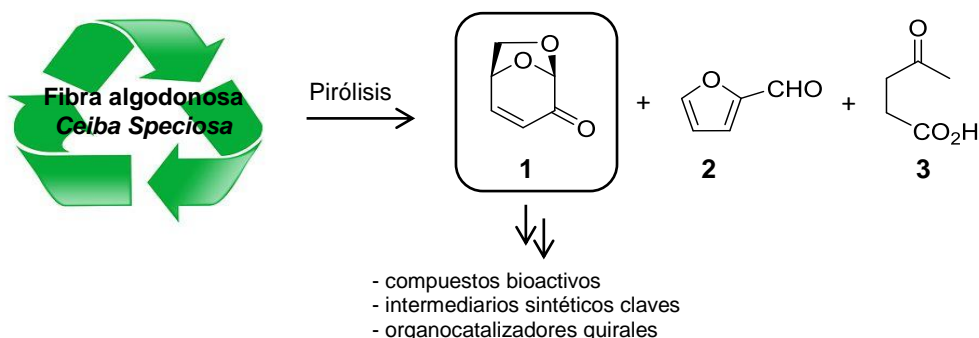
### Resultados

Para este estudio se utilizó la fibra del palo borracho (*Ceiba Speciosa*), una fibra sedosa blanca, similar al algodón, que envuelve a las semillas dentro del fruto. Este material es sometido a un proceso de pirólisis térmica convencional, el cual produce material condensable, gases no condensables y material residual constituido por carbón. El exhaustivo estudio de las variables del proceso ha demostrado que,

factores tales como la temperatura y el pre-tratamiento del material a pirolizar con cantidades catalíticas de ácidos inorgánicos, tienen una marcada influencia en el porcentaje de condensado total obtenido (agua y material orgánico), como así también en la composición de los líquidos orgánicos.

Por este motivo, el estudio se llevó a cabo mediante un diseño estadístico de experimentos,<sup>5</sup> lo cual permite estudiar todas las variables potencialmente involucradas en el proceso pirolítico empleando un número reducido de experimentos.

Los resultados demuestran que se obtiene un condensado de pirólisis formado por agua y bio-oil el cual representa entre un 17 y 40 % de la masa total pirolizada. El mayor porcentaje de material orgánico se logra pre-tratando la muestra con ácido fosfórico de concentraciones comprendidas entre 0,5 y 2%, y a temperaturas de trabajo entre 280 y 330 °C. La composición del material orgánico se analizó por RMN y CG-EM, hallándose mezclas cuyos componentes mayoritarios son levoglucosenona (1), 2-furfuraldehído (2) y ácido levulínico (3), siendo levoglucosenona el compuesto mayoritario, Esquema 1.



Esquema 1

La metodología de trabajo que se desarrolla se encuadra en un nuevo enfoque de la química, denominado Química Verde, también conocida como Química Sustentable, que tiene como objetivo el diseño y desarrollo de productos y procesos químicos que reduzcan o eliminen el uso o la producción de sustancias peligrosas para el ser humano y el ambiente. De esta forma nuestro trabajo contribuye a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible.

## Conclusiones

En este trabajo se informa la pirólisis de biopolímeros presentes en abundantes fracciones de biomasa cuya estructura polimérica puede ser degradada térmicamente con el fin de obtener productos de menor peso molecular. La levoglucosenona se puede obtener mediante esta técnica, siendo uno de sus principales atractivos la posibilidad de obtener materia prima quiral a partir de la fibra aldonosa del Palo Borracho. La posibilidad de producir materiales que posean interés económico a partir del reciclado de material celulósico residual es una alternativa a considerar en la preservación del medio ambiente.

## Agradecimientos

Se agradece por la contribución financiera a las siguientes entidades: CONICET, Universidad Nacional de Rosario, Fundación Banco de Santa Fe, ANPCyT. F.C. y B.C.

# XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

agradecen las becas otorgadas por la Fundación del Banco de Santa Fe y ANPCyT respectivamente.

## Referencias

1. Corne, V.; Botta, M. C.; Giordano, E. D.; Giri, G.; Llompart, D.; Biava, H.; Sarotti, Ar.; Mangione, M. I.; Mata, E. G.; Suárez, A. G.; Spanevello, R. A. *Pure and Applied Chemistry*, **2013**, *85*, 1683.
2. Spanevello, R. A.; Suárez, A. G.; Sarotti, A. M. *Educación Química*. **2013**, *24*, 124.
3. Erosa, G.; Spanevello, R. A.; Suárez, A. G.; Sarotti, Ariel M. *Journal Organic Chemistry*, **2015**, *80*, 7626.
4. Comba, M.; Suárez, A. G.; Sarotti, A.; Mangione, M. I.; Spanevello, R.; Giordano, E. *Organic Letters*. 2016, *18*, 1748.
5. a) Capello, G.; Goicoechea, H. C.; Miglietta, H. F.; Mantovana, V. E. *Chem. Educator*, **2003**, *8*, 1. b) Morgan, E. *Chemometrics: Experimental Design*. Wiley, New York, USA, 1995.