

## ESPUMAS DE POLIURETANO MODIFICADAS CON DIFERENTES DERIVADOS DE CELULOSA

Ana María Mendoza Martínez<sup>1\*</sup>, José Luis Rivera<sup>1</sup>, Rocio del Carmen Antonio Cruz<sup>1</sup>, Martina Martínez Martínez<sup>1</sup>, M. Yolanda Chávez Cinco<sup>1</sup>, Thomas Heinze<sup>2</sup>, Andreas Koschella<sup>2</sup>.

(1) División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, J. Rosas y J. Urueta s/n col. Los Mangos, Cd. Madero, Tams. 89440, México, [amendoza\\_00@att.net.mx](mailto:amendoza_00@att.net.mx)

(2) Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich 9, Chemie, Gauss Strasse 20, D-42097 Wuppertal, Alemania.

### INTRODUCCIÓN

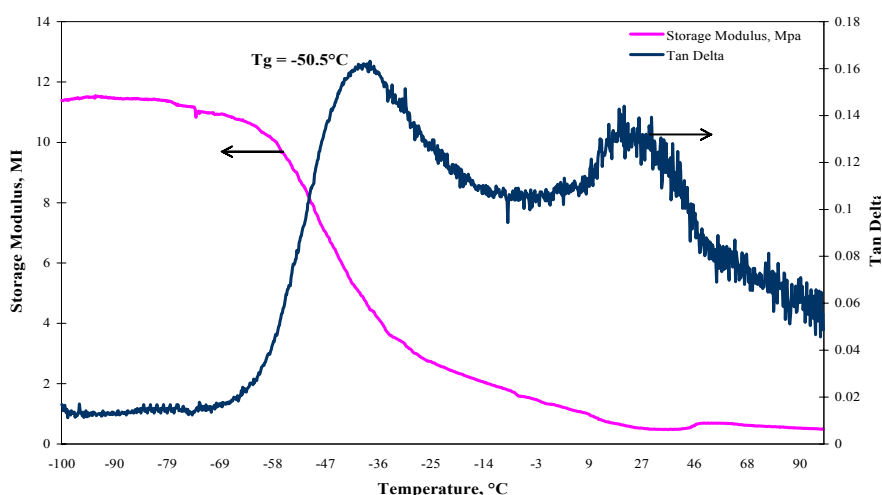
La utilización de algunos compuestos con 1 o más grupos OH libres en su estructura para preparar espumas de poliuretano ya ha sido estudiada con anterioridad<sup>1-5</sup>, aunque muy pocos trabajos han utilizado celulosa o derivados<sup>6,7</sup>, y se ha encontrado que las propiedades tanto mecánicas como térmicas se ven modificadas. Algunos derivados de celulosa como carboximetil celulosa y acetato de celulosa tienen una aplicación industrial muy amplia debido a sus propiedades.

### EXPERIMENTAL

Los derivados de celulosa usados fueron acetato de celulosa con grado de sustitución (DS) de 2.4 y 1.7, carboximetil celulosa con DS de 1.3 y 0.8, sulfato de celulosa con DS de 1.5 y 1.0 y trimetilsilil celulosa con DS de 2.9 y 2.1. Las espumas se prepararon por el método de un paso o one-shot, donde todos los ingredientes fueron mezclados al mismo tiempo. Se utilizó un poliol tipo poliéter, agua, surfactante a base de silicón y catalizador basado en aminas terciarias y un compuesto organometálico, agua TDI (mezcla de isómeros 80% 2-4, y 20% 2-6), y cloruro de metileno. Las espumas se caracterizaron por FTIR, RMN de <sup>13</sup>C, TGA, DSC y DMA.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por medio de FTIR se pudieron identificar las asignaciones típicas de una espuma de poliuretano y, en las espumas donde se incluyeron derivados de celulosa se observan los picos característicos de cada uno de los derivados. De los análisis TGA se observó que no existe un efecto considerable en la descomposición de las espumas al incluir derivados de celulosa en la formulación, a excepción de las espumas preparadas con sulfato de celulosa, esto puede atribuirse a que el azufre presente en el derivado este ocasionando este comportamiento.



Las temperaturas de transición vítrea ( $T_g$ ) presentan valores mayores cuando se incluyeron derivados de celulosa en las espumas. Por medio de la espectroscopía de RMN  $^{13}\text{C}$  se puede comprobar la presencia de los derivados de celulosa en la espuma por la aparición de picos típicos de derivados de celulosa. Los análisis DMA indican que las propiedades mecánicas de las espumas se incrementaron cuando se utilizaron derivados de celulosa en la formulación.

## CONCLUSIONES

De los análisis de IR y RMN de  $^{13}\text{C}$  se puede concluir que la inclusión de los derivados de celulosa en la estructura de las espumas de PU es posible. La descomposición de las espumas no se ve afectada cuando se incluye derivados de celulosa, a excepción cuando se utiliza sulfato de celulosa pues se retarda la descomposición de la espuma. Los valores de  $T_g$  disminuyen cuando se incluye derivados de celulosa. Las propiedades mecánicas de las espumas se incrementan respecto a la espuma control.

## Bibliografía

1. Alfani, R., Iannace, S., Nicolais, L., (1998) *J. Appl. Polym. Sci.*, **68**, 739-745.
2. Cunningham, R. L., Gordon, S. H., Felker, F. C., Eskins, K., (1998) *J. Appl. Polym. Sci.*, **69**, 957-964.
3. Díaz-Zavala, N. P., (2001) *M. Sci. Thesis*, DEPI, Inst. Tec. Cd. Madero.
4. Ge, J., Zhong, W., Guo, Z., Li, W., Sakai, K., (2000) *J. Appl. Polym. Sci.*, **77**, 2575-2580.
5. Guo, A., Javni, I., Petrovic, Z., (2000) *J. Appl. Polym. Sci.*, **77**, 467-473.
6. Hanada, T., Li, Y., Nakaya, T., (2001) *Macromol. Chem. Phys.*, **202**, 97-104.
7. Ryabov, S., Kotelnikova, N., Kercha, Y., Laptiy, S., Gaiduk, R., Kosenko, L., Yakovenko, A., (2001) *Macromol. Symp.*, **164**, 421-428.