



## COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE NUEVOS ELASTÓMEROS DE POLIUREA

**Nahuel Rull<sup>(1)</sup>, Laura Fasce<sup>(1)\*</sup>, Antoni Sánchez-Ferrer<sup>(2)</sup> y Patricia Frontini<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), UNMdP, CONICET, Facultad de Ingeniería. J.B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

<sup>(2)</sup> Food and Soft Materials Science, Institute of Food, Nutrition and Health, ETH Zurich, Schmelzbergstrasse 9, (8092), Zurich, Switzerland.

\*Correo Electrónico: [lfasce@fi.mdp.edu.ar](mailto:lfasce@fi.mdp.edu.ar)

### RESUMEN

Los materiales de base poliurea se obtienen de la reacción entre un poliisocianato y una poliamina para formar un grupo urea que puede interaccionar por puentes de hidrógeno. Estos materiales tienen gran aceptación en aplicaciones de biomedicina y presentan una serie de ventajas respecto de los materiales de base poliuretánica más tradicionales como por ejemplo mayor transparencia, mayor estabilidad térmica y mayor resistencia química en medios ácidos. En este trabajo, se caracterizó mecánicamente una serie de tres elastómeros de base poliurea preparados mediante una nueva técnica de química sol/gel [1]. Los elastómeros de poliurea estudiados presentaron distintos grados de entrecruzamiento con CD entre 1 y 10% molar, dados por los distintos pesos moleculares de las polieteramina lineales usadas como reactivo. Se realizaron ensayos de tracción uniaxial cíclicos a diferentes velocidades de deformación y ensayos de indentación instrumentada sobre películas preparadas por casting. Los resultados se analizaron para obtener los parámetros constitutivos de distintos modelos hiperelásticos (Ogden de orden  $n$ , Mooney-Rivlin [2]). Para ello, se empleó los softwares MCalibration y Abaqus. Los parámetros se correlacionaron con parámetros estructurales, como el grado de entrecruzamiento. Los parámetros resultaron altamente sensibles al peso molecular entre puntos de entrecruzamiento, el módulo inicial de corte disminuye drásticamente con la disminución en la densidad de puntos de entrecruzamiento. Este estudio contribuye al conocimiento de cómo manipular las variables de formulación de este nuevo tipo de elastómeros de base poliurea para alcanzar el requerimiento de desempeño mecánico para aplicaciones específicas.

### ABSTRACT

Polyurea systems are the result of a chemical reaction between a polyisocyanate and a polyamine to form urea groups that can interact by hydrogen bonding. These materials have acceptance in biomedical applications and exhibit advantages than traditional polyurethane systems in regards with transparency, thermal stability and chemical resistance. In this work, a series of three polyurea elastomers prepared by a new sol/gel chemistry technique [1] were mechanically characterized. Polyurea elastomers differed in the molecular weight of the linear diamino-terminated polyetheramine used as reactive, leading to materials with different degree of crosslinking with CD ranging from 1 to 10 mol-%. Film samples prepared by casting method were subjected to cyclic uniaxial tensile tests at different strain rates and to depth sensing indentation experiments. Results from mechanical experiments were used to obtain the parameters of two different hyperelastic constitutive models ( $n^{\text{th}}$  order Ogden model and two-parameter Mooney-Rivlin model) [2]. To this purpose, MCalibration and Abaqus softwares were utilized. Constitutive models parameters were correlated with structural parameters ie. the degree of crosslinking. Parameters were shown to be very dependent on molecular weight between crosslinking points, the initial shear modulus decreased with decreasing crosslinking density. This study allows tuning the formulation variables of these new types of polyurea elastomers to meet the mechanical performance requirements for specific applications.

## **REFERENCIAS**

1. A. Sánchez-Ferrer, D. Rogez, P. Martinoty. Synthesis and Characterization of New Polyurea Elastomers by Sol/Gel Chemistry, *Macromol. Chem. Phys.* 211 (2010), p.1712-1721.
2. G. Palmieri M. Sasso, G. Chiappini, D. Amodio. Mullins effect characterization of elastomers by multi-axial cyclic tests and optical experimental methods / *Mechanics of Materials* 41 (2009) p.1059-1067.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T12*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *O (oral)*