



## NANOCOMPUESTOS MAGNÉTICOS CON MEMORIA DE FORMA A PARTIR DE POLIURETANOS SEGMENTADOS Y MAGNETITA (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)

G. Soto\*, C. Meiorin, N. Marcovich, M.A Mosiewicki

*Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA),  
Universidad Nacional de Mar del Plata - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata 7600, Argentina.*

*\*Correo Electrónico (autor de contacto): [gsoto@fi.mdp.edu.ar](mailto:gsoto@fi.mdp.edu.ar)*

### RESUMEN

*En el área de los llamados materiales inteligentes, aquellos que presentan propiedades de memoria de forma han ido ganando creciente interés durante las últimas décadas debido a que sus inusuales propiedades, permiten utilizarlos en aplicaciones tecnológicas de gran relevancia actual.*

*Los "polímeros con memoria de forma" son materiales que poseen la habilidad de fijar una forma temporaria y de recuperar por sí mismos la original, como respuesta a estímulos externos tales como cambios en la temperatura [1]. Tienen aplicaciones potenciales en dispositivos electrónicos, médicos, de construcción y aeroespaciales, entre otros. Los poliuretanos (PUs) segmentados pueden presentar esta característica, que les permite recuperar deformaciones inusualmente grandes, impuestas por cargas mecánicas externas [2].*

*Por otro lado, el agregado de pequeños porcentajes de nanopartículas (NPs) permite modificar ventajosamente algunas propiedades de estos materiales, como aumentar su módulo elástico, o incorporarle propiedades especiales (eléctricas, magnéticas, etc.) sin perjudicar otras características favorables tales como su densidad, resistencia al impacto y propiedades de memoria de forma [3].*

*Dentro del campo de las NPs la magnetita ha sido ampliamente estudiada debido a sus propiedades magnéticas únicas y baja toxicidad. La eficiencia de estas NPs en aplicaciones de biomedicina como sistemas de direccionamiento de fármacos y para tratamientos vía hipertermia depende de su tamaño, forma y de su capacidad para dispersarse, especialmente en medio acuoso. Estas NPs pueden incorporarse a una matriz de poliuretano modificando sus propiedades estructurales y funcionales, obteniendo materiales compuestos con capacidad de responder a campos magnéticos alternantes, lo que permitiría activar la propiedad de memoria sin necesidad de contacto directo.*

*En este trabajo, se prepararon y caracterizaron películas de PUs, con diferentes porcentajes de NPs de magnetita sintetizadas previamente mediante el método de co-precipitación alcalina [4]. Se analizó la influencia de la concentración de NPs en las propiedades magnéticas, mecánicas, termo-mecánicas y en el comportamiento de memoria de forma de los mismos.*

### ABSTRACT

*In the area of smart materials, those having shape memory properties have been gaining increasing interest over the past decades due to their unusual properties allow their use in technological applications of great and current relevance.*

*The "shape memory polymers" are materials that have the ability to set a temporary shape and recover the original one, in response to external stimuli such as temperature changes [1]. They have potential applications in electronic systems, medical, aerospace and construction devices, among others. Segmented polyurethanes may have this feature, which allows them to recover unusually large deformations imposed by external mechanical loads [2].*

*Furthermore, the use of small percentages of nanoparticles (NPs) allows to change advantageously some properties of these materials, such as increasing their elastic modulus, or incorporate special properties (i.e. magnetic, electric, etc.) without affecting other beneficial characteristics such as density, impact resistance and shape memory properties [3].*

*Within the field of NPs, magnetite has been widely studied due to their unique magnetic properties and low toxicity. The efficiency of these NPs in biomedical applications such as drug targeting systems and treatments via hyperthermia, depends on their size, shape and ability to be dispersed, especially in aqueous media. These NPs may be incorporated into a polyurethane matrix modifying their structural and functional properties, leading to composite materials with the capability to respond to alternating magnetic fields, which in turn would allow activate the memory property without the need of direct contact.*

*In this paper, PUs films with different percentages of magnetite NPs previously synthesized using a method of alkaline co-precipitation [4] were prepared and characterized. The influence of NPs concentration on the magnetic, mechanical, thermo-mechanical and shape memory behavior of the composite films was analyzed.*

## **REFERENCIAS**

1. Z. G. Wei, R. Sandstrom and S. Miyazaki, "Shape-memory materials and hybrid composites for smart systems. Part I: Shape-memory materials"; *Journal of Materials Science*, Vol. 33 (1998), p. 3743-3762.
2. H. Tobushi, H. Hara, E. Yamada and S. Hayashi, "Thermomechanical properties in a thin film of shape memory polymer of polyurethane series"; *Smart Materials and Structures*, Vol. 5 (1996), p. 483.
3. F. Du, R. C. Scogna, W. Zhou, S. Brand, J. E. Fischer and K. I. Winey, "Nanotube Networks in Polymer Nanocomposites: Rheology and Electrical Conductivity"; *Macromolecules*, Vol. 37 (2004), p. 9048-9055.
4. R. Massart, E. Dubois, V. Cabuil and E. J. Hasmonay, "Preparation and properties of monodisperse magnetic fluids"; *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 149 1-2 (1995), p. 1-5.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** P (poster)