

**Tesista:** Agustina Leonardi

**Título al que aspira:** Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

**Tema:** "Redes epoxi nanoestructuradas"

**Director de tesis:** Dr. Roberto J.J. Williams

**Co-directora:** Dra. Ileana Zucchi

**Lugar de Trabajo:** Facultad de Ingeniería, UNMdP

**Fecha de Defensa:** 7 de noviembre de 2016

**Jurados:**

Dra. Norma D'Accorso (CONICET – UBA, CIHIDECAR)

Dr. Omar Azzaroni (CONICET – UNLP, INIFTA)

Dra. María José Galante (CDS, CONICET – UNMdP, INTEMA)

**Resumen**

Las resinas epoxi son un tipo de material polimérico ampliamente utilizado en la industria como material de alta prestación. Durante los últimos años, se buscó generar materiales compuestos a partir de matrices epoxi con el objetivo de mejorar tanto las propiedades finales del material como también para obtener un nuevo tipo de materiales, con propiedades concretas para una aplicación en particular. Muchas de estas propiedades se obtienen generando una nano- o micro-fase en la matriz epoxi continua.

El objetivo principal de esta tesis es sintetizar, diseñar y caracterizar materiales epoxi nanoestructurados organizados jerárquicamente, dispersando ya sea copolímeros en bloque (CPB) o nanopartículas de oro (NPs) o bien ambos modificadores en simultáneo. La incorporación de CPB busca mejorar propiedades inherentes de la matriz, como por ejemplo la tenacidad. Respecto a las NPs, su incorporación intenta conferirle al material final propiedades únicas, producto de las propiedades físico-químicas características de materiales metálicos de escala nanométrica.

La Tesis se presenta dividida en tres partes. En una primera parte, se sintetizan materiales binarios constituidos por la matriz epoxi y NPs. Se estudian y comparan las propiedades de memoria de forma tanto para la matriz pura, como para la modificada. Empleando el efecto fototérmico de las NPs, se investiga la activación remota de la memoria de forma y la síntesis del material.

En una segunda parte, se sintetizan materiales binarios constituidos por la matriz epoxi y CPB. Se investigan las morfologías generadas variando no solo la composición del

CPB sino también el tamaño del mismo. Se dilucidan los parámetros que controlan la generación de morfologías específicas con interés tecnológico.

En la última parte, se sintetizan materiales ternarios conformados por la matriz epoxi, copolímeros dibloque y nanopartículas de oro. Se analizan las diferentes combinaciones CPB-NPs que permitan obtener materiales homogéneos, sin agregados de NPs. Finalmente, se evalúa el efecto fototérmico como herramienta para la síntesis de los compuestos y como actuador remoto de la recuperación de forma.

## **Abstract**

Epoxy resins are a type of polymeric material widely used in industry as a high performance material. In recent years, began to create composite materials from epoxy matrices with the aim of improving both the final properties of the material as well as for a new type of materials with specific properties for a particular application. Many of these properties are obtained by generating a nano- or micro-phase in the continuous epoxy matrix.

The main objective of this Thesis is to synthesize, design and characterize nanostructured epoxy organized hierarchically, dispersing either block copolymers (BCP) or gold nanoparticles (NPs) or both switches simultaneously. BCP incorporating inherent seeks to improve matrix properties such as toughness. Regarding the NPs, their incorporation tries confer unique properties to the final material, product physico-chemical characteristics of nanoscale metallic materials properties.

The Thesis is presented divided into three parts. In the first part, consisting of binary materials where a epoxy matrix with NPs are synthesized. The study and comparison of the properties of shape memory both pure matrix, as modified was carry on. Later, the study of the photothermal effect of NPs using as remote activation of the shape memory was studied.

In a second part, binary materials consisting of epoxy matrix and CPB are synthesized. The generated morphologies are investigated by varying not only the composition of the CPB but also the size. The parameters that control the generation of specific morphologies with technological interest are clarified.

In the last part, ternary materials formed by the epoxy matrix, diblock and gold nanoparticles are synthesized. Different combinations BCP-NPs that allow to obtain homogeneous materials without segregation of NPs are analyzed. Finally, the photothermal effect as a tool for the synthesis of the compounds and as remote actuator shape recovery is evaluated.