

## **Caracterización mecánica de adhesivos epoxi reforzados con nanocargas base carbono.**

A. López<sup>1</sup>, J. Cañas<sup>1</sup>, E. Paz<sup>1</sup>, Y. Ballesteros<sup>1</sup> J.C. del Real<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Pontificia Comillas, Instituto de Investigación Tecnológica-Dpto. Ingeniería Mecánica. Alberto Aguilera, 23, 28015 Madrid.  
*delreal@comillas.edu*

### **Abstract (Resumen).**

El grafeno (G) debido a su estructura única y a unas propiedades físicas y químicas excelentes se ha empleado para incrementar la tenacidad de la matriz y mejorar las propiedades interfaciales. Se ha demostrado que los nanocomposites formados por resinas reforzadas con grafeno mejoran las características mecánicas de la resina (módulo de Young, resistencia a la tensión, etc.). Sin embargo, todavía no se ha profundizado en el estudio de la variación de las propiedades mecánicas cuando esta resina reforzada con grafeno se emplea en la fabricación de materiales compuestos laminados (con fibras de carbono, de vidrio o naturales) [1]. Actualmente, se desarrollan estudios en los que se introducen nanotubos de carbono en los composites resina-fibra como un refuerzo muy efectivo para la mejora de las propiedades de los mismos. La hibridación de la fibra de carbono junto con nanotubos aparece como un método muy novedoso a la hora de producir composites con un muy alto rendimiento mecánico, ya que los nanotubos pueden incrementar el área superficial de las fibras de carbono al mismo tiempo que sirven como enclavamiento mecánico entre la fibra y la resina epoxi lo que resulta en una mejora de la adhesión entre fibra y resina [1]. El óxido de grafeno (GO) también ha sido estudiado de forma equivalente

proporcionando resultados prometedores en compuestos de matriz epoxi reforzados con fibras de carbono [2-3]. Otros de los materiales que ha despertado un gran interés en los últimos tiempos son las nanoplaquetas de grafeno (GNP's) debido a un costo menor en comparación con los nanotubos de carbono y mucho más bajo que el grafeno. Varios estudios donde se ha incorporado nanoplaquetas de grafeno a resinas epoxi han concluido que la adición de estas produce un aumento del módulo de elasticidad, resistencia a la tracción y el comportamiento a fatiga [4-5].

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es mejorar el comportamiento mecánico de materiales compuestos de matriz epoxi reforzados con nanocargas base carbono, con el fin de que puedan ser empleados en la fabricación de uniones adhesivas vehículos de transporte público.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. D. Jiang, L. Liu, G. Wu, Q. Zhang, J. Long, Z. Wu, F. Xie, Y. Huang. Mechanical properties of carbon fiber composites modified with graphene oxide in the interphase. *Polymer Composites*, (2016).
2. B. Gao, R. Zhang, M. He, L. Sun, C. Wang, L. Liu, L. Zhao, H. Cui, A. Cao. Effect of a multiscale reinforcement by carbon fiber surface treatment with graphene oxide/carbon nanotubes on the mechanical properties of reinforced carbon/carbon composites. *Composites: Part A*, **90** 433–440 (2016)
3. X. Zhang, X. Fan, C. Yan, H. Li, Y. Zhu, X. Li, and L. Yu Interfacial microstructure and properties of carbon fiber composites modified with graphene oxide. *Applied Materials. Interfaces*, **4** 1543–1552 (2012).

4. J. A. King, D. R. Klimek, I. Miskioglu, G. M. Odegard. Mechanical properties of graphene nanoplatelet/epoxy composites. *Journal of Composite Materials*, **49** 659–668 (2015).
5. M. Y. Shen, T. Y. Chang, T.H. Hsieh, Y.L. Li, C.L. Chiang, H. Yang, M.C. Yip, Mechanical properties and tensile fatigue of graphene nanoplatelets reinforced polymer nanocomposites. *Journal of Nanomaterials*, (2013).