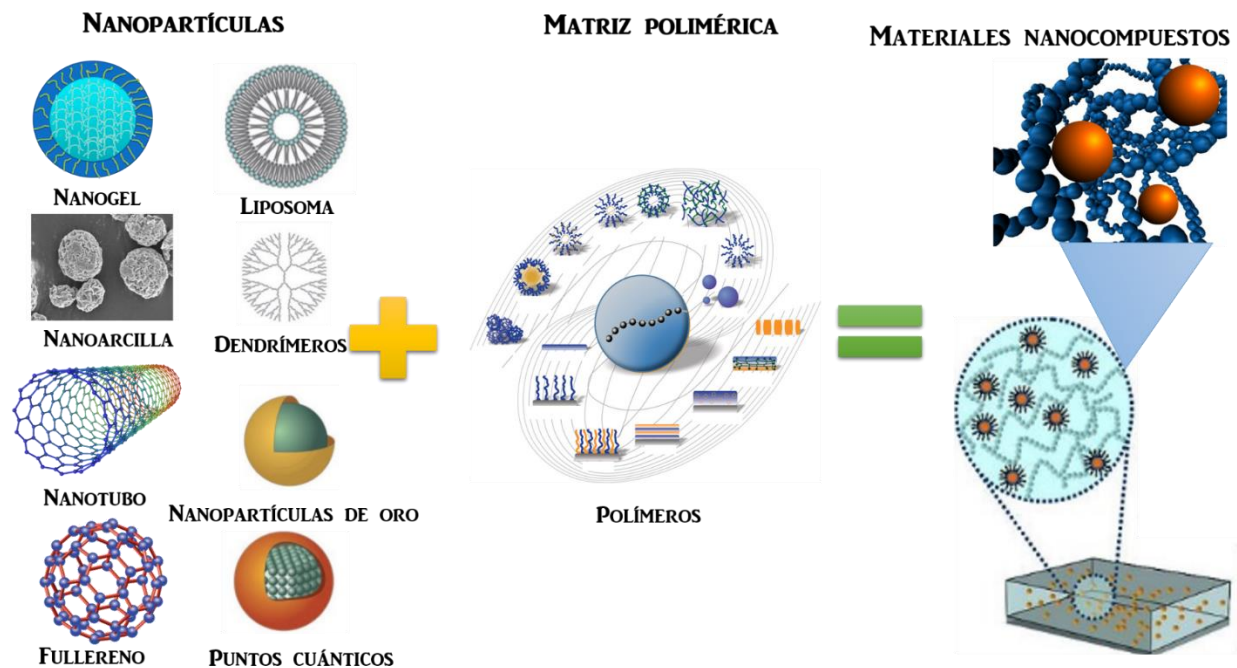


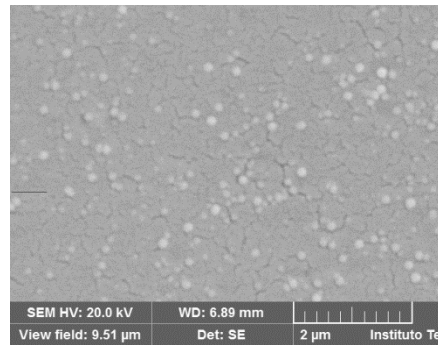
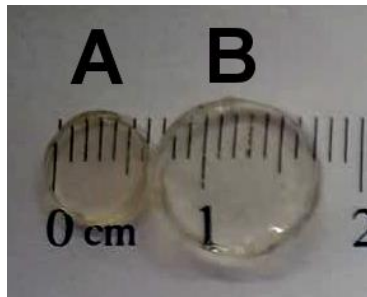
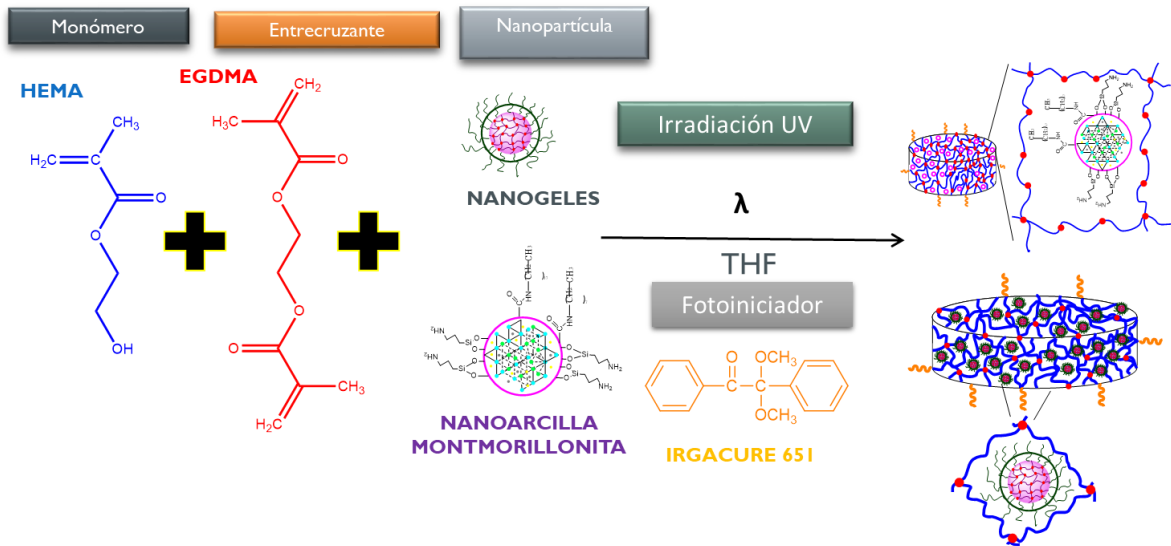
## Nanocompuestos poliméricos

Son aquellos materiales multifase constituidos por dos o más componentes en los cuales el polímero forma la fase continua y contienen cargas o agentes reforzantes con al menos una dimensión de tamaño nanométrico, las cuales proporcionan nuevas y mejores características.

Las cargas o refuerzos a escala nanométrica producen cuantitativamente, en los nanocompuestos poliméricos, un mejoramiento en las propiedades comparadas con los materiales tradicionales macroscópicos, esto como consecuencia del gran área superficial de las nanopartículas en contacto con las matrices. Las interacciones moleculares entre los componentes a nivel nanométrico son las responsables para obtener mejores propiedades.



En esta temática, el Dr. Zizumbo y el Dr. Licea han desarrollado algunos hidrogeles nanocompuestos a base de poliacrilatos y polimetacrilatos reforzados con nanogeles núcleo coraza o nanocristales de celulosa con potencial aplicación en biomateriales. Los usos de los nanogeles en hidrogeles pueden reforzar mecánicamente a estos materiales, proporcionándole características mejoradas similares a las de la piel o cartílago. Estos biomateriales son buenos candidatos para aplicaciones como soporte para la regeneración de tejidos.



También se han desarrollado hidrogeles nanocompuestos a base de redes semi e interpenetradas (IPNs) de PHEMA y Quitosano con refuerzos de nanogeles de núcleo-coraza de PNVC/PEGMA con potencial para aplicaciones biológicas como apósitos para heridas. Los hidrogeles nanocompuestos tipo red semi e interpenetrada son buenos candidatos para estos fines ya que los nanogeles puede reforzar mecánicamente al hidrogel proporcionándole características similares a las de la piel.

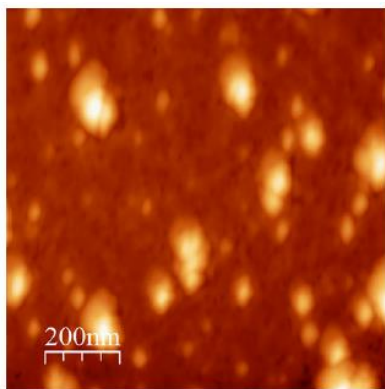
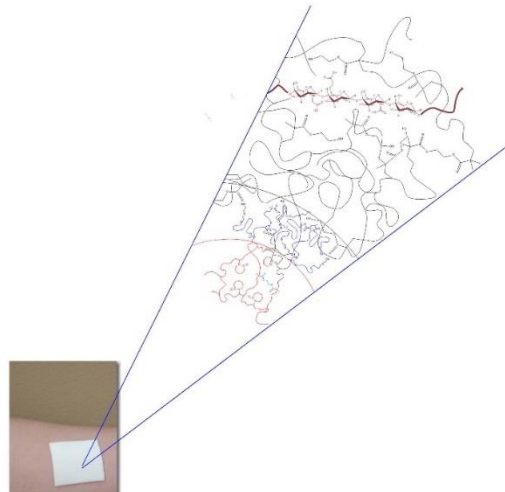
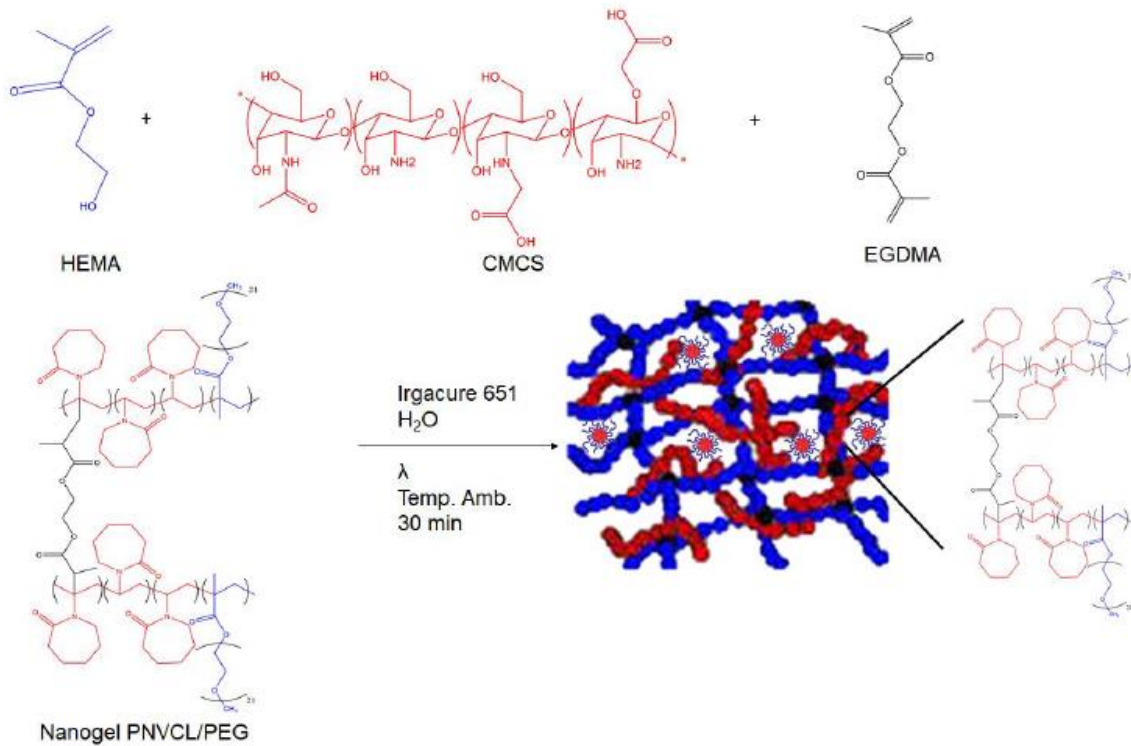


Figure 5. AFM topographic image of 55/45 PNVC/PEGMA nanogels over mica.





Fuera del área biológica, también, se han sintetizado nanocompuestos poliméricos a base de resina de poliéster y NFC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> con propiedades para liberación de calor, e incremento de resistencia a la tensión o impacto.

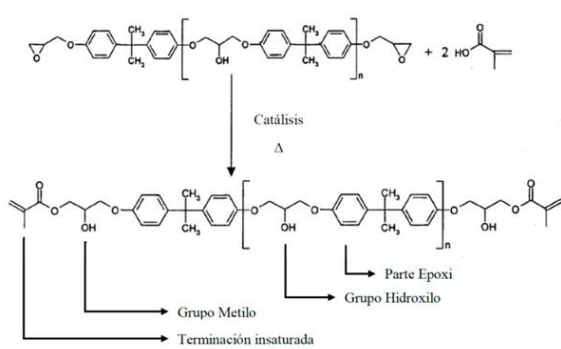


Figura 2. Síntesis de resina de poliéster y estructura química.

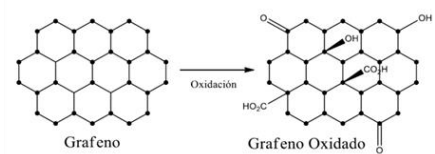
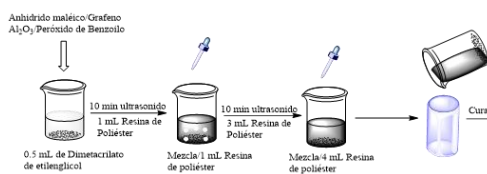


Figura 3. Estructura química de grafeno y grafeno oxidado.



## Referencias:

1. Yadira D. Cerda-Sumbarda, Carolina Domínguez-González, Arturo Zizumbo-López, Angel Licea-Claverie. "Thermoresponsive nanocomposite hydrogels with improved properties based on poly(N-vinylcaprolactam)". *Materials Today Communications*, V 24, September **2020**, 101041, <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.101041>
2. Oscar Ruiz-Galindo, Arturo Zizumbo-López, Angel Licea-Claverie and Sergio Pérez-Sicairos. "Poly(2-hydroxyethyl methacrylate) hydrogel: from a brittle material to a nanofilled semi-interpenetrating polymer network with potential application in wound dressings". *Polymer International*, V 68, 6, Feb **2019**, p 1113-1122. <https://doi.org/10.1002/pi.5801>
3. Yadira D. Cerda-Sumbarda, Ivan Zapata-Gonzalez, Angel Licea-Claverie, Arturo Zizumbo-Lopez, Luis F. Ramos-de Valle, Adriana Espinoza-Martínez. "Poly(hexylacrylate)Core-poly(ethyleneglycol methacrylate)Shell nanogels as fillers for poly(2-hydroxyethyl methacrylate) nanocomposite hydrogels". *Polymer Engineering and Science*, V 59, 1, Jan **2019**, p 170-181. <https://doi.org/10.1002/pen.24884>
4. Juan Antonio Piña-Acosta, Arturo Zizumbo-Lopez, Angel Licea-Claverie. "Hydrogels of poly(2-hydroxyethyl methacrylate) reinforced with nanocrystalline cellulose as candidates for biomaterials". *Polymer Composites*, V 39, S1. Special Issue:Composites for Biological Applications, Apr **2018**, E1-E646. <https://doi.org/10.1002/pc.24227>
5. Natalia Mariel Trujillo Garay. "Síntesis y caracterización de un nanocompuesto polimérico a base de poliéster, grafeno y nanopartículas de carburo de silicio con alto comportamiento al impacto". (Ing. en Nanotecnología, IT Tijuana), Feb **2018**.
6. Miramontes González Martín Alberto, "Síntesis de un compuesto polimérico de resina de poliéster/grafeno-alúmina para su aplicación como disipadores de calor". (Ing. en Nanotecnología, IT Tijuana), Nov **2017**.
7. Manuel Antonio Reyes González, "Desarrollo de un material polimérico fotocurable reforzado con nanofibras de grafeno". (Res. Ing. en Nanotecnología, IT Tijuana), Agosto **2016**.