



## **SENSOR DE pH BASADO EN FIBRA ÓPTICA USANDO LA COMPOSICIÓN DE PMMA/GRAFENO COMO ELEMENTO SENSIBLE**

Alondra Jaqueline Sanchez-Martinez<sup>1</sup>, Daniel Lopez-Cortes<sup>1</sup>, Victor Ivan Ruiz-Perez<sup>1</sup>, Luis Escalante-Zarate<sup>1</sup> y Ariel Flores-Rosas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas. alondra.sanchez.mtz@gmail.com

Para diversas aplicaciones que van desde lo industrial hasta lo biológico la medición del potencial de hidrógeno pH es de vital importancia, en este contexto la determinación de este parámetro es usado como indicador de la calidad del agua, ya que nos permite clasificarla para consumo humano o para propósitos industriales. Las tecnologías existentes en nuestros días nos ofrecen una gran variedad de dispositivos para la medición de pH, pero muchos de ellos comparten la susceptibilidad a medios corrosivos además que su gran tamaño los hace inaccesibles a regiones dónde se requiere determinar la calidad del agua o de alguna sustancia, aunado a que no ofrecen el monitoreo remoto. Como alternativa a estos inconvenientes surgen los sensores de fibra óptica, los cuales por su reducido tamaño, su alta eficiencia, robustez y capacidad de sensado remoto los hacen idóneos para este tipo de aplicaciones. Entre las configuraciones más usadas se encuentran las basadas en interferometría, las cuales emplean fibras especiales como elemento sensor, lo cual eleva su costo y requieren de procesos especiales en su fabricación. Por otra parte el surgimiento de materiales bidimensionales como el grafeno abrió la puerta a una nueva línea de investigación, ya que estos presentan características intrínsecas tales como la biocompatibilidad, que los hacen atractivos para diversas aplicaciones. En el presente trabajo se propone un sensor modulado en intensidad simple basado en fibra óptica estándar con grafeno funcionalizado con polimetilmetacrilato (PMMA) para la determinación de pH, que puede ser aplicado como coadyuvante en la preservación de los recursos hídricos. El sensor propuesto consta de dos fibras monomodo empalmadas con un desalineamiento, con lo cual la primera fibra actúa como entrada y la segunda con una longitud determinada contiene la parte sensora en la cara donde la luz es reflejada, formándose un interferómetro tipo Michelson. Las pruebas realizadas revelan que esta configuración por sí sola tiene baja sensibilidad a pH, por lo que se decidió incorporar una estructura de grafeno/PMMA mediante la técnica de transferencia húmeda a la cara reflectante del dispositivo, presentando una respuesta lineal en un rango de 7 a 12 valores de pH con una sensibilidad de  $-9.367E-6/pH$  y de  $-2.873E-6/pH$  en el rango de 3 a 6 valores de pH. También se realizaron pruebas con polímero sin grafeno, en las que se obtuvieron resultados inestables debido a la mala adherencia del PMMA a la fibra. Los resultados obtenidos muestran que el grafeno ayuda a la adherencia del polímero a la estructura y que la combinación de los dos incrementa la respuesta del sensor a pH, haciéndolo candidato para diversas aplicaciones, sobre todo en las biológicas.