

Asesor: Dr. Jorge Luis Cholula Díaz (Tecnológico de Monterrey) E-mail: jorgeluis.cholula@itesm.mx

1) **Título:** Síntesis y caracterización de películas delgadas de nanografeno dopadas y funcionalizadas.

2) **Antecedentes**

En las últimas dos décadas, la nanociencia y la nanotecnología han representado una dirección de investigación innovadora a nivel mundial. El uso de la técnica de deposición química de vapor (CVD, por sus siglas en inglés) ha demostrado ser un método químico versátil para la síntesis de múltiples materiales nanoestructurados, tales como grafeno, nanotubos de carbono, óxidos de metales de transición, semiconductores bidimensionales, etc.

En la actualidad, uno de los nanomateriales con base en carbono más estudiados es el grafeno. A partir que se comprobó la factibilidad de aislar experimentalmente una monocapa de grafeno, este material ha recibido una considerable atención debido a sus propiedades físicas y aplicaciones potenciales en dispositivos a escala micro y nanoscópica.[1] La clave principal que ha hecho posible estas aplicaciones ha sido el dopaje y/o funcionalización del material prístino de grafeno a través de procedimientos químicos. Por ejemplo, grafeno dopado con nitrógeno o boro ha demostrado tener una excelente actividad electrocatalítica, incluso mejor que el Pt, como contra-electrodo en celdas solares sensibilizadas por colorantes.[2] En esta misma línea, se ha demostrado que electrodos de nanopartículas de Cu (CuNPs)/N-G son eficientes catalizadores de la conversión electroquímica directa de CO₂ a etanol.[3]

3) **Aportación científica**

En esta propuesta de investigación científica se propone la síntesis de películas delgadas de nanografeno dopadas con B o N, y funcionalizadas con nanopartículas de metales nobles sobre sustratos con áreas de mm² a través del método de deposición química de vapor asistida por aerosol (AA-CVD, por sus siglas en inglés) y sin la asistencia de un catalizador metálico.

4) **Objetivos**

Objetivos específicos del proyecto

- a) Implementar el funcionamiento óptimo de un equipo casero de AA-CVD para la obtención de películas delgadas de nanografeno prístino.
- b) Sintetizar a través del método AA-CVD películas delgadas de nanografeno dopadas con N o B.
- c) Funcionalizar con nanopartículas de metales nobles películas de nanografeno prístino y dopado.
- d) Caracterizar las propiedades estructurales y de conductividad electrónica de las películas delgadas de nanografeno dopado y funcionalizado.
- e) Estudiar las propiedades como material sensor o fotocatalítico de las películas delgadas de nanografeno dopado y funcionalizado.

Referencias

[1] K.S. Novoselov, et al. "Electric field effect in atomically thin carbon films. Science 306, 666-669 (2004).

[2] S.-M. Jung, et. "B-doped graphene as an electrochemically superior metal free cathode material as compared to Pt over a Co(II)/Co(III) electrolyte for dye-sensitized solar cell." Chem. Mater. 26, 3586-3591 (2014).

[3] Y. Song, et al. "High-Selectivity Electrochemical Conversion of CO₂ to Ethanol using a Copper Nanoparticle/N-Doped Graphene Electrode". ChemistrySelect 1, 1-8 (2016).