

**Ponente: Dra. Patricia María Olmos Moya.**

### **Título de la charla: De los residuos orgánicos industriales a la obtención de nanomateriales de carbonosos con propiedades ópticas y fotoeléctricas**

#### **Resumen:**

La demanda de energías renovables, recursos de energía limpia, como la solar, está aumentando como resultado de las emisiones y la grave contaminación ambiental provocada por la combustión de recursos fósiles tradicionales no sostenibles. Por lo tanto, los estudios actuales se han centrado en el desarrollo de tecnologías de conversión y almacenamiento de energía efectivas y confiables. La tecnología solar, incluidas las celdas solares, es la única forma de lograr una alta eficiencia de conversión de energía solar a eléctrica y se puede configurar rápidamente a gran escala. En un esfuerzo por responder a estas últimas preocupaciones, las celdas solares de tercera generación son una alternativa, que pueden clasificarse como celdas sensibilizadas por colorante, celdas orgánicas, celdas de perovskita y celdas de puntos cuánticos, donde el nombre de cada tipo de celda solar describe la naturaleza principal del material absorbente de luz que forma la capa activa. En particular, con respecto a las celdas solares sensibilizadas por puntos cuánticos (QDSSC), varios tipos de puntos cuánticos inorgánicos coloidales (QD) como PbS, CdS, CdSe se han utilizado como emisores de adsorción para celdas solares y para ciertos dispositivos acoplados como concentradores solares luminiscentes (LSC) y celdas fotovoltaicas, debido a sus espectros de absorción/emisión sintonizables, alto rendimiento cuántico (QY), alto coeficiente de absorción, tamaño/forma/composición y buena fotoestabilidad; desafortunadamente, estos QD contienen elementos tóxicos y caros. Sin embargo, en los últimos años, los puntos cuánticos de carbono coloidal (CQD) han llamado mucho la atención para su aplicación en celdas solares sensibilizadas debido a su coeficiente de absorción comparable a los QD inorgánicos, absorción ajustable en tamaño, alto QY, bajo costo y amigables con el medio ambiente. El concepto de usar CQD como sensibilizador de celdas solares mesoscópicas de TiO<sub>2</sub> fue reportado por primera vez por Yan et al., en 2010 usaron grafeno como precursor y lograron una eficiencia de conversión de energía de 0.056 %. A continuación, Mirtchev et al. reportaron una celda solar basada en TiO<sub>2</sub> nanocrystalino sensibilizado con CQDs preparada mediante una síntesis de carbonización de butiroacetona, obteniendo una eficiencia de 0.13 %. Desde entonces, este tema ha sido investigado más para aplicaciones prácticas. Sin embargo, reducir el costo de producir CQD a gran escala sigue siendo un desafío. De tal manera que se han realizado enormes esfuerzos para desarrollar metodologías verdes para la preparación de CQD utilizando sustancias naturales ampliamente distribuidas en la naturaleza, como carbohidratos que incluyen glucosa, sacarosa, fructosa. Al respecto, solo algunos trabajos han reportado la preparación de CQD a través de un método de síntesis verde a partir de floraciones de algas, lignina, jugo de uva, jugo de plátano, melaza de caña de azúcar; principalmente por enfoques hidrotermales. Además, se han utilizado cáscaras de naranja y membrillo como fuente de carbono para preparar CQD mediante métodos asistidos por microondas. Según el bioprecursor y el método de síntesis, los CQD contendrán características principales, como un núcleo con una estructura cristalina específica y ciertos grupos funcionales en la superficie que pueden mejorar sus propiedades ópticas y electroquímicas. Los CQDS obtenidos a partir de biomasa han mostrado buenas características para su aplicación práctica en la fabricación de celdas fotovoltaicas de tercera generación sensibilizadas con CQDs preparados a partir de residuos orgánicos. Esto, con el objetivo de obtener celdas solares más limpias y económicas. Por ejemplo, más recientemente, Briscoe et al. informaron sobre el rendimiento de las células solares sensibilizadas con CQD derivados de biomasa que actuaban como un recubrimiento en un semiconductor de ZnO. Las células presentaron un PCE de 0.077 %. Además, Meng et al. informaron el uso de un precursor agroalimentario renovable para preparar CQD que se usaron para sensibilizar TiO<sub>2</sub> mesoscópico combinado con fósforos de larga persistencia (LPP) de luz verde. Su QDSSC derivado de biomasa arrojó un PCE de 0,104 %. De la misma manera, Yang et al. obtuvieron CQD de una biomasa a través del método simple de un recipiente y exploraron su aplicación como sensibilizadores para celdas solares nanoestructuradas basadas en TiO<sub>2</sub>.

## SEMINARIO DE INGENIERÍA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

Propusieron que la presencia de grupos funcionales en la superficie de CQDs favoreció el aumento de PEC y encontraron un valor de 0,17 %. Estos autores afirmaron que la exploración de material de biomasa potencial para producir celdas fotovoltaicas sensibilizadas con CQDs preparadas a partir de residuos orgánicos aún requiere de superar algunos desafíos.

### **Semblanza:**

Químico Farmacéutico Biólogo, Universidad de Guanajuato (2004 - 2009). Maestría en Electroquímica, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ), (2011 – 2013). Doctorado en Ciencias Químicas, bajo co-dirección por la Universidad de Guanajuato y L'ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE PARIS, Chimie ParisTech-PSL; Paris, France, (2014 - 2018). Posdoctorado, División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación en Ciencia y Tecnológica (IPICYT), (2019 -2021).

Actualmente me encuentro adscrita a la División de Ciencias e ingenierías de la Universidad de Guanajuato, Campus León cómo profesor-investigador y las líneas de investigación que me interesan y tengo experiencia son: Nanotecnología sustentable. Direccionada hacia: \*Síntesis "verde" y caracterización de nanomateriales carbonosos híbridos a partir de desechos orgánicos industriales para su aplicación en: (1) tecnología de almacenamiento y conversión de energía; y (2) el monitoreo de especies contaminantes del medio ambiente. \*Análisis espectroscópico y fotoelectroquímico del rendimiento fotovoltaico de diferentes configuraciones de compositos "materiales carbonosos-semiconductores inorgánicos".

Bioelectroanálisis y análisis espectroscópico para sistemas biológicos y ambientales. Direccionada para el desarrollo de: \*Nanoplataformas; funcionalización superficial de materiales nanoparticulados de semiconductores inorgánicos fluorescentes para su aplicación en interacciones biológicas y desarrollo de sensores químicos y óptico-electroquímicos para la detección de especies biológicas y contaminantes del medio ambiente. \*Síntesis y caracterización de biopolímeros electroconductores y su interacción con macromoléculas biológicas para la fabricación de arquitecturas supramoleculares utilizadas como sensores químico-electroquímicos. Química analítica y procesos electroquímicos para la separación selectiva de moléculas, compuestos y metales de interés biológico, alimenticio, ambiental y metalúrgico. Microdispositivos electrónicos libres de corrosión Direccionada para: \*Síntesis y caracterización de micro y nanomacompositos de Metales líquidos/Grafeno para su aplicación como recubrimientos eléctricos, inteligentes y anticorrosivos en ingeniería aeronáutica.