

Emilio Iván Sandoval-Plata
Asesora: María Elena Sánchez-Vergara

Introducción

La creciente demanda de semiconductores en la industria, ha provocado el desarrollo de nuevas áreas de la electrónica, que involucran el desarrollo de **semiconductores orgánicos** [1]. A diferencia de los inorgánicos, estos tienen la facilidad de incrementar su conductividad eléctrica, por la formación de **estructuras híbridas con matrices poliméricas** [2]. Este trabajo presenta el dopaje y el estudio de **películas semiconductoras orgánicas compuestas**, basadas en matriz de **polimetilmetacrilato (PMMA)**, con **dicloruro de ftalocianina de silicio (SiPcCl₂)** dopada con el ácido (2E, 4Z)-5-(4-bromofenil)-7-fenilhepta-2, 4-dien-6-inoico (**BrDAc**), para su uso en dispositivos fotovoltaicos solares [3].

Objetivo
Desarrollar películas semiconductoras basadas en SiPcCl₂ dopada, mediante depósito por goteo, para su uso en dispositivos fotovoltaicos orgánicos.

Metodología

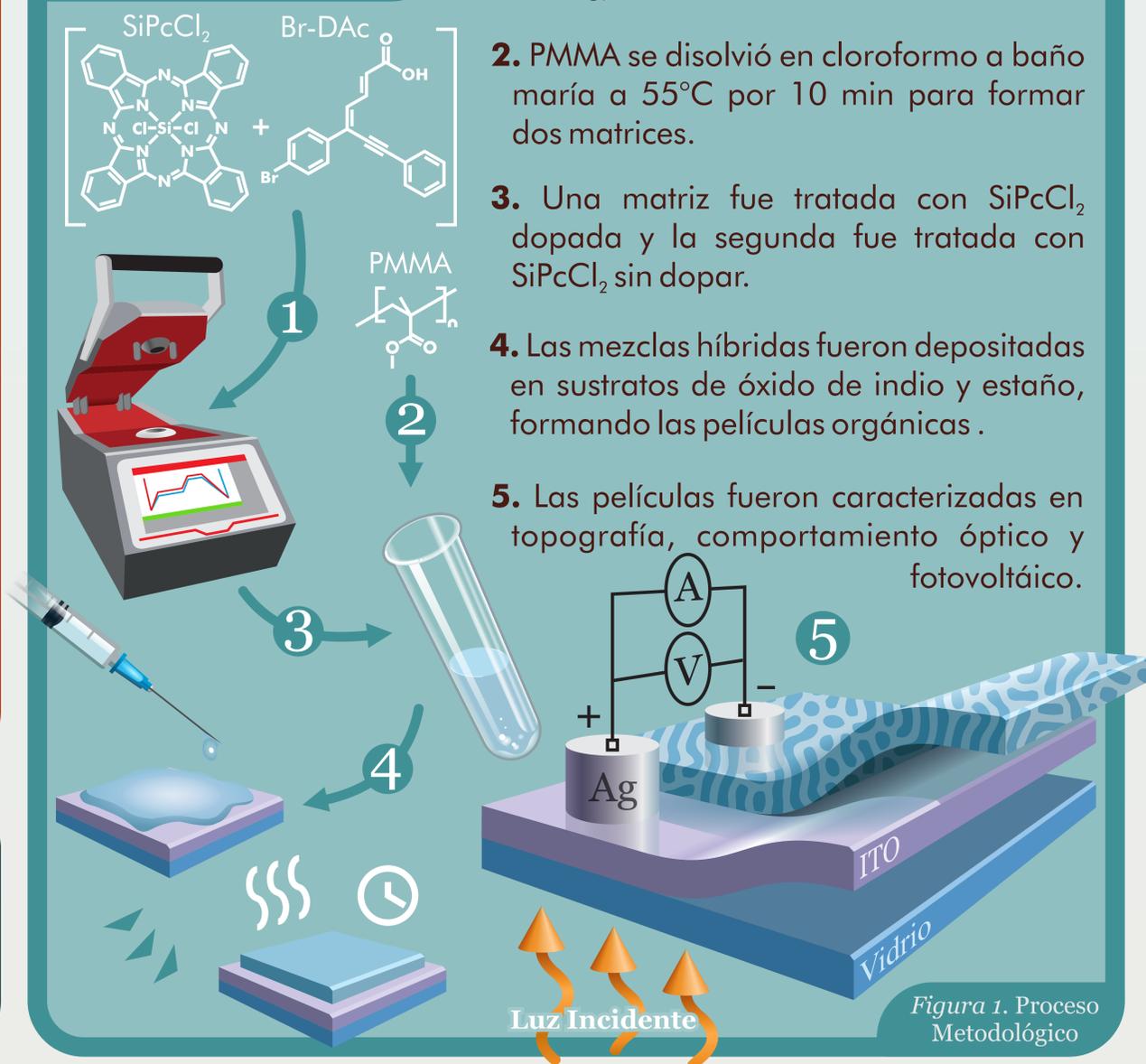


Figura 1. Proceso Metodológico

Resultados

El estudio topográfico de microscopía de fuerza atómica se llevó a cabo para evaluar la estructura morfológica de las películas dopada (**PMMA-PcDAc**) y sin dopar (**PMMA-Pc**), las cuales presentaron un valor de rugosidad RMS de **10.24** y **15.95 nm** y una rugosidad media de **7.98** y **12.08 nm** respectivamente.

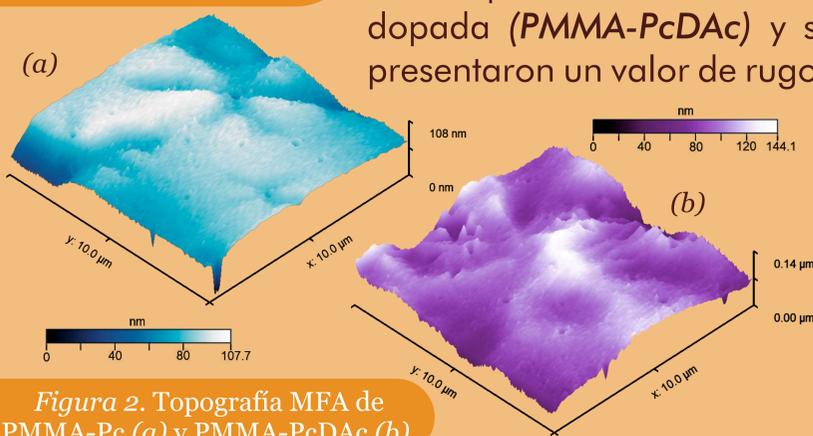


Figura 2. Topografía MFA de PMMA-Pc (a) y PMMA-PcDAc (b).

Para evaluar el comportamiento óptico, se llevó a cabo un análisis de espectroscopía UV-visible. Los espectros (Figura 3a) muestran la presencia de las bandas características de SiPcCl₂, **B** y **Q**, esta última exhibiendo una división en PMMA-PcDAc. Asimismo, la transmitancia (Figura 3b) mayor al ~60% confirman la transparencia óptica de las películas. Las transiciones electrónicas se calcularon mediante el modelo de Tauc (Figura 3c), con brechas de **1.74** y **1.78 eV** para PMMA-Pc y PMMA-PcDAc respectivamente, con una transición adicional de **1.92 eV** en el último.

El comportamiento fotovoltaico de los dispositivos (Figura 1(5)) reveló una densidad de corriente de corto circuito **0.369** y **0.370 mA/m²**, con eficiencia cuántica externa de **5.95 x 10⁻⁴** y **5.96 x 10⁻⁴** para PMMA-Pc y PMMA-PcDAc respectivamente.

Conclusiones

La baja rugosidad en la topografía respalda la técnica para la producción de películas delgadas.

Los band gap de Tauc, referente a la brecha energética de estas películas, revela que pueden emplearse como semiconductores orgánicos.

La densidad de corriente de corto circuito y eficiencia cuántica demuestran la factibilidad de aplicaciones en dispositivos fotovoltaicos.

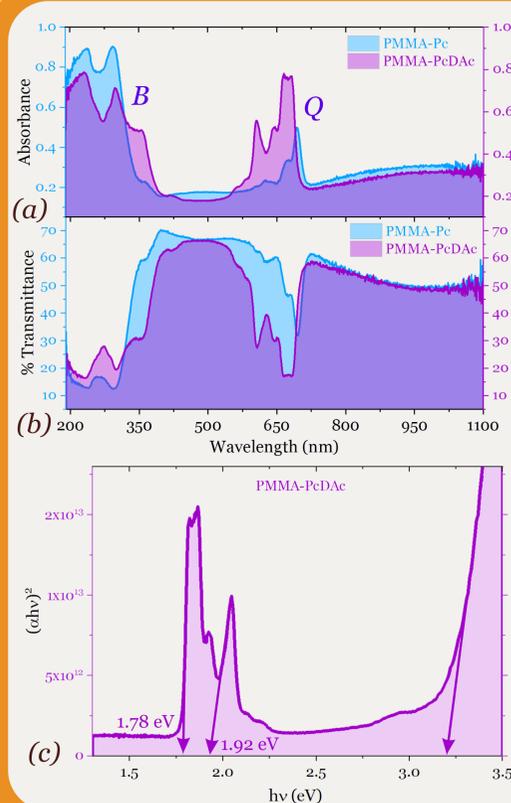


Figura 3. Espectros UV-Vis (a) y gráfico de Tauc para PMMA-PcDAc (b).

Referencias

- [1] Kim, Yoo, Lee; Polymers 2022, 14(14), 2960; DOI:10.3390/polym14142960
- [2] Sánchez, Hernández, González, Giammattei, Lozada; Polymers 2023, 15(14), 3125; DOI:10.3390/polym15143125
- [3] Sánchez, Sandoval, Ballinas, Salcedo, Álvarez; Heliyon 2024, 10(3), e25518; DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e25518