



Karen Fernanda González Reyes  
Estudiante de Ingeniería Ambiental, 7mo semestre  
karenfgr83@gmail.com



María Elena Sánchez Vergara  
Directora del Centro en Innovación Tecnológica CENIT  
elena.sanchez@anahuac.mx

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es sintetizar materiales semiconductores con comportamiento fotovoltaico, constituidos por la matriz polimérica de PEDOT:PSS y refuerzos nanoparticulados semiconductores: ácidos (2E, 4Z)-5,7-difenilhepta-2,4-dien-6-inoicos (con radicales OMe y  $\text{CF}_3$ ), dopados con ftalocianina de indio (InFtCl). Estos semiconductores orgánicos se emplean en optoelectrónica debido a sus propiedades fotovoltaicas, ligereza, transparencia, bajo costo y flexibilidad mecánica.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó la síntesis de los ácidos dienoicos dopados con InFtCl empleando un reactor que opera a altas presiones. Los materiales obtenidos se caracterizaron química y estructuralmente mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y Espectrometría de Dispersión de Energía (EDS). La fabricación de las películas semiconductoras se llevó a cabo por Spin-Coating, en las que se determinó el comportamiento semiconductor al obtener el bandgap utilizando la espectroscopia UV-vis y el método Tauc. Finalmente, se fabricaron estructuras tipo sándwich utilizando como electrodos: ITO (Óxido de Indio-Estaño) y Plata. Se determinaron las propiedades eléctricas y fotovoltaicas mediante el análisis I-V.

## RESULTADOS

En las figuras 1a y 1b se pueden observar imágenes de MEB y EDS de las películas **F1** (conteniendo **S1=OMe/InFtCl**) y **F2** (conteniendo **S2=CF<sub>3</sub>/InFtCl**) fabricadas; constituidas por partículas semiconductoras de los ácidos dienoicos dopados con InFtCl embebidas en la matriz polimérica. De acuerdo con el análisis EDS se encuentran presentes los elementos característicos tanto de los ácidos dienoicos (O, F) como de la InFtCl (N, Cl, In) y del PEDOT:PSS (S). En caso de MEB se observan estructuras heterogéneas y partículas en un rango entre 1 y 10  $\mu\text{m}$ . El bandgap de las películas obtenido mediante el modelo de Tauc se encontró entre 2.52 y 3.09 eV.

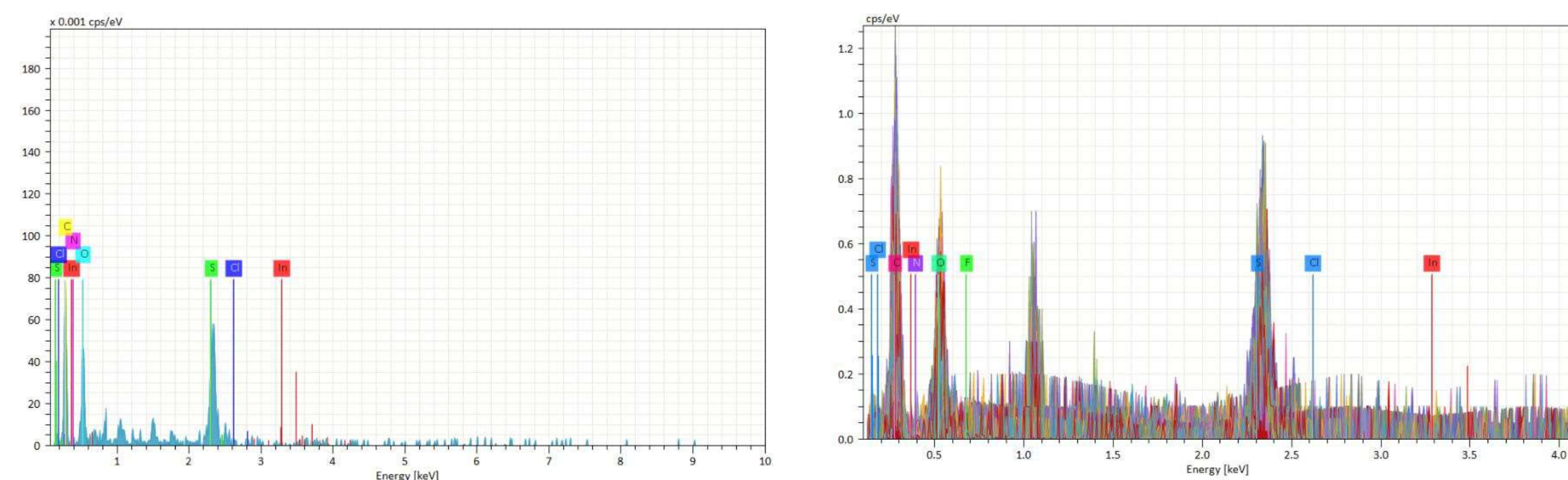


Figura 1a y 1b.

La fabricación de los dispositivos se realizó con la siguiente estructura: **P1**= Glass/ITO/**S1**-PEDOT:PSS/Ag y **P2**= Glass/ITO/**S2**-PEDOT:PSS/Ag (figura 2). Respecto al comportamiento I-V, **P1** alcanza su máxima corriente de  $2.7 \times 10^{-4}$  A con 1.46 V frente a radiación con longitud de onda comprendida en el verde, mientras que **P2** tiene un valor máximo de  $1.5 \times 10^{-5}$  A con 1.11 V frente al intervalo de luz blanca (figuras 3a y 3b, respectivamente).

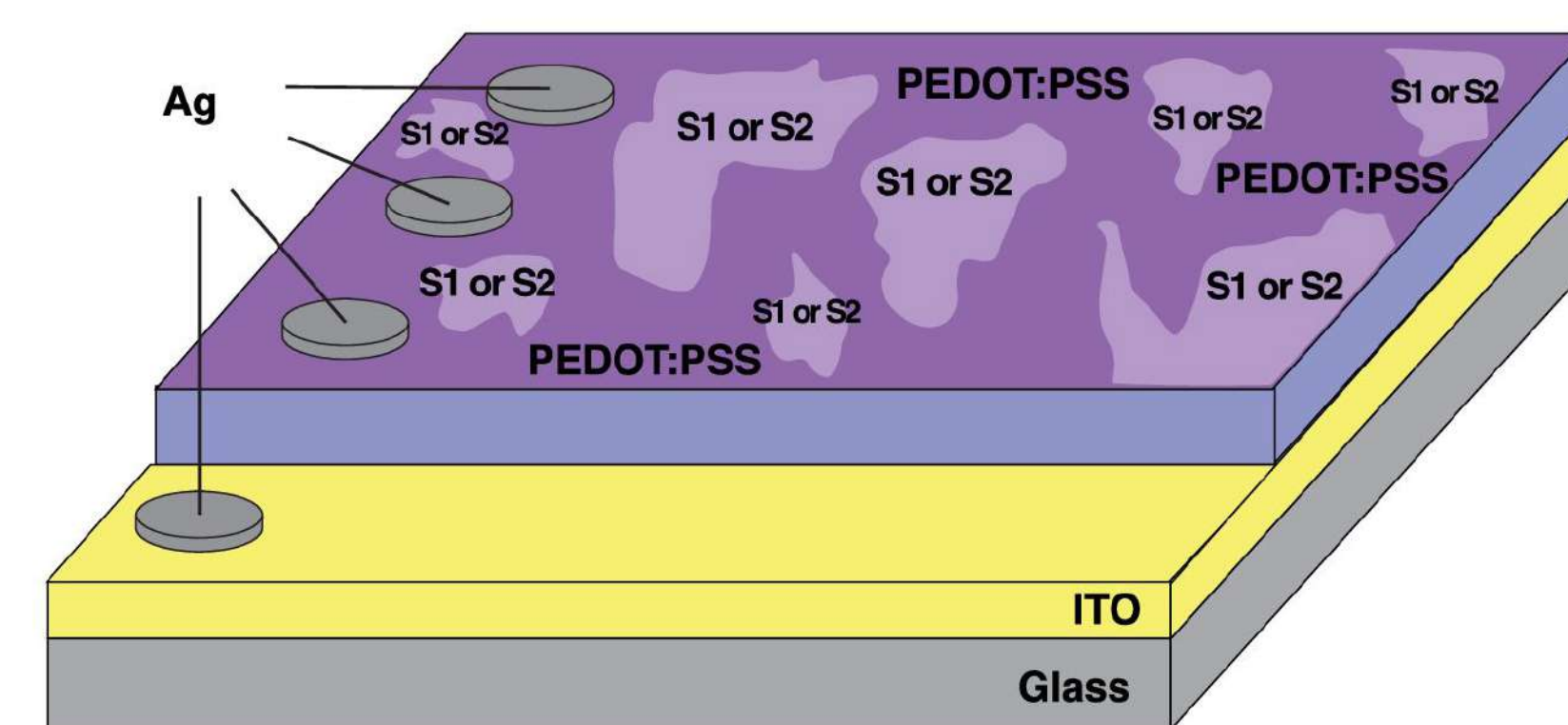


Figura 2.

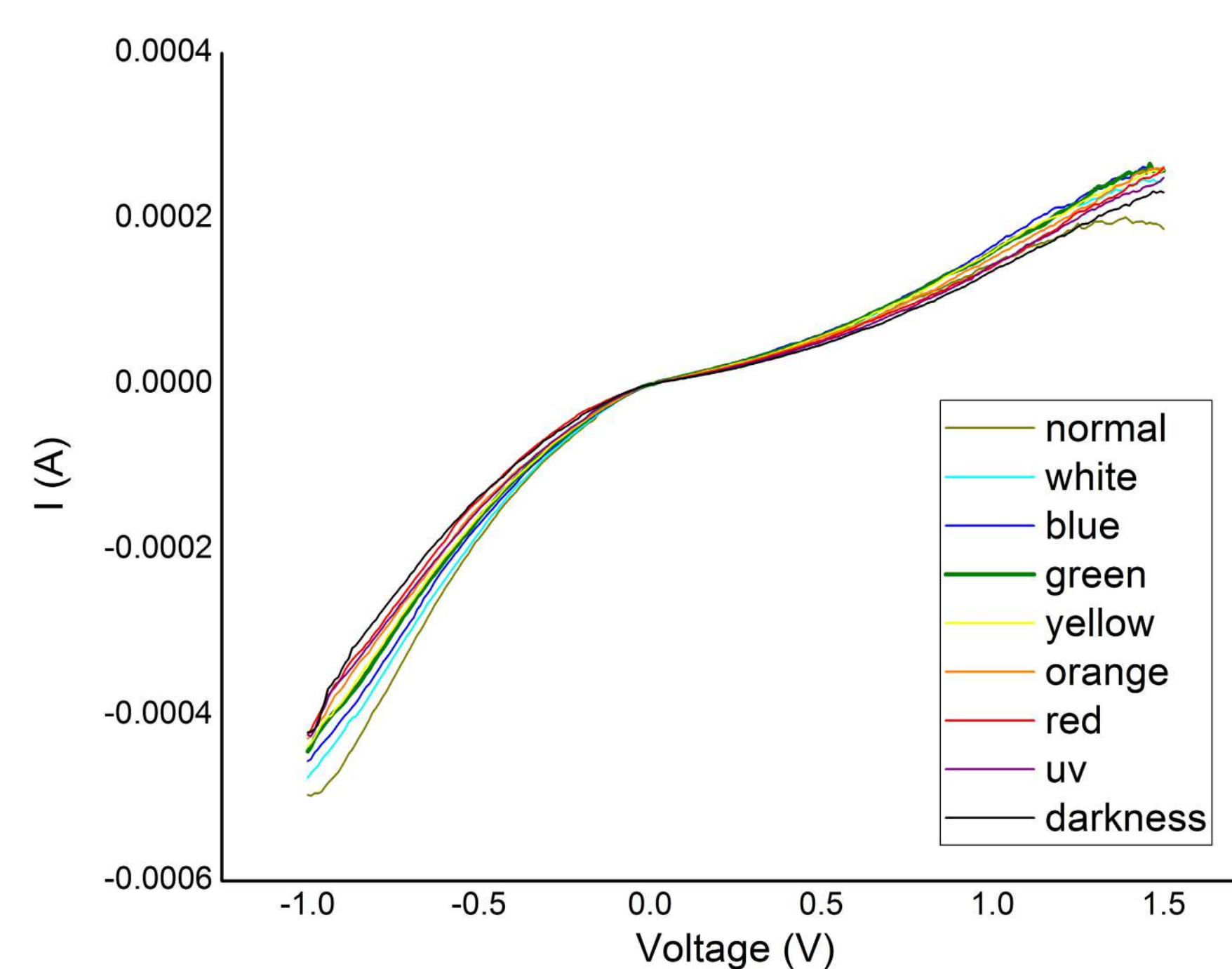


Figura 3a.

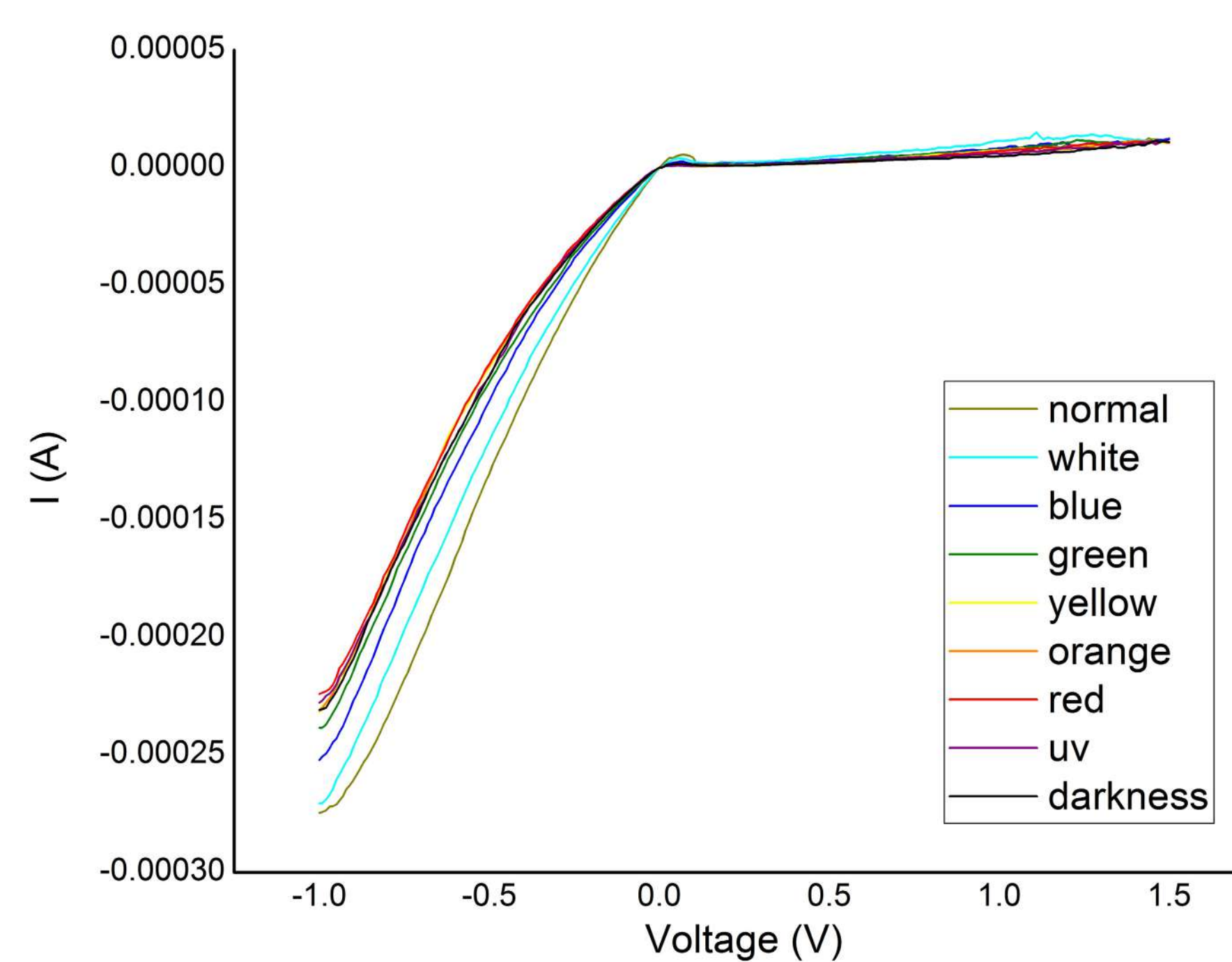


Figura 3b.

## DISCUSIÓN

Se llevó a cabo la síntesis y dopaje de semiconductores orgánicos. El efecto dopante del ácido con los radicales OMe y  $\text{CF}_3$  favorece el transporte electrónico, probablemente debido a la formación de canales de conducción causados por anisotropía inducida por el dopante InFtCl. Los bandgap obtenidos están dentro del intervalo reportado para los semiconductores orgánicos (1.5-4 eV), lo que sugiere que el transporte de carga es posible y además muestra que los materiales sintetizados tienen propiedades semiconductoras y se pueden usar en dispositivos fotovoltaicos. A partir de los análisis I-V, se encuentra que **P1** (con radical OMe) es el que presenta un mejor comportamiento.

## REFERENCIAS

- García dS. Biosensores de PEDOT-PSS modificados para la detección de antioxidantes. [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Valladolid; 2016.
- Olivares VA. Fabricación y caracterización de celdas solares híbridas basadas en películas delgadas orgánicas e inorgánicas de silicio amorfo. [Tesis de Maestría]. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica; 2015.