



Karla Gabriela Martínez Castillo  
Estudiante de Ingeniería  
karlagabmtz@gmail.com



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

## INTRODUCCIÓN

Los semiconductores orgánicos son una alternativa a la tecnología actual basada principalmente en silicio. Se busca conseguir propiedades similares como la conducción eléctrica por electrones y huecos. Para lograrlo, se pueden introducir a la estructura molecular de los materiales orgánicos, átomos de metales de transición. Los semiconductores orgánicos se caracterizan por su alternancia de enlaces sencillos y dobles que dan lugar a una estructura de orbitales  $\pi$  que facilitan el transporte de cargas. Su fin es fabricar con ellos películas delgadas que puedan usarse en la fabricación de dispositivos optoelectrónicos. El objetivo del presente trabajo es sintetizar semiconductores orgánicos a base de cobalto.

## MATERIAL Y MÉTODO

La síntesis se obtuvo mediante un montaje a reflujo, logrando una reacción en solución de metanol con ftalcocianina de cobalto(II) (CoPc) y tetracyanoquinodimetano (TCNQ). El semiconductor obtenido se suspendió en una solución en agua de poli(3,4-etilendioxitiofeno)-poli(estireno sulfonato) (PEDOT:PSS). Por medio de spin-coating se obtuvieron películas delgadas caracterizadas química y estructuralmente mediante espectroscopias IR, UV-vis y microscopía electrónica de barrido (MEB), con la finalidad de comprobar su naturaleza semiconductor.

## RESULTADOS

La figura 1 muestra la espectroscopia IR de las materias primas, así como del semiconductor dopado. Se observa que el espectro del semiconductor presenta señales de los principales grupos funcionales, tanto de las dos materias primas como del nuevo semiconductor producto de la unión de la CoFt con el TCNQ.

La gráfica Tauc permite calcular la banda prohibida. En la figura 2 para transiciones electrónicas indirectas correspondientes a películas amorfas se observa un valor de 3.5 eV, por lo que se concluye que el material dopado efectivamente es semiconductor. La estructura amorfa pudo ser producida por el enfriamiento rápido que sufrió el semiconductor después del montaje a reflujo, o bien, consecuencia de la suspensión del semiconductor con el PEDOT:PSS de naturaleza polimérica. Por medio de la MEB de la figura 3 se muestra la superficie del semiconductor; se observa la presencia de las nanopartículas que le otorgan sus propiedades eléctricas.

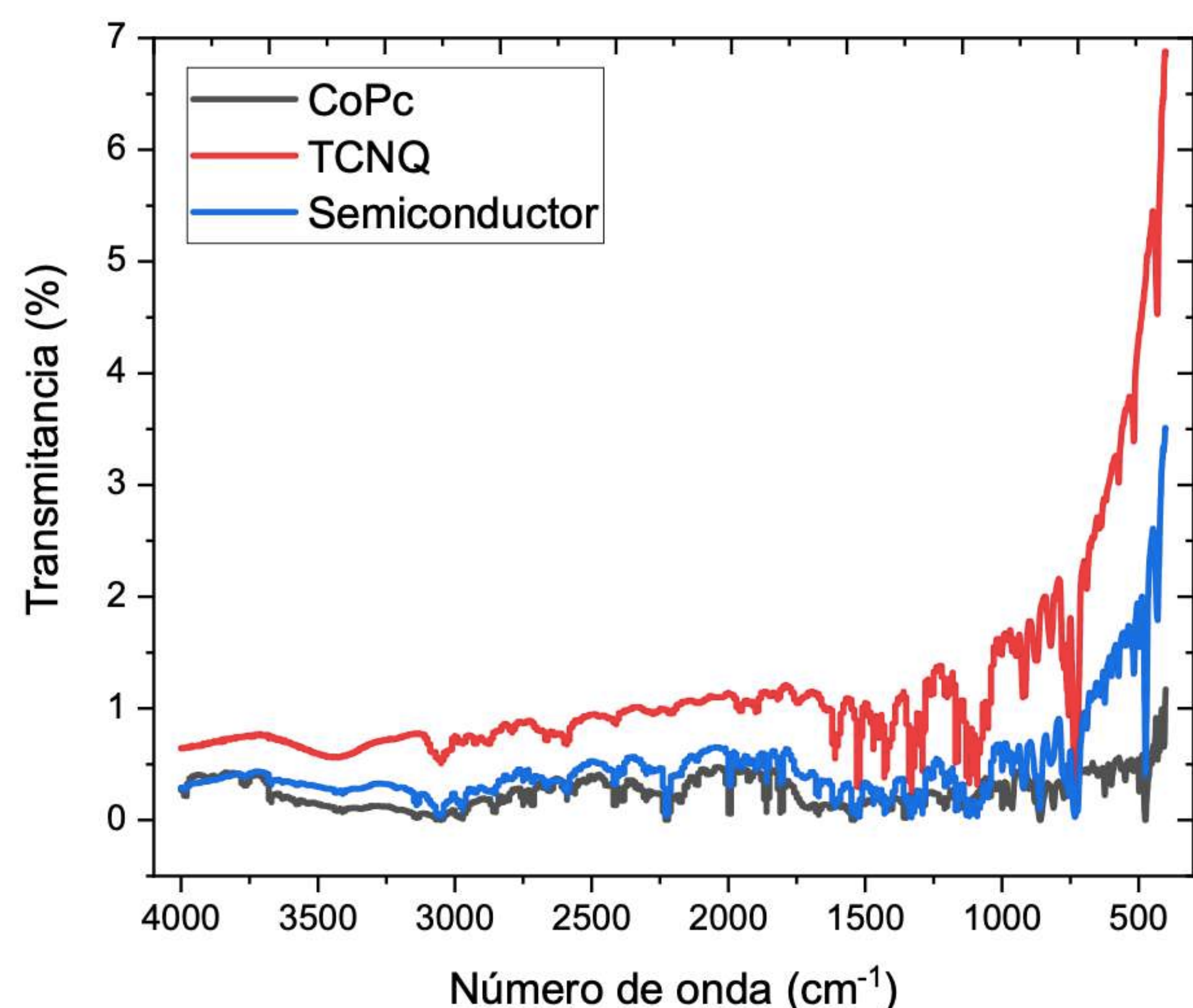


Figura 1

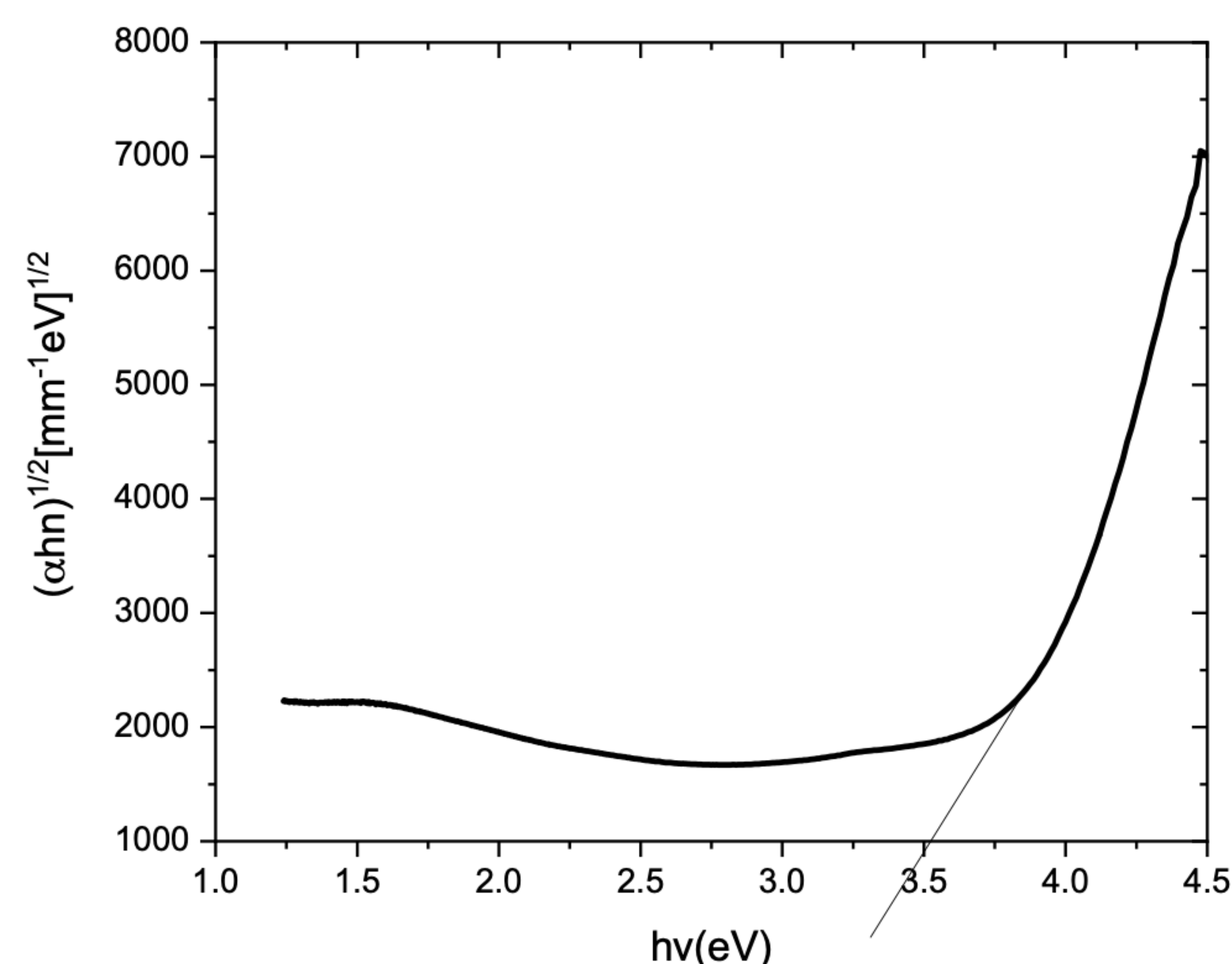


Figura 2

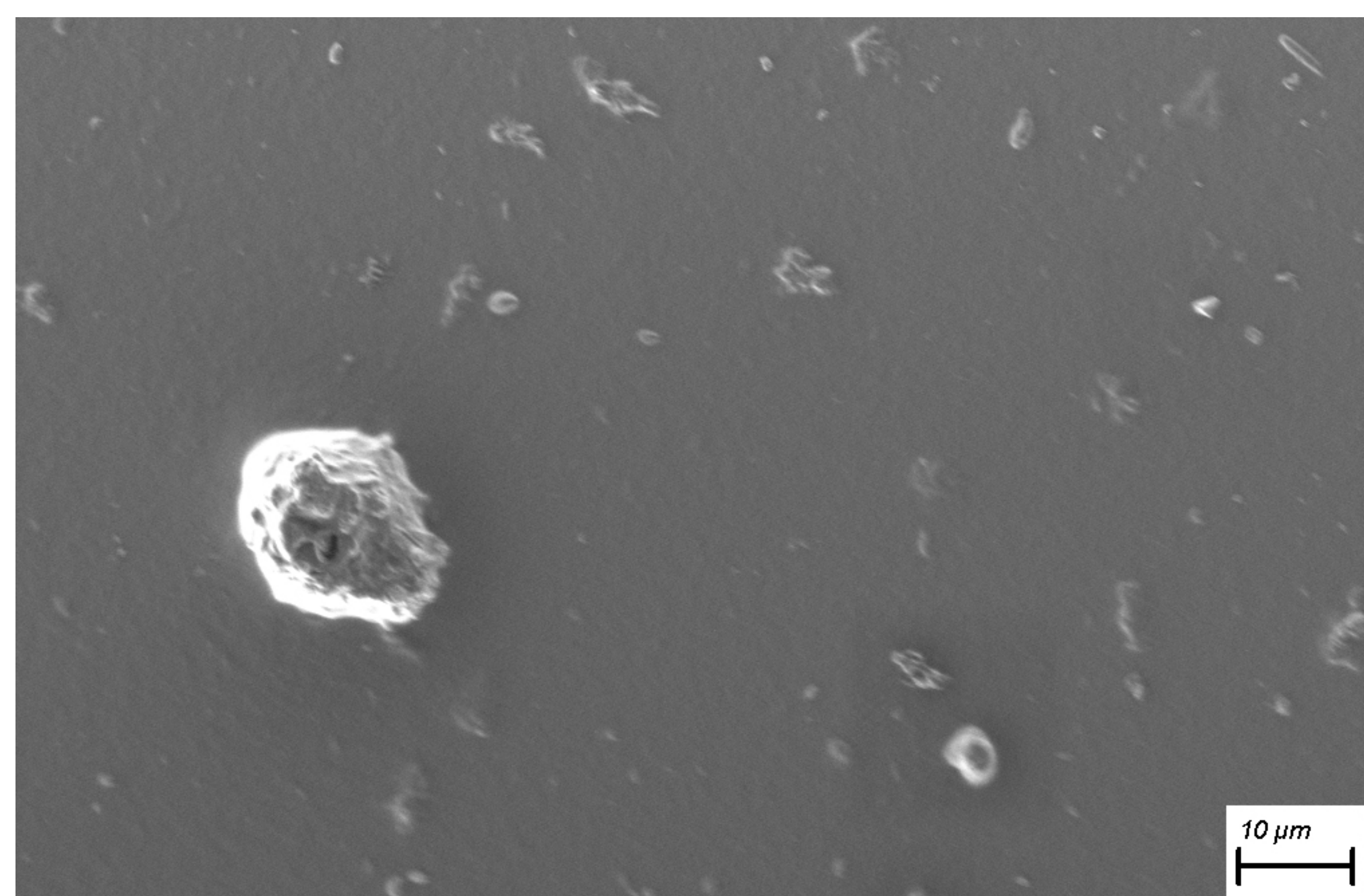


Figura 3

## DISCUSIÓN

Por las características que mostró la síntesis, en espectroscopia IR se pudo ver que el semiconductor presenta grupos funcionales de las materias primas; se analizó que en su forma amorfa tiene un bandgap de 3.5 eV y por MEB se observó que contiene nanopartículas. Al estar hecho de materiales orgánicos, el semiconductor se podrá usar en diodos emisores de luz orgánicos (OLED) siendo más eficientes, más simples de construir y más finos que un LCD. Otro uso es como fotovoltaicos orgánicos (OPV), los cuales tendrán propiedades similares a las ocupadas actualmente, pero a un precio más accesible.

## REFERENCIAS

1. García NG. Nuevas tecnologías que surgen del desorden: Los materiales amorfos. Ciencia, 2003;54:4-9.
2. Jaramillo IF. Semiconductores orgánicos de fácil procesamiento para transistores de efecto de campo (OFETs). Scientia et Technica, 2019;36:53-57.
3. Mora J, Mora J, perfil V. Concepto General. S-organicos-ees.blogspot.com; 2019.
4. Murcia S. Síntesis de nuevos materiales semiconductores orgánicos para su aplicación a electrónica molecular. Publicador de Ofertas Tecnológicas. Universidad de Murcia; 2019.