

Daniela Minudri¹, Daniele Mantione², Antonio Dominguez-Alfaro³, Sergio Moya⁴, Eliana Maza⁴, Christian Bellacanzone⁵,
 Maria Rosa Antognazza⁵, and David Mecerreyes³.

¹ Instituto de Investigaciones en Tecnologías Energéticas y Materiales Avanzados IITEMA-CONICET.

² Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (LCPO), Université de Bordeaux, France.

dminudri@exa.unrc.edu.ar

³ POLYMAT University of the Basque Country UPV/EHU, San Sebastian, España.

⁴ Soft Matter Nanotechnology laboratory CIC biomaGUNE, San Sebastian, España

⁵ Center for Nano Science and Technology @PoliMi, Istituto Italiano di Tecnologia, Milano, Italy.

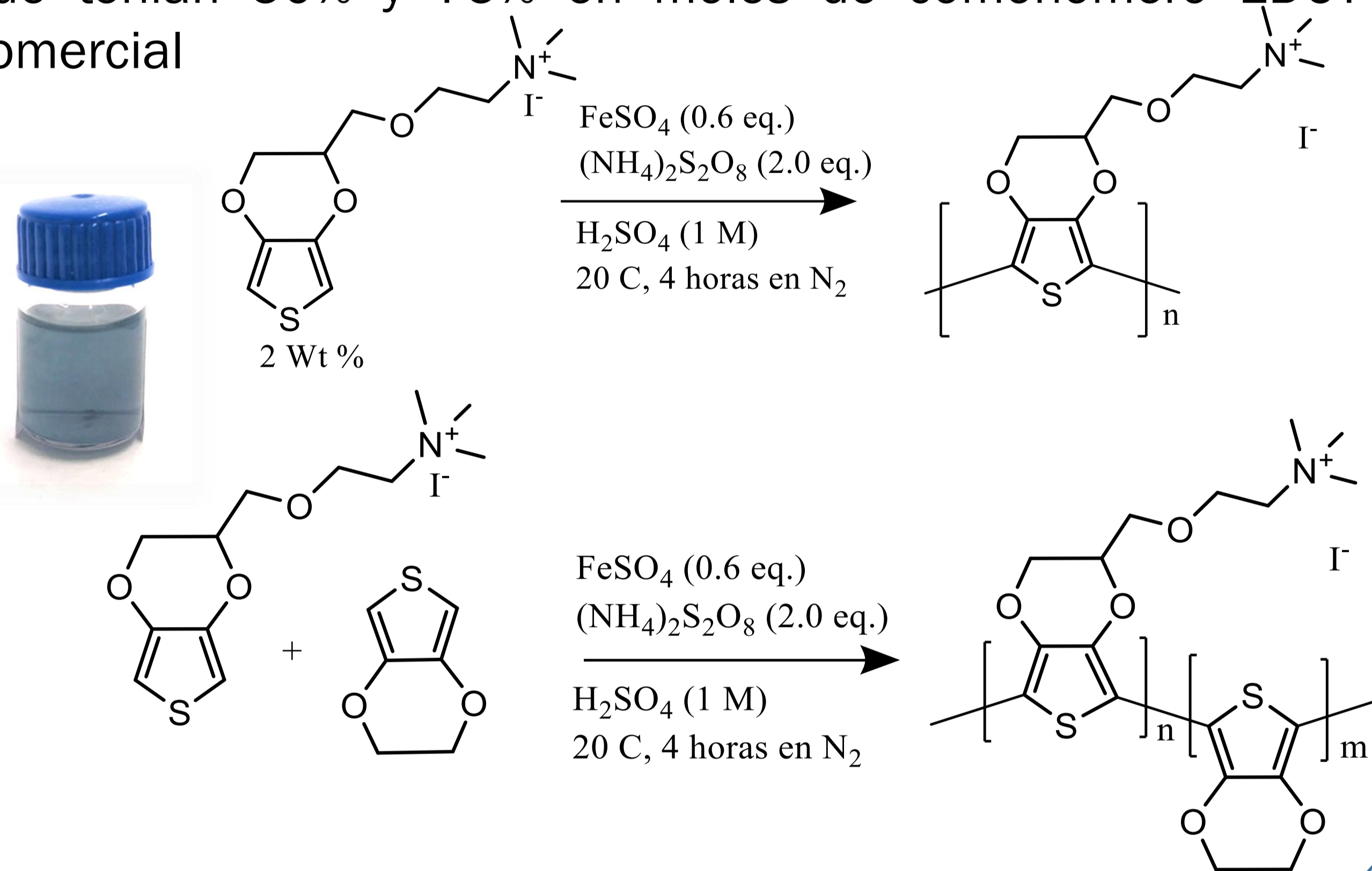
INTRODUCCIÓN

El poli (3,4-etilendioxitiofeno) conocido como PEDOT es actualmente uno de los polímeros conductores más populares en el campo de la optoelectrónica debido a su gran variedad de aplicaciones comerciales (OLED, OPV, entre otros). Es también, el polímero conductor con mayores perspectivas en el campo emergente de la bioelectrónica debido a sus características (conductividad mixta, estabilidad, y biocompatibilidad). Además de sus excelentes propiedades y disponibilidad comercial, su éxito se debe a la capacidad de formar soluciones acuosas o dispersiones estabilizadas aniómicamente. Sin embargo, la carga aniónica limita, por ejemplo, su interacción con biomoléculas cargadas aniómicamente como ADN/ARN, la mayoría de las proteínas a pH fisiológicos, etc. En este trabajo se muestra una versión de PEDOT soluble en agua, que se estabiliza catiónicamente obtenido a partir de la co-polimerización oxidativa de EDOT-amonio que da lugar a co-polímeros PEDOT-N

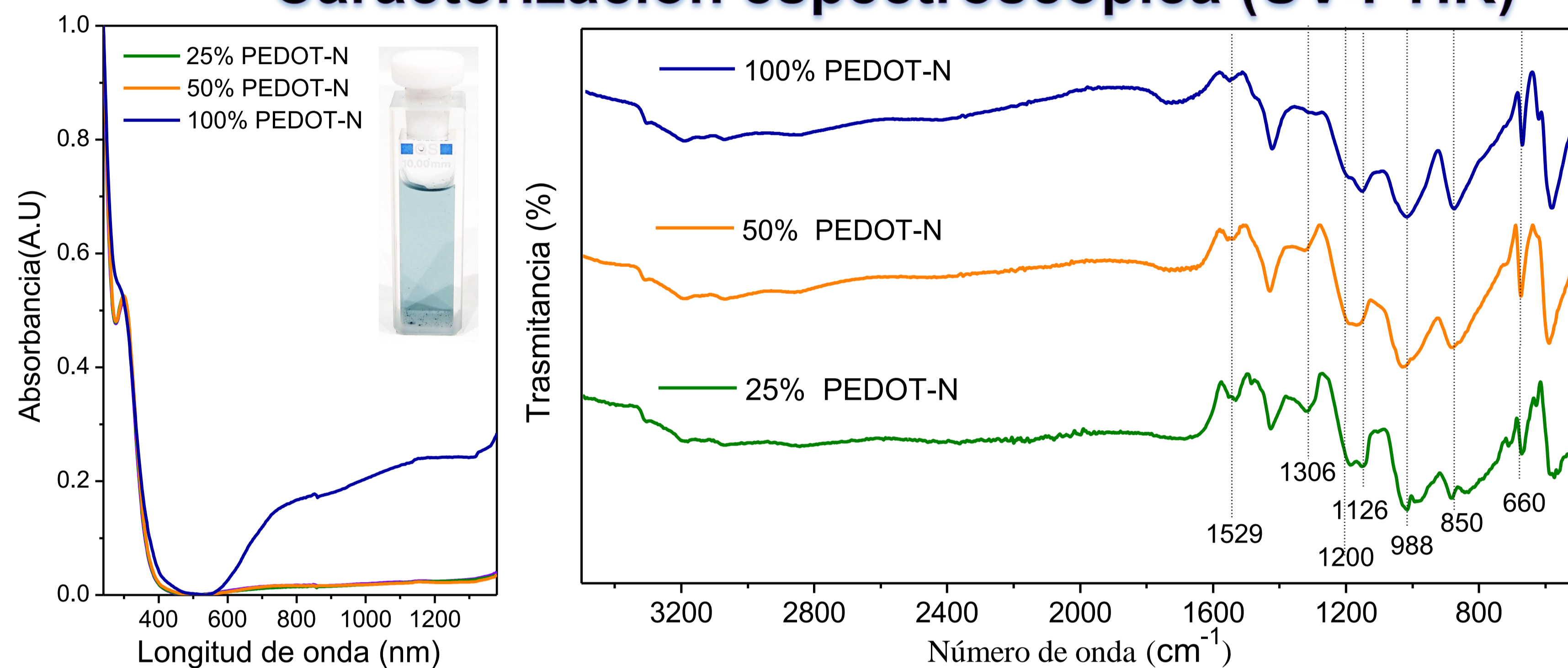
RESULTADOS

Síntesis

El homopolímero y los copolímeros PEDOT-co-PEDOT-N se sintetizaron mediante polimerización oxidativa química. Se sintetizaron dos composiciones de copolímeros diferentes que tenían 50% y 75% en moles de comonomero EDOT comercial



Caracterización espectroscópica (UV-FTIR)

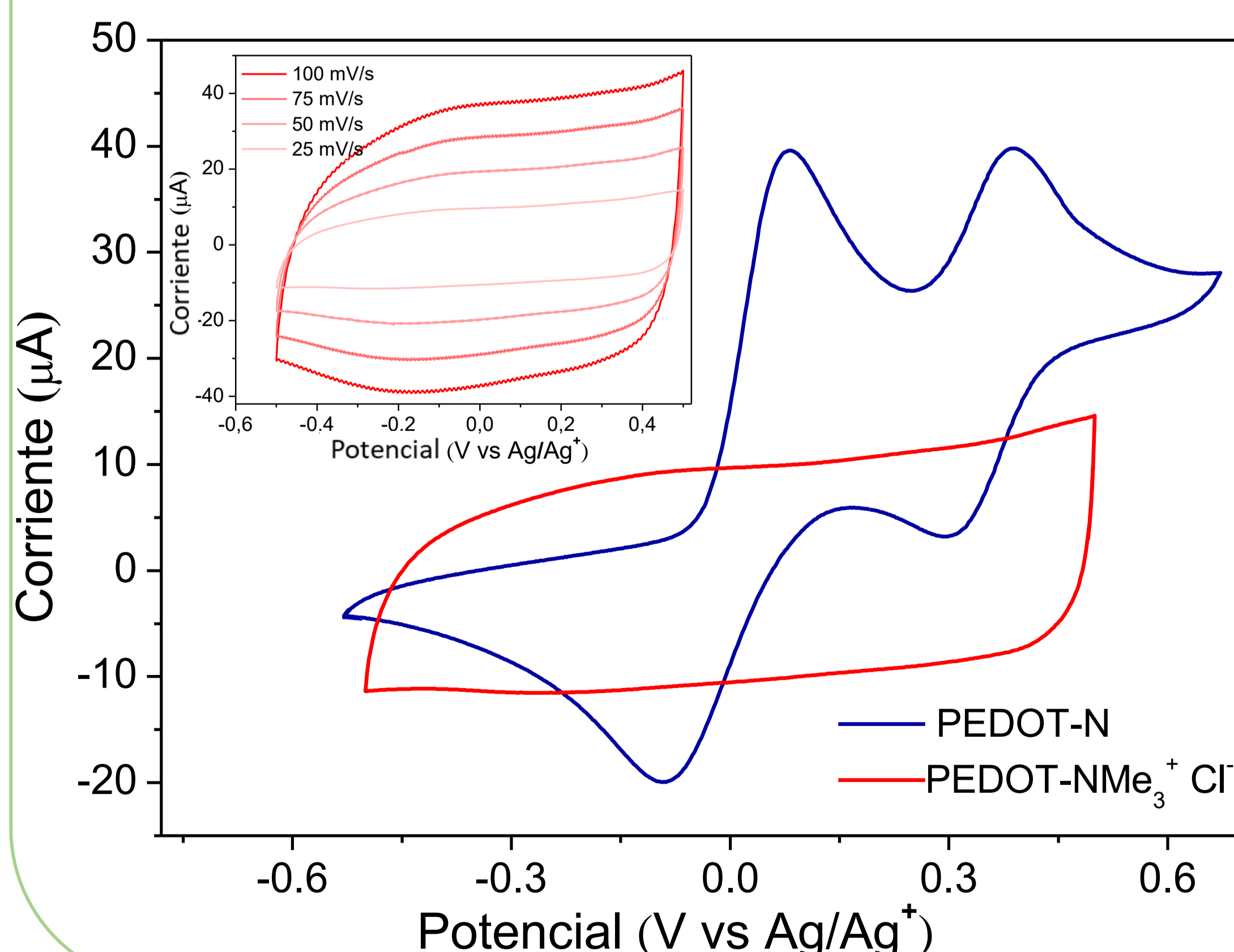


Los estudios espectroscópicos de los polímeros obtenidos muestran las propiedades características de PEDOT: absorbancia en la región UV, las banda de polaron/bipolaron. Además, la ausencia de bandas a 3100-3050 cm⁻¹ asignado al estiramiento C-H en los anillos de tiofeno del monómero confirma la formación de un polímero.

Electroquímica

Las CV de los polímeros PEDOT-N en medio orgánico (acetonitrilo/LiClO₄) presentan dos picos de oxidación a 0.09 V y 0.39V vs Ag/Ag⁺, atribuidos a los procesos de oxidación de especies del contraión yoduro.

Con el objetivo de analizar la actividad redox de la estructura central de PEDOT, se intercambió contraión yoduro por un anión cloruro mediante diálisis. Las CV de PEDOT-NMe₃⁺Cl⁻ muestran una forma cuasirectangular.



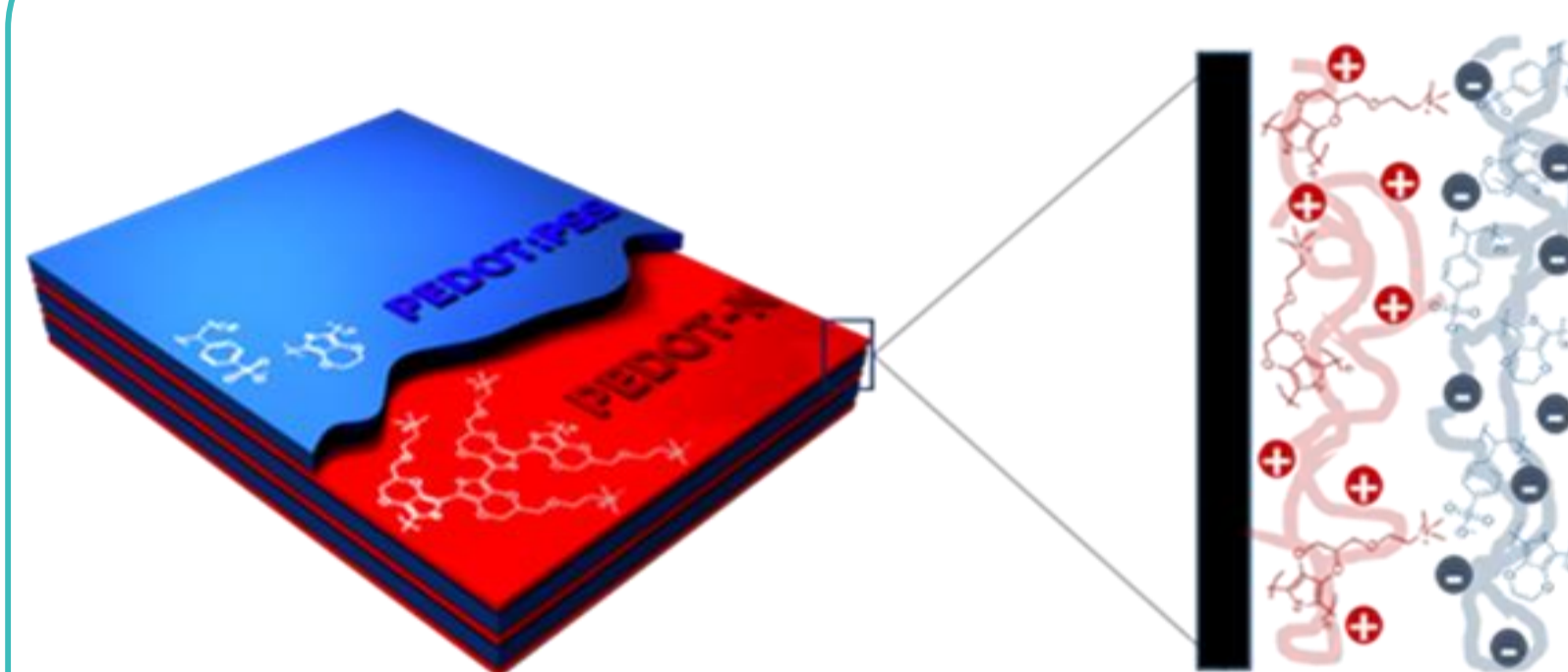
Hidrogeles

% PEDOT-N Hidrogel



Se disolvieron diferentes cantidades de PEDOT-N en agua en presencia de PEGDA y un fotoiniciador. Se polimerizó mediante fotopolimerización ultravioleta rápida. Este experimento muestra la versatilidad de PEDOT-N para ser procesado en forma de hidrogeles conductores.

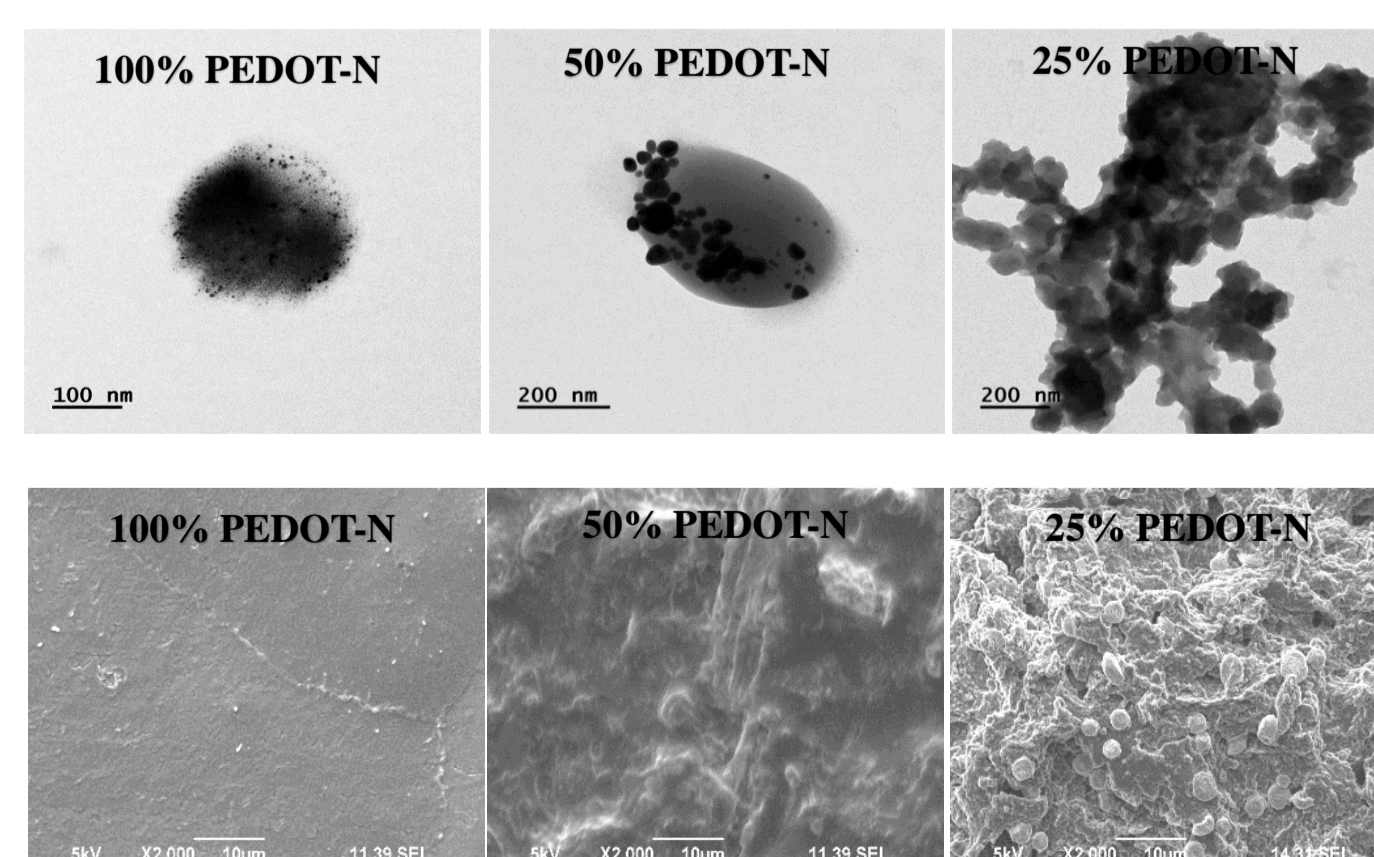
Películas delgadas (LbL)



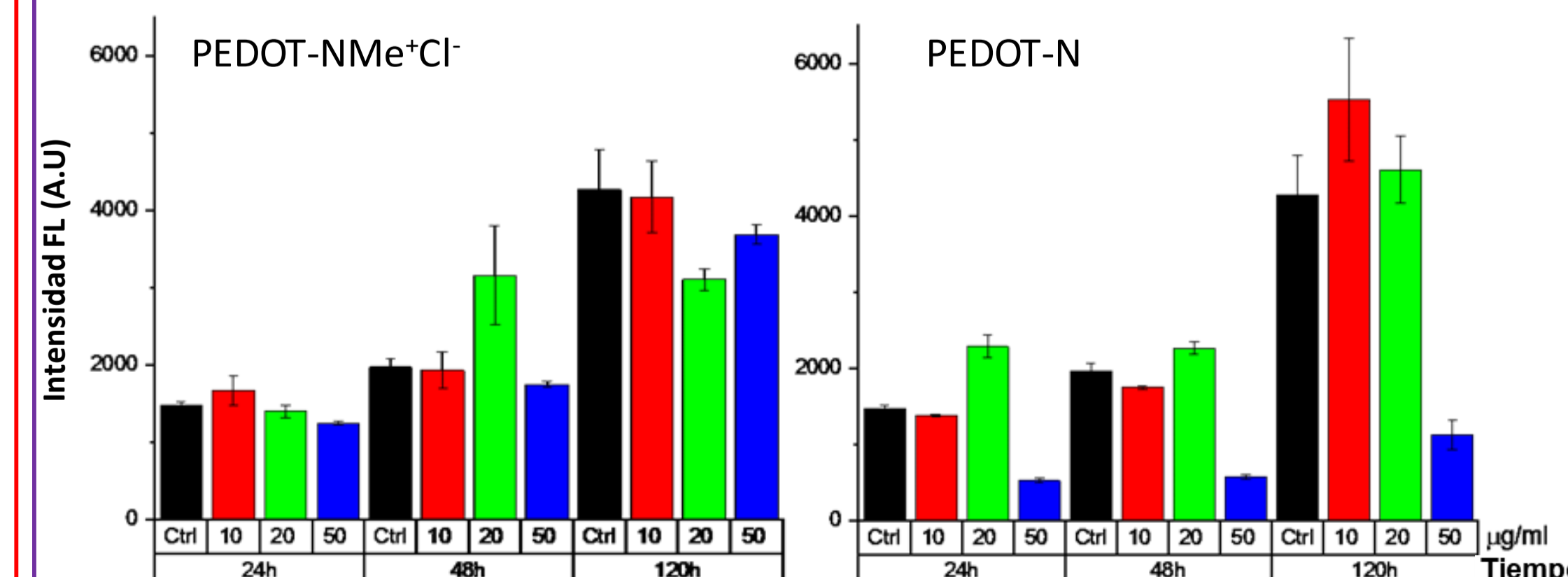
Evaluamos la capacidad de PEDOT-N para formar capas LbL en combinación con PEDOT: PSS (poli(estireno sulfonato)). De esta forma las multicapas de polielectrolito están compuestas únicamente por mezclas de polímeros conductores, lo que podría facilitar su integración en dispositivos eléctricos.

TEM y SEM

Las películas obtenidas fueron analizadas con técnicas microscópicas (TEM y SEM) y demostraron que los co-polímeros con mayor porcentaje de PEDOT-N tienen superficies más homogéneas



Biocompatibilidad



Las películas PEDOT-N presentaron buena biocompatibilidad en presencia de la línea celular HEK293, derivada de riñón de embrión humano.

CONCLUSIONES

La solubilidad en agua de PEDOT-N y su naturaleza catiónica proveen al material una gran versatilidad de procesamiento, que fue demostrado al obtener películas delgadas, mediante la técnica de ensamblaje capa por capa como así también hidrogeles conductores. Esta capacidad de procesamiento variado junto con la biocompatibilidad convierte a PEDOT-N en un material con potencial aplicación en bioelectrónica

