

Defensa del plan de investigación

Aplicación de la espectroelectrogravimetría para el desarrollo de supercondensadores basados en composites PEDOT+Azul de Prusia.

Doctorando: ***Esteban Guillén Bas***

Directores de Tesis: *José Juan García Jareño y Jerónimo Agrisuelas Vallés*

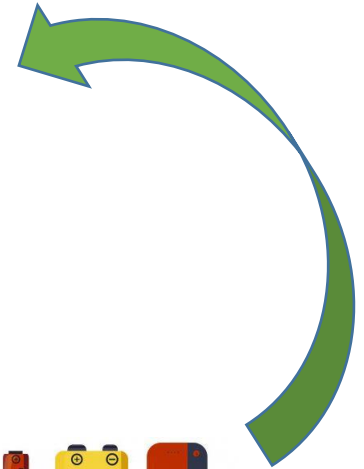
Tutor: *Francisco Vicente Pedrós*

Índice:

- Introducción/Estado del Arte
- Objetivos
- Plan de trabajo
- Resultados Iniciales



Mínimos de
producción,
máximo de
consumo



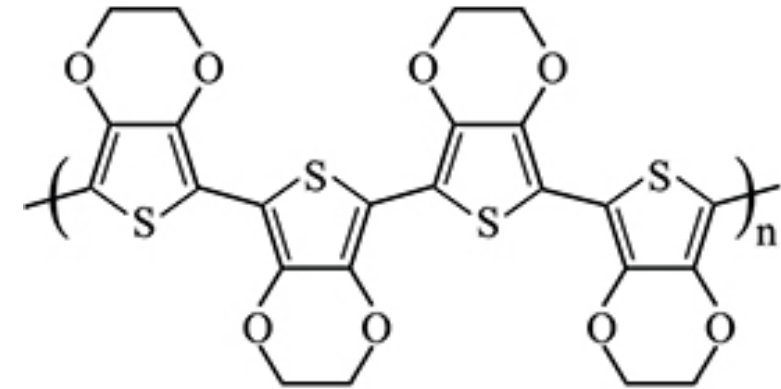


¿Materiales de interés?

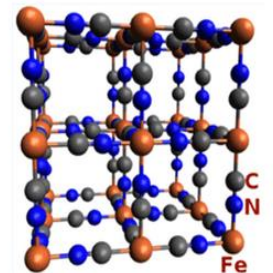
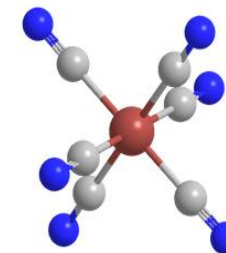
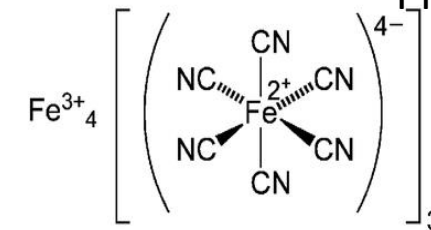
Polímeros conductores:

- Ligeros, flexibles y reciclables
- Bajo coste
- Buenas prestaciones energéticas
- Posibilidad de mecanizar, moldear ensamblar y escalar

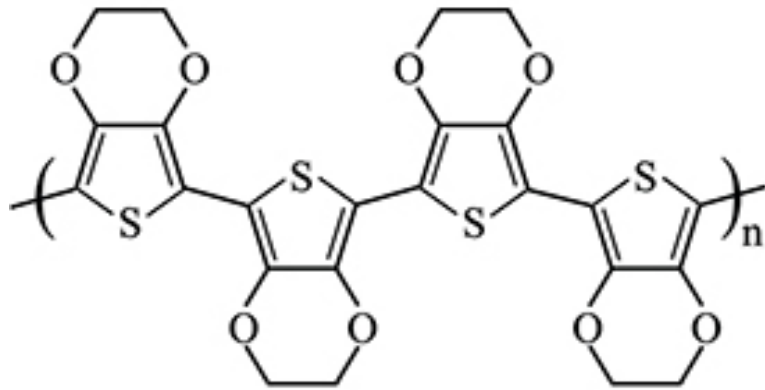
PEDOT



Prussian blue

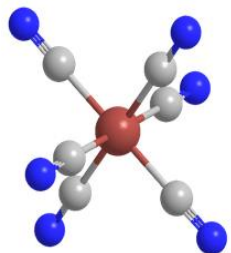
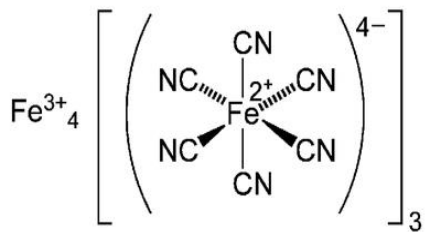


PEDOT

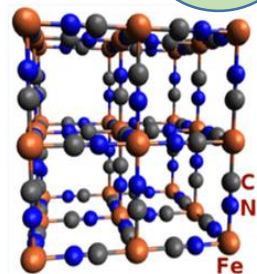


a-PB

Prussian blue (PB)



¿Cambio de
catión?
Fe-Fe, Fe-Co,
Fe-Ni, Fe-Cu

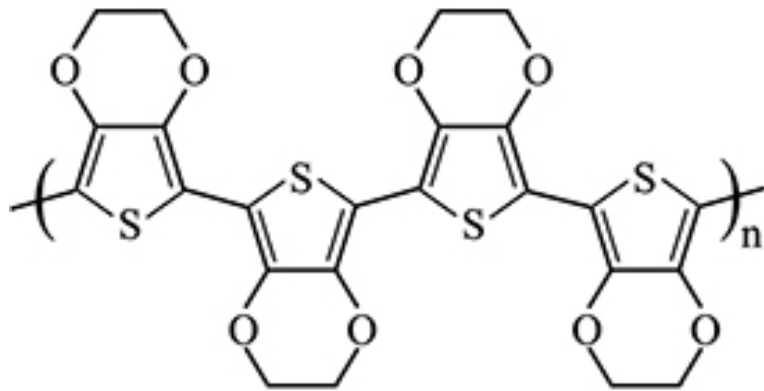
**PB-PEDOT****a-PB-PEDOT**

Compuestos orgánicos-inorgánicos

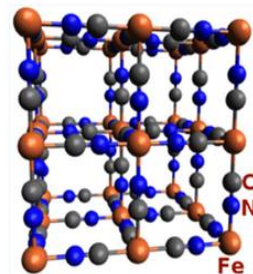
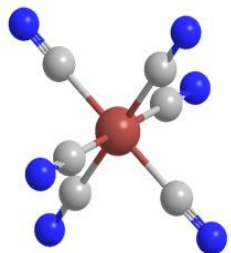
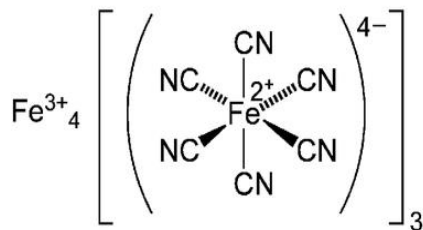
- ☐ Capacidad eléctrica de los dos componentes
- ☐ Enlace químico deseado: propiedades electroquímicas óptimas, capacidad eficiente de acumular carga y asegura una alta densidad de corriente de descarga.

- J. Power Sources. 173 (2007) 829–836.
- Solid State Ionics. 302 (2017) 197–201.
- Coord. Chem. Rev. 373 (2018) 2–21.
- Synthetic Metals. 161 (2011) 384–390.
- Electrochimica Acta. 56 (2011) 3626–3632.
- Thin Solid Films. 519 (2011) 7754–7762
- Small Methods. 5 (2021) 2001000.

PEDOT



Prussian blue



PB-PEDOT

a-PB-PEDOT

Compresión del sistema (a)PB-PEDOT

- ❑ Ventana de aplicación y perfeccionamiento en los sistemas de supercondensadores:
 - ❖ Aumento de la capacidad específica de materiales que se utilizan como electrodos.

Solid State Ionics. 302 (2017) 197–201. $\frac{C_{aPB-PEDOT}}{C_{MnO_m}} = 8 - 15$

J. Power Sources. 173 (2007) 829–836. $\frac{C_{aPB-PEDOT}}{C_{PEDOT}} = 10$

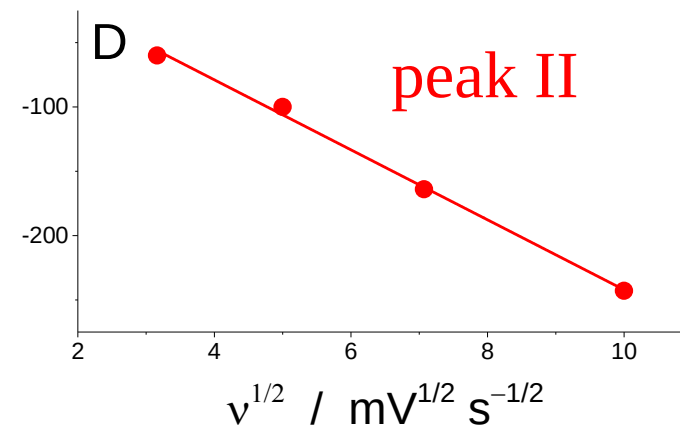
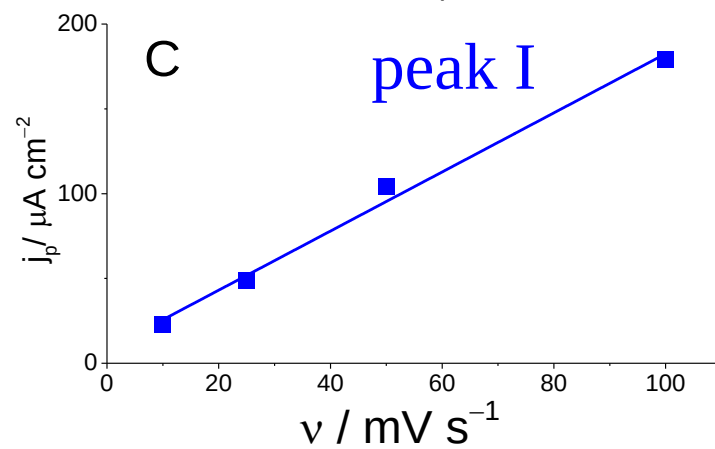
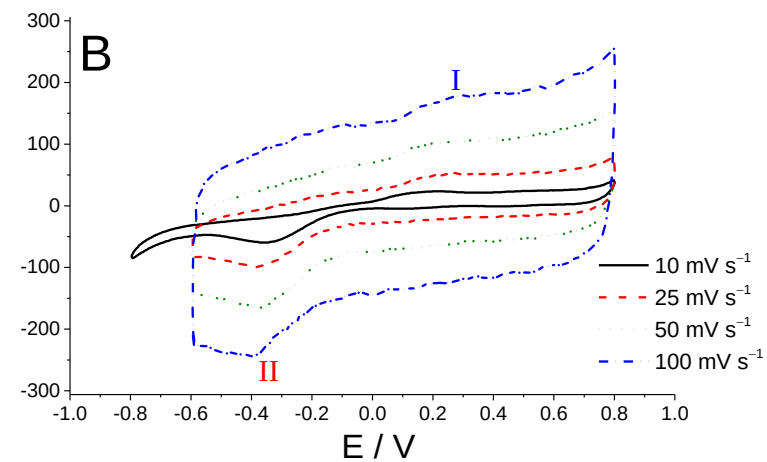
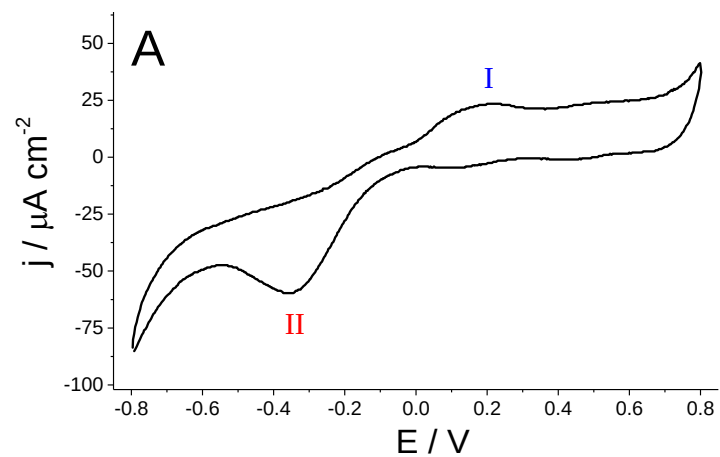
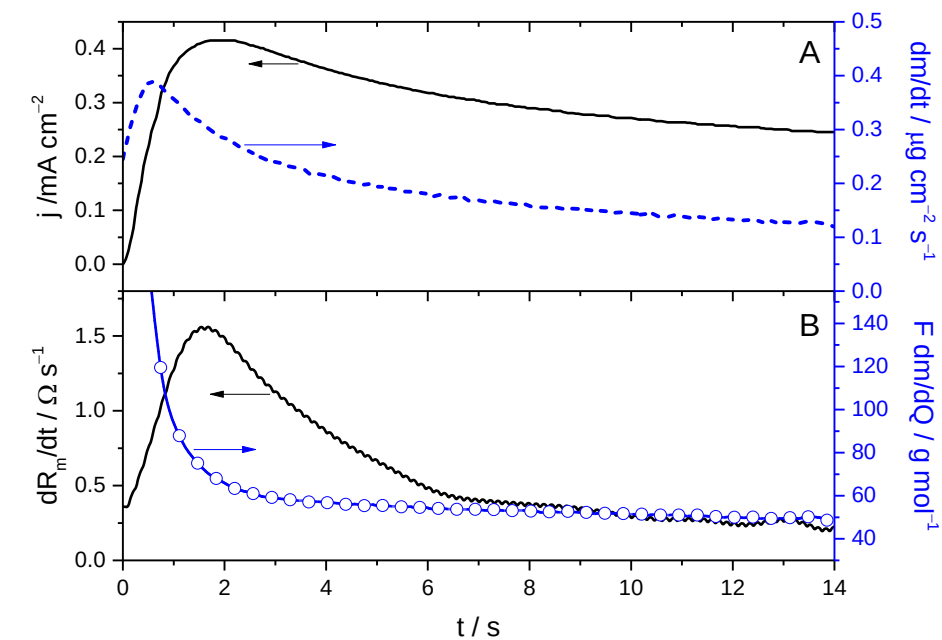
- ❖ Reducir efecto Shuttling en las baterías de Li-S

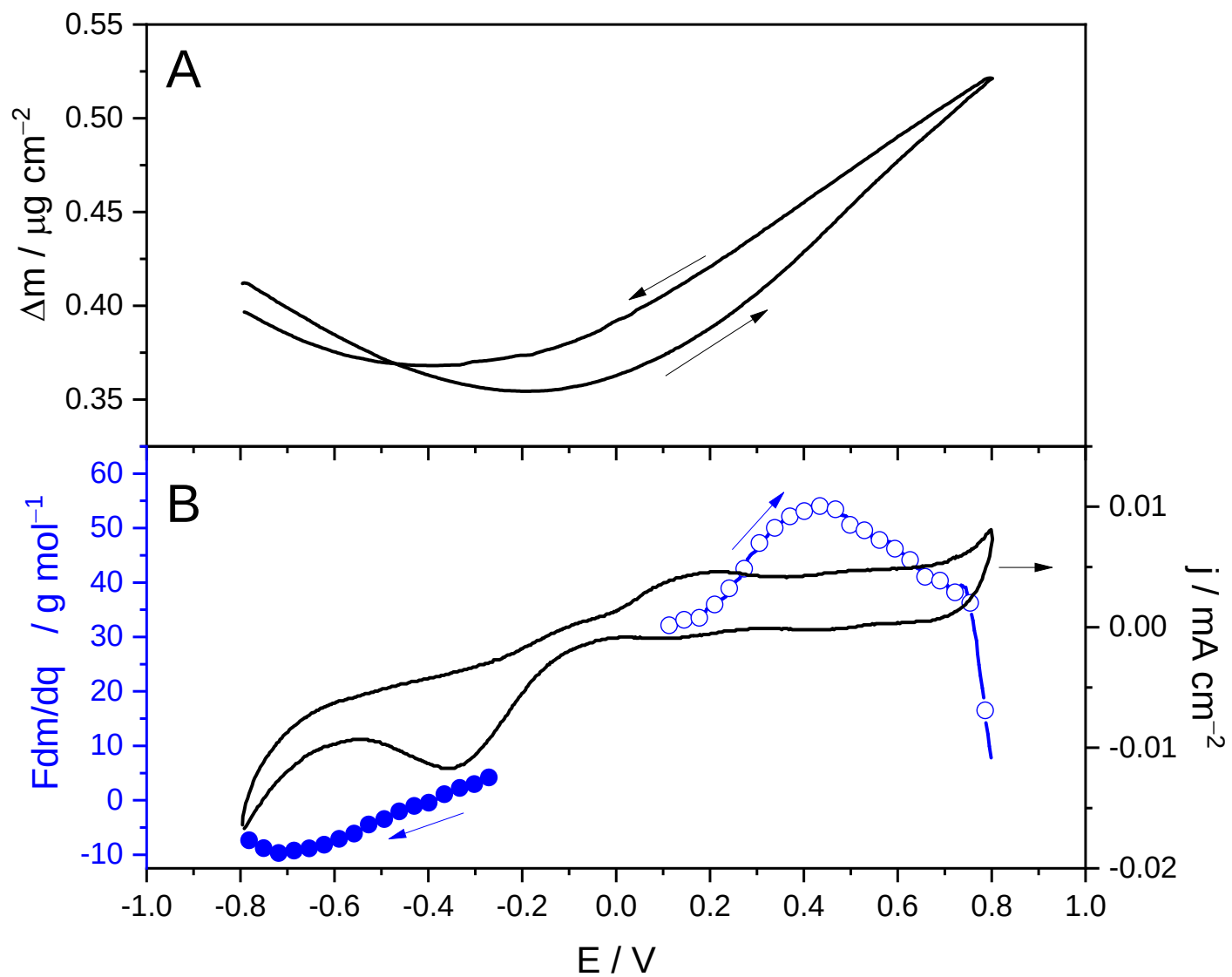
Advanced Materials. 29 (2017): 1700587. **a-PB-PEDOT-NPs**

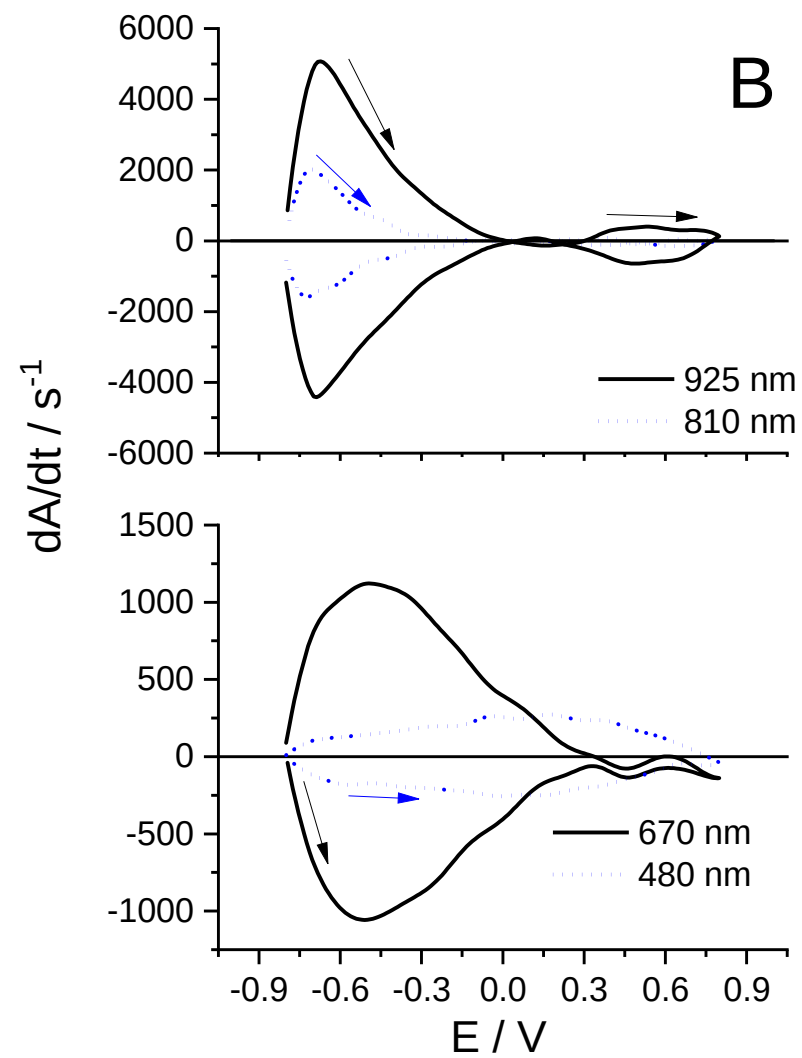
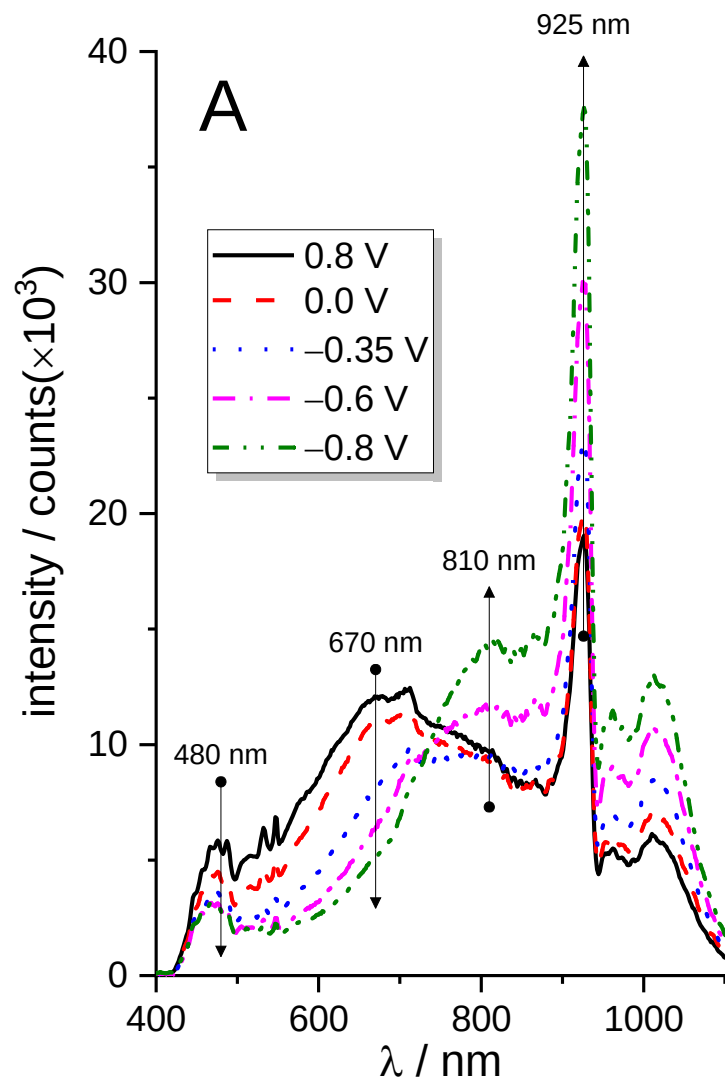
1. Estudiar y proponer un mecanismo de oxidación y reducción del Poli (3,4-etilendioxitiofeno) electrogenerado y caracterizado en un medio acuoso debido a la ausencia de estudios al respecto.
2. Estudiar y proponer un mecanismo de oxidación y reducción de los análogos del azul de Prusia electrogenerado.
3. Estudiar y optimizar las condiciones de generación de materiales composite basados en la combinación aPB-PEDOT.
4. Encontrar el composite aPB-PEDOT idóneo para encapsular nanopartículas de azufre y formar el composite aPB-PEDOT-NPs.
5. Estudiar y probar los composite basados en aPB-PEDOT-NPs en dispositivos reales.
6. Obtener valores y/o información significativa acerca de su comportamiento electroquímico que potencie y ofrezca una comprensión del sistema en futuras aplicaciones como supercondensador.
7. Especializarse en los principios y usos de técnicas avanzadas *in situ* espectroelectroquímicas y electrogravimétricas tanto en corriente alterna como corriente continua desarrolladas en el laboratorio de electroquímica de la UVEG y únicas a nivel mundial para su uso en la caracterización de materiales supercapacitivos.
8. Especializarse en los principios y usos de la video-electroquímica para la caracterización de materiales supercapacitivos.

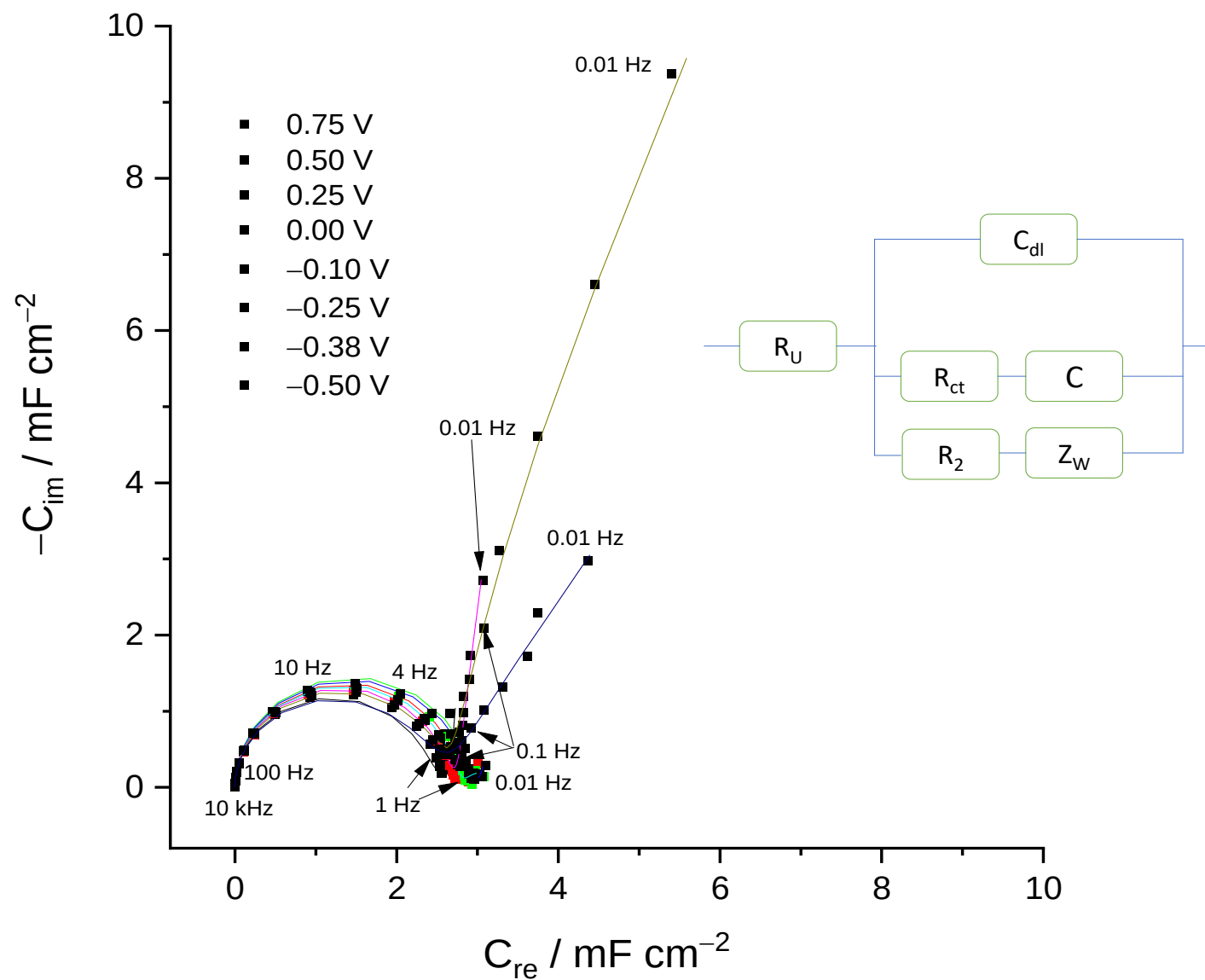
Tarea	Año 2021				Año 2022				Año 2023				Año 2024			
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
Búsqueda Bibliográfica																
Polimerización (CA y CV) y caracterización (CV, CA, Video-electroquímica y EIS) del PEDOT en diferentes medios acuosos y pH sobre electrodos de ITO																
Polimerización (CA y CV) y caracterización (CV, EQCM, EIS, MIS y CIS) del PEDOT en diferentes medios y pH sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo																
Polimerización (CA y CV) y caracterización (CV, EQCM, EIS, MIS y CIS) de diferentes análogos del PB en diferentes medios y pH sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo																
Polimerización del composite aPB-PEDOT en diferentes medios acuosos y pH sobre electrodos de ITO.																
Caracterización del composite aPB-PEDOT en diferentes medios acuosos y pH sobre electrodos de ITO (CV, CA, Video-electroquímica y EIS)																
Polimerización del composite aPB-PEDOT en diferentes medios acuosos y pH sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo																

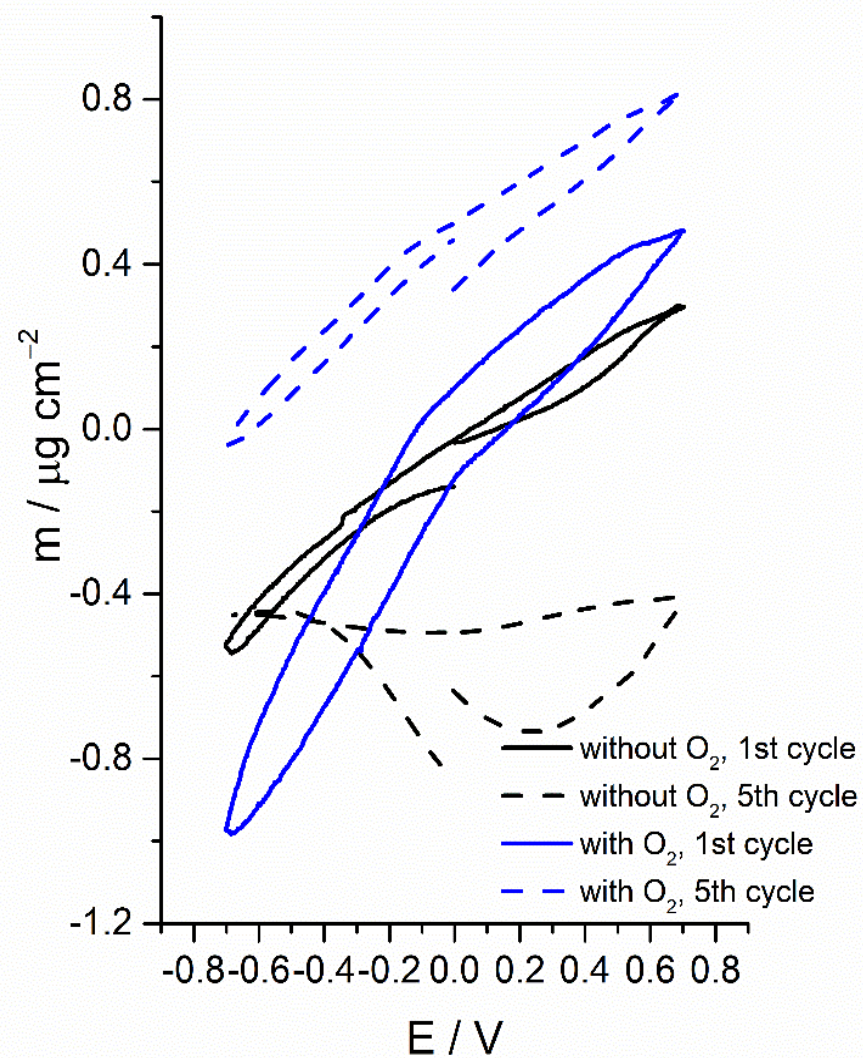
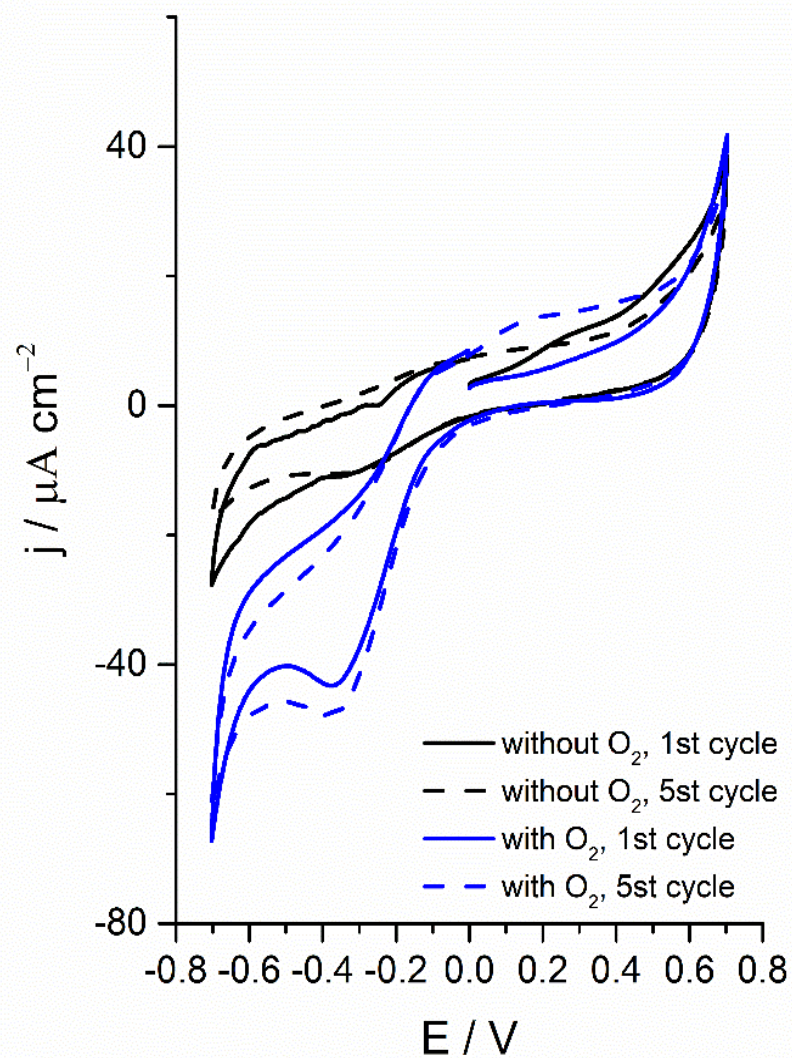
Tarea	Año 2021				Año 2022				Año 2023				Año 2024			
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
Caracterización del composite aPB-PEDOT en diferentes medios acuosos y pH sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo (CV, EQCM, EIS, MIS y CIS)																
Síntesis del composite aPB-PEDOT-NPs sobre electrodos de ITO.																
Caracterización del composite aPB-PEDOT-NPs en medio orgánicos 1:1 DOL:DME, LiTFSI y LiNO ₃ sobre electrodos de ITO (CV, CA, Video-electroquímica y EIS)																
Síntesis del composite aPB-PEDOT-NPs sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo																
Caracterización del composite aPB-PEDOT-NPs en medio orgánicos 1:1 DOL:DME, LiTFSI y LiNO ₃ sobre electrodos de oro de microbalanza de cuarzo (CV, CA, Video-electroquímica y EIS)																
Análisis complementarios mediante SEM y EDAX																
Redacción de artículos científicos																
Asistencia a conferencias																
Estancias predoctorales*																
Tratamiento de los resultados mediante software informático																
Redacción de la Tesis Doctoral																





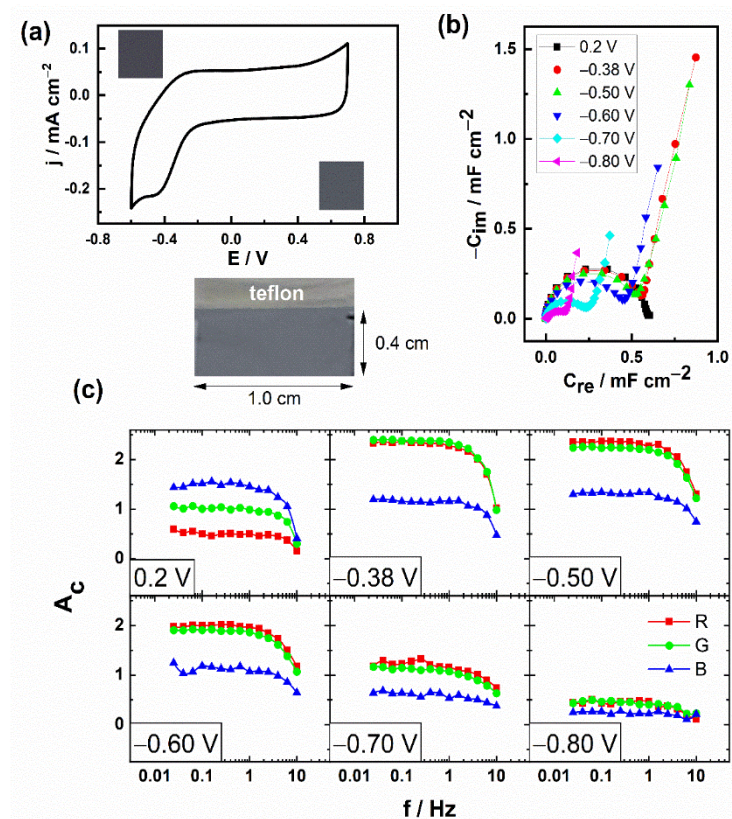
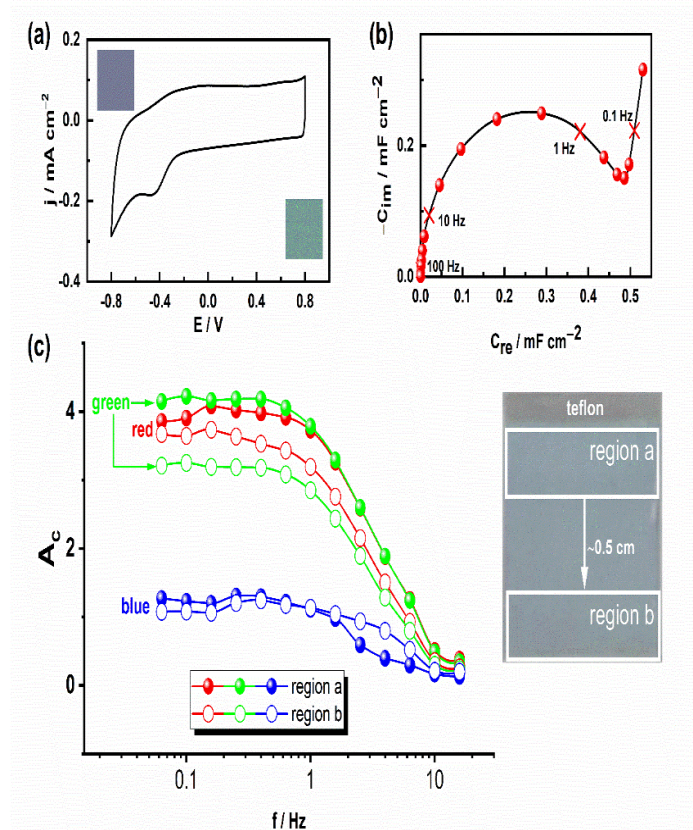






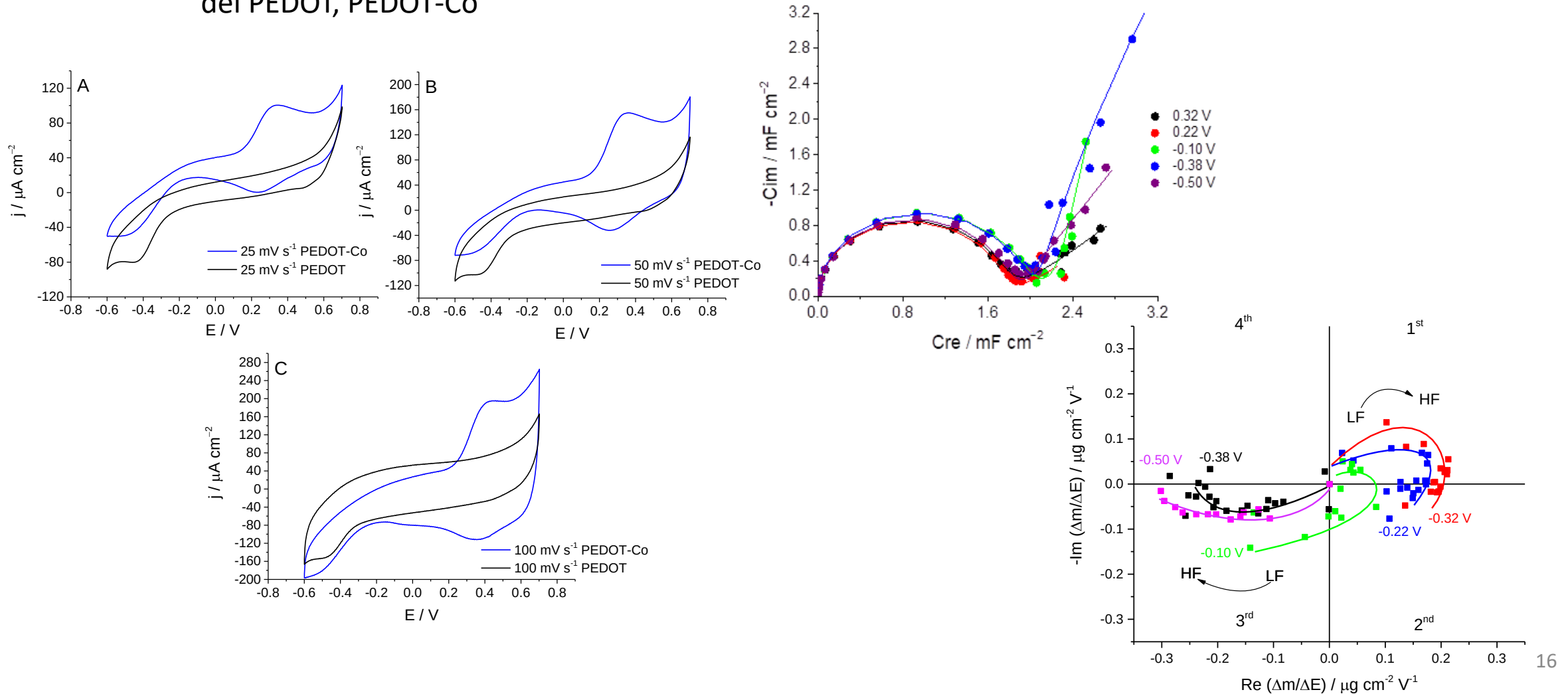
Investigaciones en curso.

- Optimización de la metodología Digital video-electrochemistry (DVEC) y su aplicación para la caracterización de los sistemas electrocrómicos objeto de estudio



Investigaciones en curso.

- Inserción de cationes en la matriz polimérica para mejorar las prestaciones como supercondensador del PEDOT, PEDOT-Co



Investigaciones futuras

- Seguir con la optimización de las propiedades del PEDOT, insertando distintos cationes, medios de polimerización y pH.
- Caracterización y optimización de los distintos análogos de Azul de Prusia (Fe-Fe, Fe-Co, Fe-Ni, Fe-Cu).
- Composites Azul de Prusia-PEDOT
- Incorporación en los composites Azul de Prusia-PEDOT de nanopartículas de Azufre

Defensa del plan de investigación

Doctorando: ***Esteban Guillén Bas***

Directores de Tesis: *José Juan García Jareño y Jerónimo Agrisuelas Vallés*

Tutor: *Francisco Vicente Pedrós*

Lo pasado ha huido, lo que esperas está ausente, pero el presente es tuyo.

Proverbio árabe