

Desarrollo de un biosensor electroquímico de peróxido de hidrógeno basado en catalasa inmovilizada en un compuesto de polianilina con nanotubos de carbono carboxilados

A. Domínguez-Aragón^a, M.R Peralta-Perez^b, R.B. Domínguez Cruz^a, E.A. Zaragoza-Contreras^a

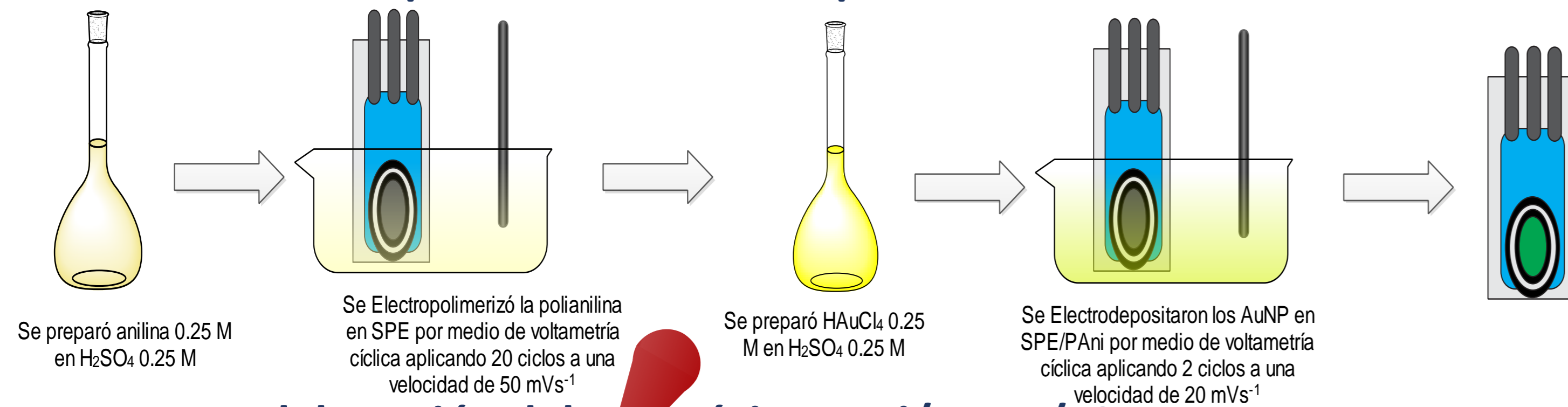
a) Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C. Departamento de Ingeniería y Química de Materiales, Miguel de Cervantes No.120, Chihuahua, Chih., México. C. P. 31136 b) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Campus Universitario #2, Circuito Universitario, C.P. 31125 Chihuahua, Chih, México.

Introducción

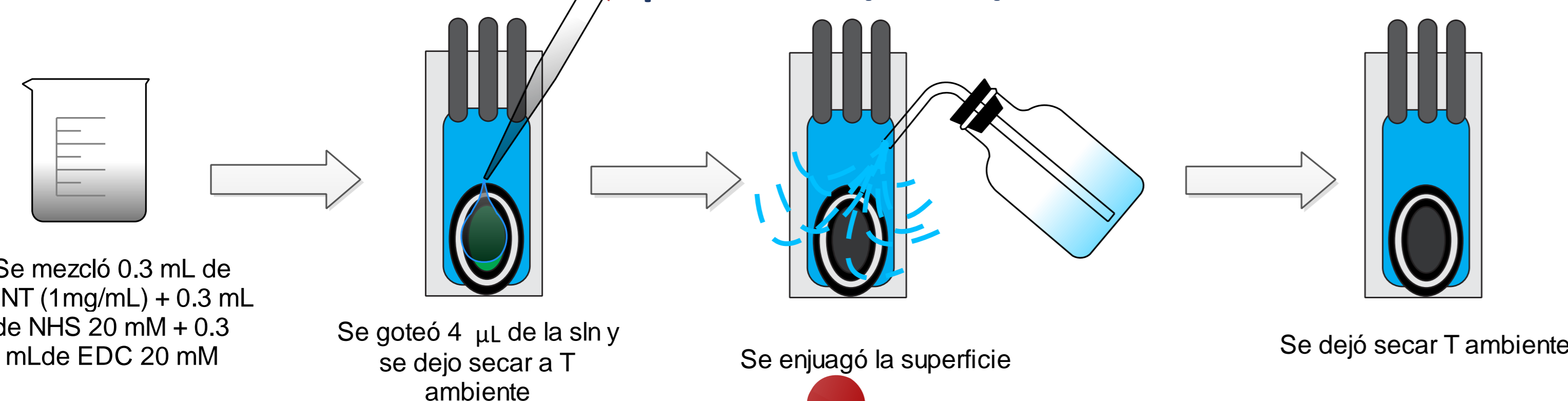
El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es una de las sustancias que más han sido estudiadas para la detección y cuantificación de biosensores, debido a sus importantes aplicaciones en diferentes campos de investigación como alimentos, farmacéutica, medio ambiente, biología y control clínico (Quan et al. 2014). Los biosensores electroquímicos detectan el H_2O_2 mediante una transducción de señales electroquímicas generadas por la interacción de este analito con un elemento de reconocimiento molecular (ERM) inmovilizado sobre una superficie transductora (Lai et al. 2016). La catalasa es una enzima oxidoreductasa que degrada el H_2O_2 , por lo que ha sido aplicada como ERM en el desarrollo de biosensores (Grigoras 2017). En el presente trabajo se desarrolló un biosensor electroquímico de H_2O_2 basado en un electrodo de carbón serigrafiado (SPE) modificado superficialmente con polianilina (PAni) como mediador de transferencia de carga, AuNP como agente aumentador de superficie activa y cCNT como portador del ERM. La enzima catalasa (Cat) fue inmovilizada covalentemente sobre cCNT/PAni (Cat/cCNT/PAni).

Parte experimental

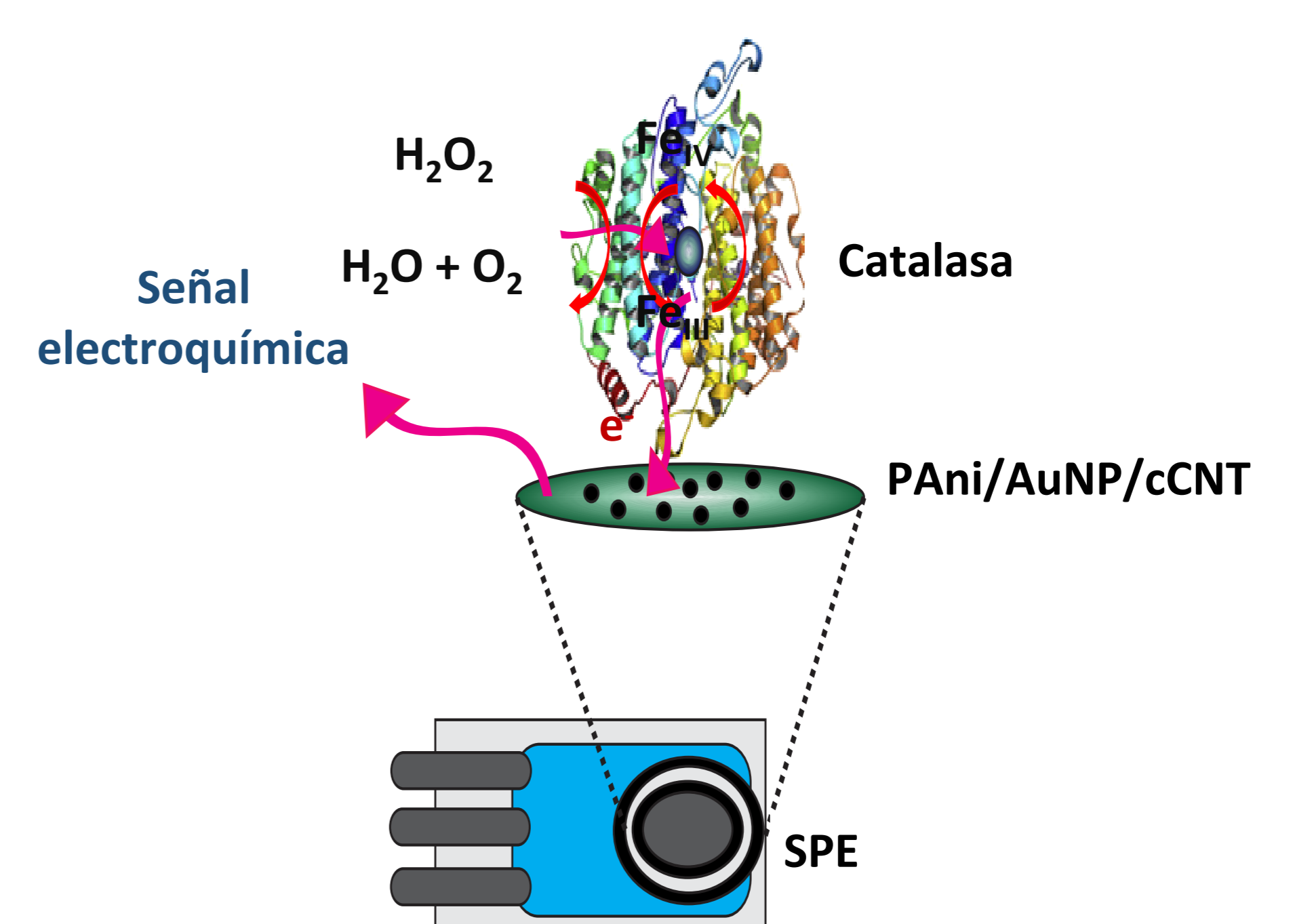
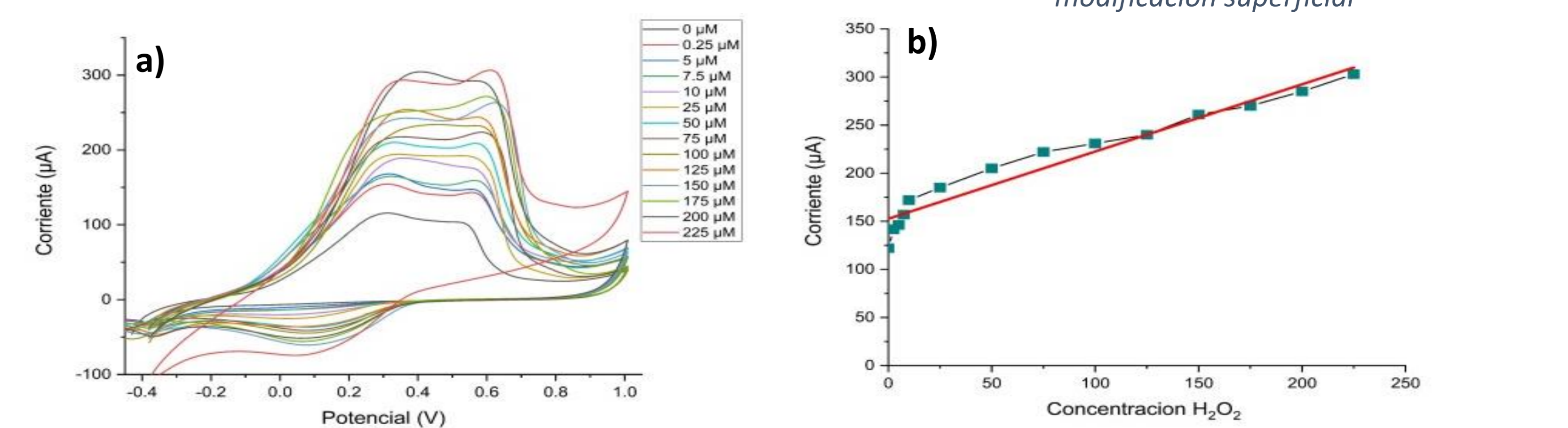
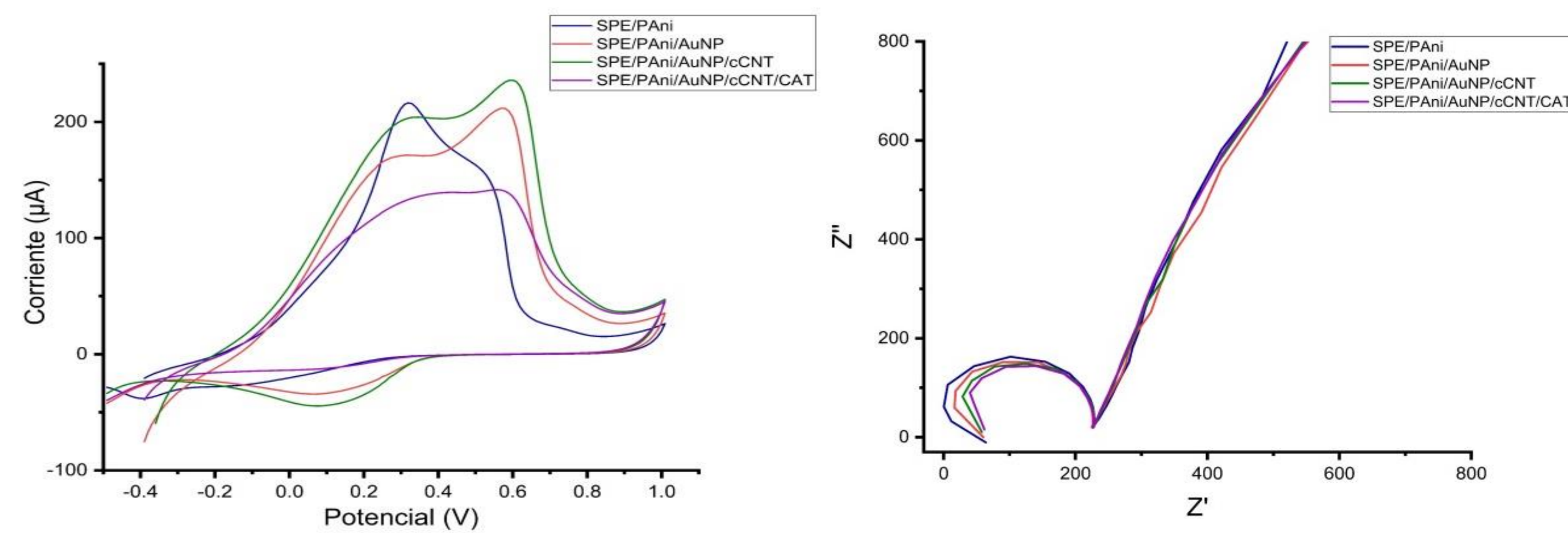
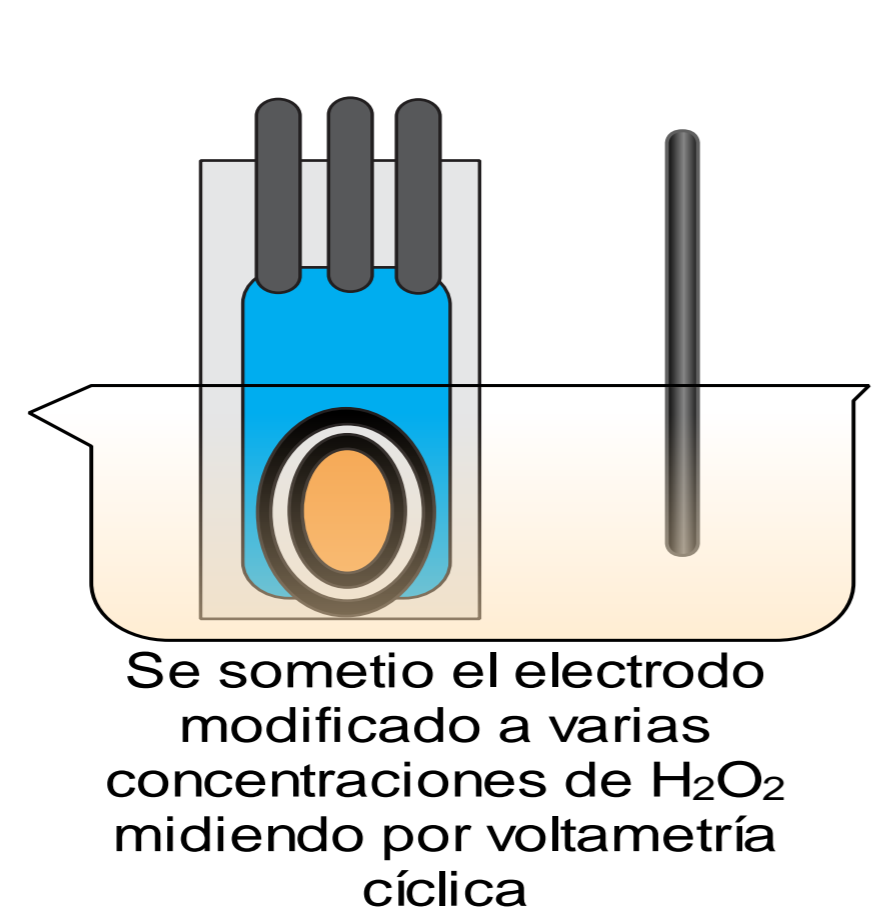
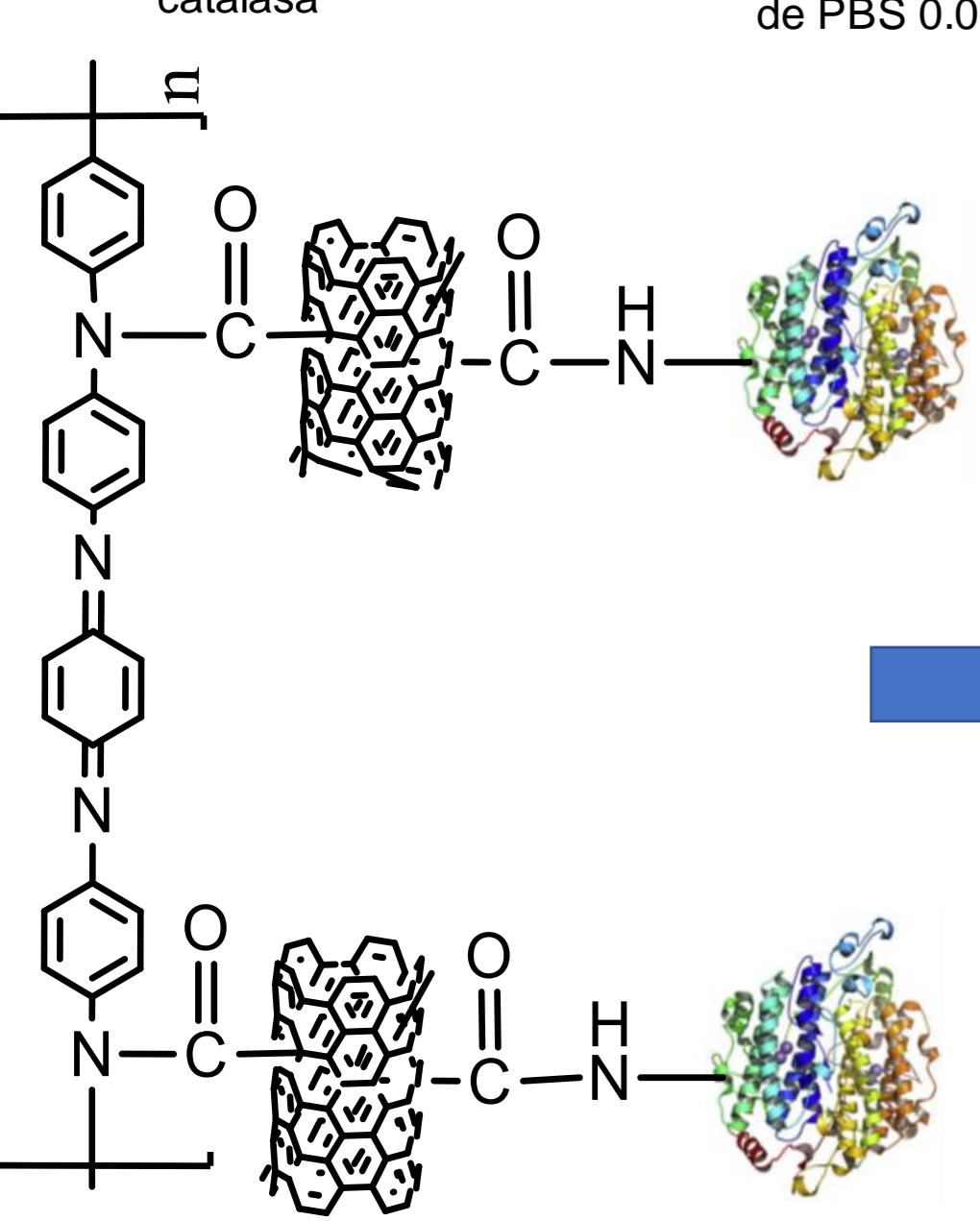
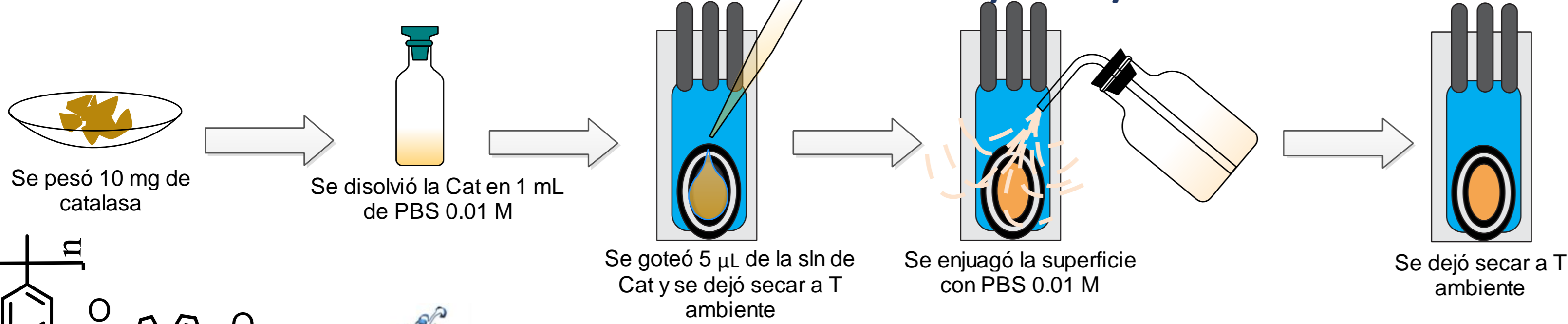
Electropolimerización de la polianilina sobre SPE



Elaboración del compuesto PANi/AuNP/cCNT



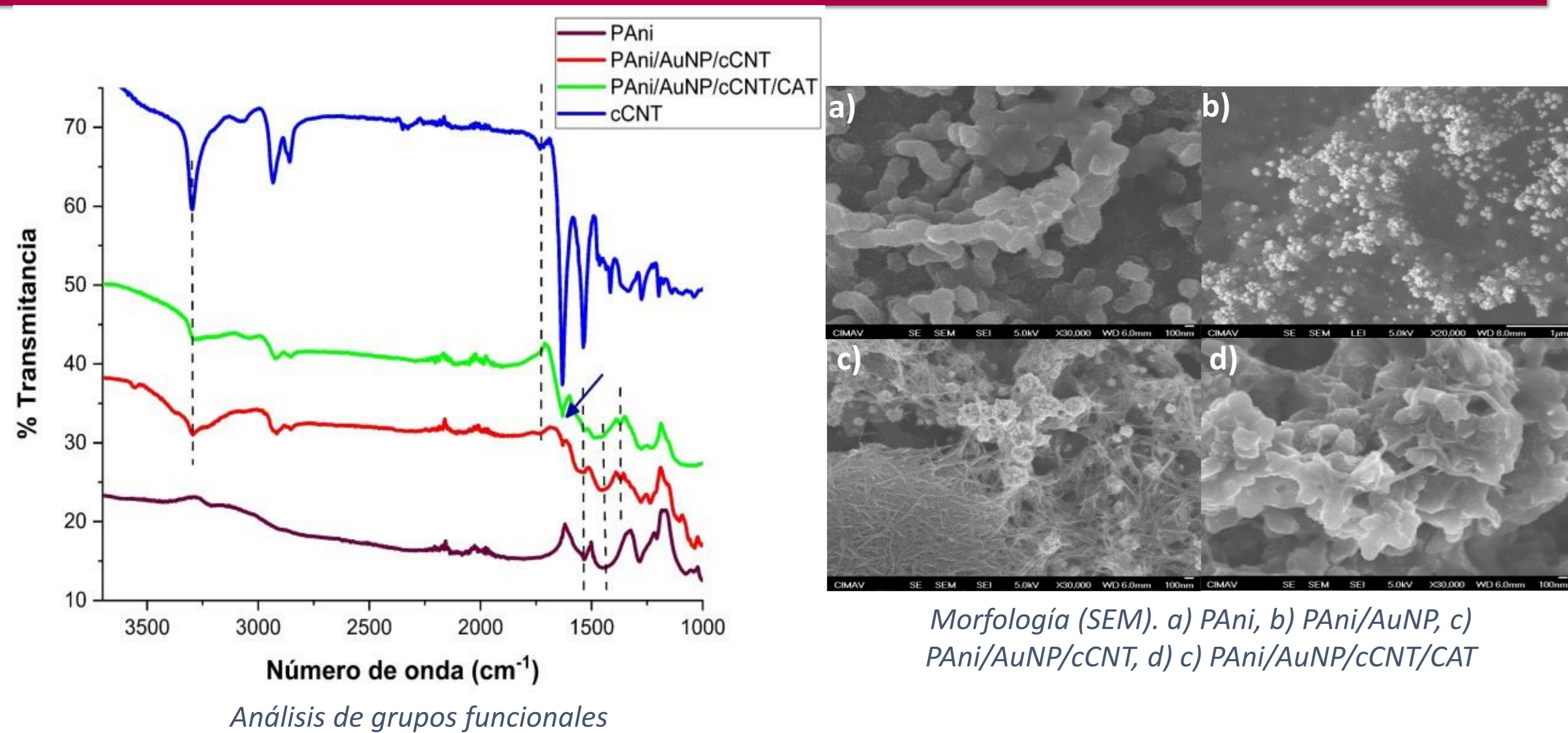
Inmovilización de catalasa sobre cCNT-PAni/AuNP/cCNT



Conclusión

Se obtuvo el compuesto PANi/AuNP/cCNT sobre la superficie de un electrodo de carbón serigrafiado, comprobándose la interacción química entre los materiales. La voltametría cíclica e impedancia mostraron que las AuNP aumentaron el área superficial activa del electrodo y que los cCNT funcionaron como sustrato para la inmovilización de biomoléculas y mejoraron las propiedades de transferencia de carga de la PANi. El ensayo de inmovilización de la enzima catalasa mostró que el compuesto fue totalmente funcional como sustrato para la inmovilización de biomoléculas y como material funcional para medir cambios de electroactividad en la superficie debido a las interacciones de la biomolécula inmovilizada con el analito. Por lo que se demostró que el sistema PANi/AuNP/cCNT/CAT tiene potencial para ser aplicado en el área de biosensado.

Resultados



Referencias

- Quan, Jing, Zhongqing Liu, Christopher Branford-White, Huali Nie, and Limin Zhu. 2014. "Fabrication of Glycopolymers/MWCNTs Composite Nanofibers and Its Enzyme Immobilization Applications." *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 121:417–24.
- Lai, Jiahui, Yingchun Yi, Ping Zhu, Jing Shen, Kesen Wu, Lili Zhang, and Jian Liu. 2016. "Polyaniline-Based Glucose Biosensor: A Review." *Journal of Electroanalytical Chemistry* 782:138–53.
- Grigoras, Anca Giorgiana. 2017. "Catalase Immobilization—A Review." *Biochemical Engineering Journal* 117:1–20.

Agradecimientos

M.C Manuel Román, M.C Claudia Hernández, Dra. Martha Ochoa, M.C Karla Campos.