

ELECTRÓDOS MODIFICADOS CON NANOPARTÍCULAS DE ORO ESTABILIZADAS CON SALES DE IMIDAZOLIO: ESTUDIO SOBRE LA RESPUESTA ELECTROQUÍMICA DE CATECOL E INDOMETACINA.

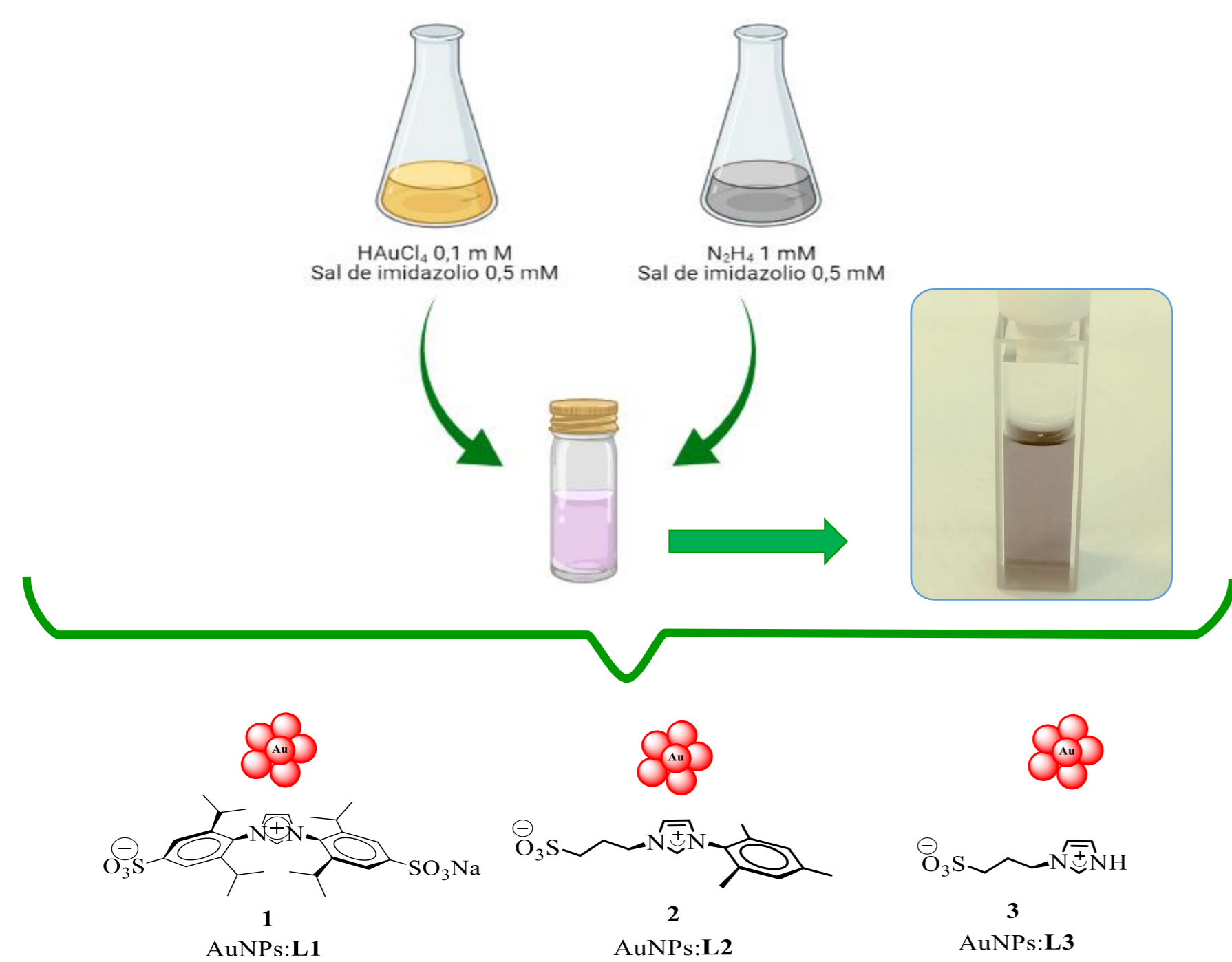
Monti, Gustavo A.¹; Berrio Velasco, Felipe L.¹; Silbestri, Gustavo F.²; Correa, N. Mariano¹; Falcone, R. Darío¹; Molina, Patricia G.¹; Moyano, Fernando¹.

¹ IDAS, Departamento de Química, UNRC-CONICET, Río Cuarto, Argentina
² INQUISUR, Departamento de Química, UNS-CONICET, Bahía Blanca, Argentina
Email: gmonti@exa.unrc.edu.ar, lberriov@exa.unrc.edu.ar

Introducción

Debido a sus características fisicoquímicas los electrodos modificados con nanomateriales han recibido mucha atención hace ya varios años, esto también se debe al gran número de aplicaciones que tienen, en especial en química analítica. Los electrodos modificados con nanopartículas metálicas han mostrado excelentes resultados como sensores y bio-sensores. Las nanopartículas de oro (AuNPs) se han utilizado ampliamente para modificar electrodos debido a que aumentan su superficie, mejoran la conductividad y catalizan reacciones de oxidación y reducción. En este trabajo se estudia la respuesta electroquímica del catecol y la indometacina, utilizando electrodos de pasta de carbono modificados con AuNPs estabilizadas y funcionalizadas con diferentes sales de imidazolio sulfonadas.

Síntesis de nanopartículas en agua



Estudio electroquímico del catecol

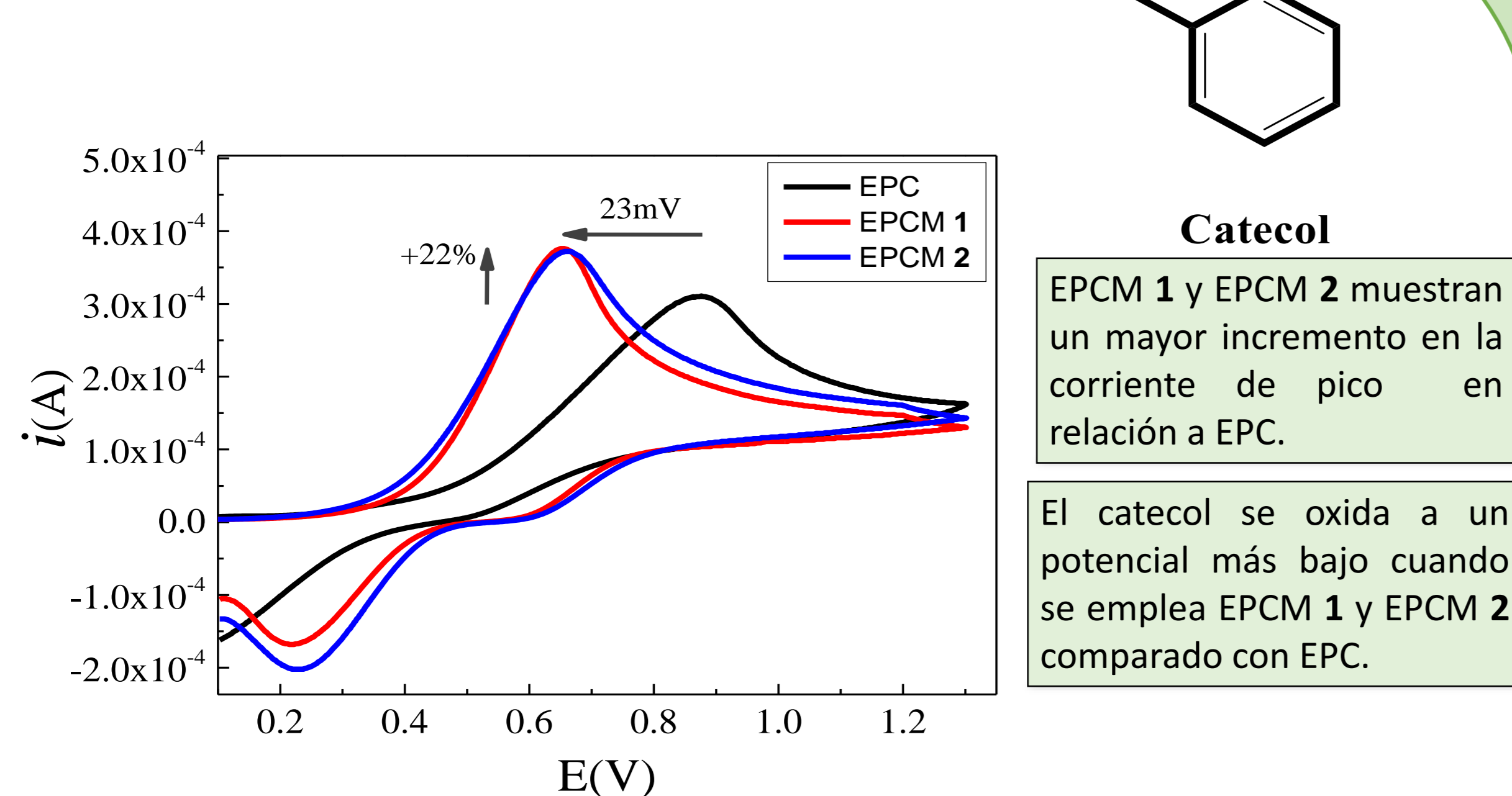


Figura 1. Voltagramas cíclicos de una solución de catecol $6,5 \times 10^{-3}$ M tomados utilizando electrodos de pasta de carbono sin modificar (EPC, negro) y modificados con **1** (EPCM **1**, rojo) y **2** (EPCM **2**, azul), respectivamente. Velocidad de barrido de 100 mV/s. Electrolito soporte LiClO_4 0,1M.

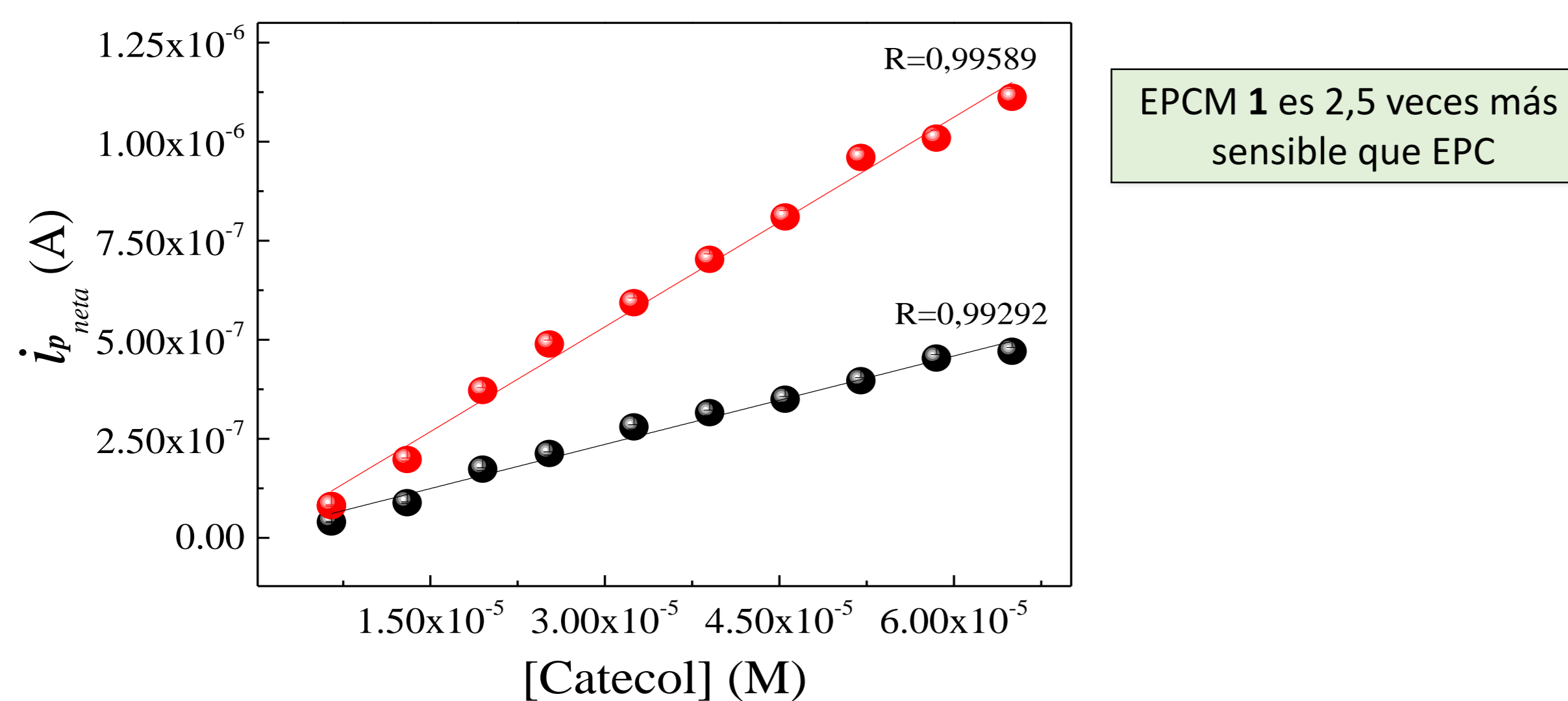


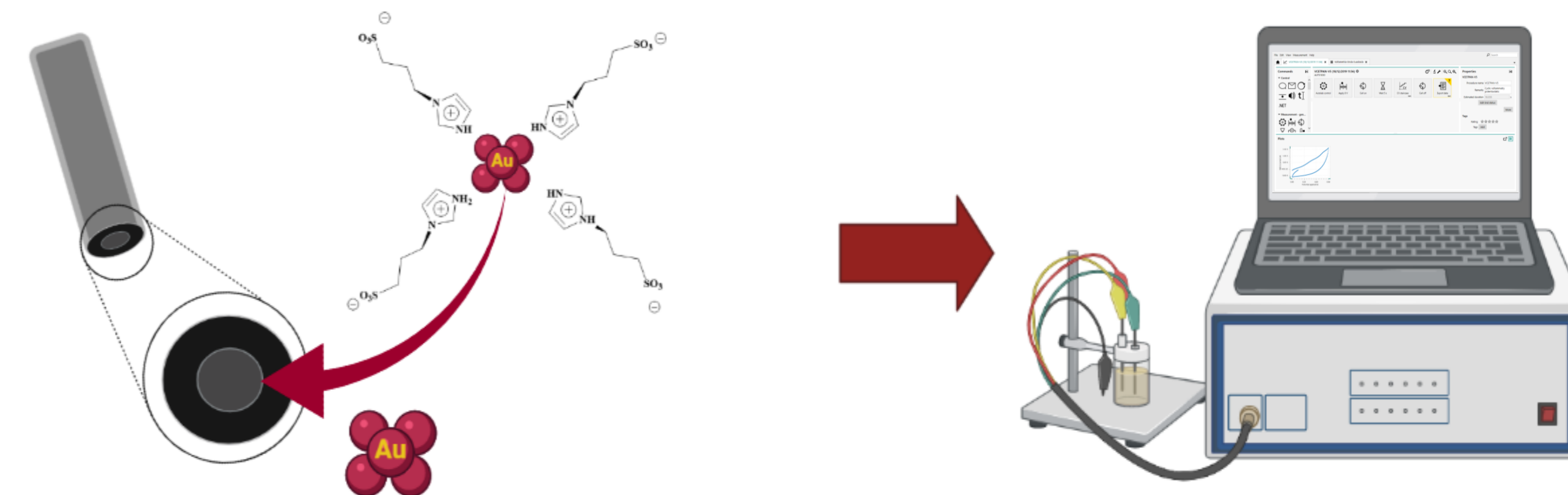
Figura 2. Curva de calibración de catecol empleando voltametría de onda cuadrada, utilizando electrodo de pasta de carbono sin modificar (EPC, negro) y modificados con **1** (EPCM **1**, rojo), respectivamente. Rango de concentración de catecol: $6,7 \times 10^{-6}$ M - $6,5 \times 10^{-5}$ M. Frecuencia 20 Hz. Electrolito soporte LiClO_4 0,1M.

Objetivos

- Comparar la respuesta electroquímica entre electrodos de pasta sin modificar (EPC) frente a los modificados con AuNPs (EPCM), usando voltametría cíclica (VC) y voltametría de onda cuadrada (VOC).
- Determinar los parámetros óptimos que mejoren la respuesta electroquímica del catecol e indometacina y, adicionalmente, usar éstos para cuantificar dichos analitos.

Electrodos de trabajo

Electrodo de pasta de carbono (EPC)	70% pasta	30% aceite de ricino	
Electrodo de pasta de carbono modificado con AuNPs (EPCM)	70% pasta	30% aceite de ricino	15 μL de AuNPs



Estudio electroquímico de la indometacina

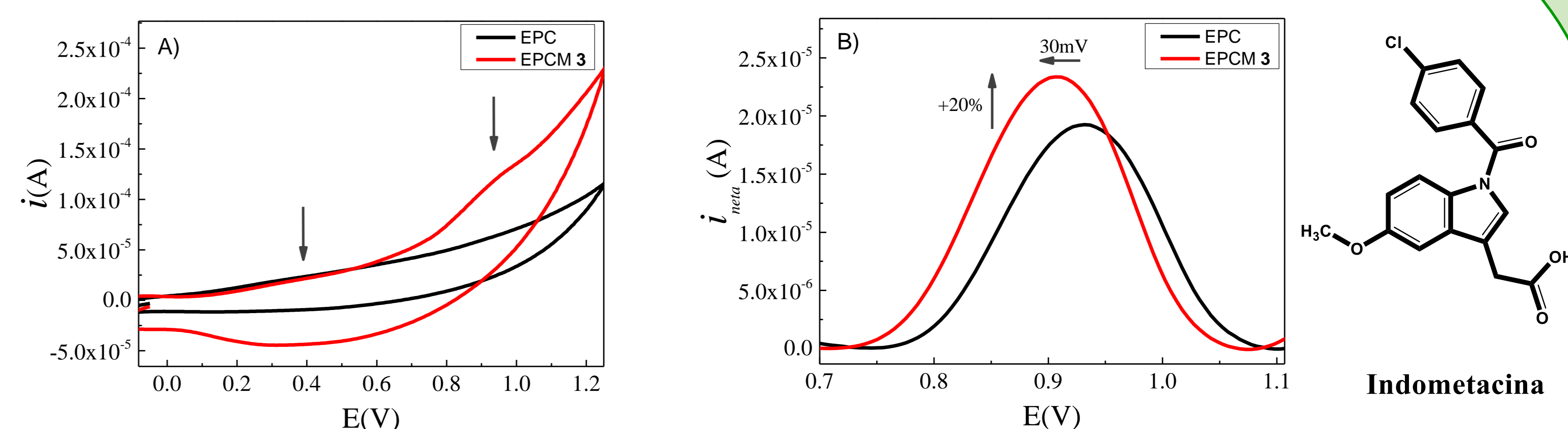


Figura 3. (A) Voltagramas cíclicos de los electrodos de pasta de carbono sin modificar (EPC, negro) y el electrodo de pasta de carbono modificado con 15 μL de **3** (EPCM **3**, rojo) de una solución de indometacina 5×10^{-7} M en buffer fosfato (pH=7,4)/ (etanol absoluto (1:1)). Velocidad de barrido de 100 mV/s. (B) Voltagramas de onda cuadrada con EPC (negro) y EPCM **3** (rojo) para indometacina $1,28 \times 10^{-3}$ M, en buffer fosfato. Rango de potencial de 0-1,4 V y frecuencia 20 Hz.

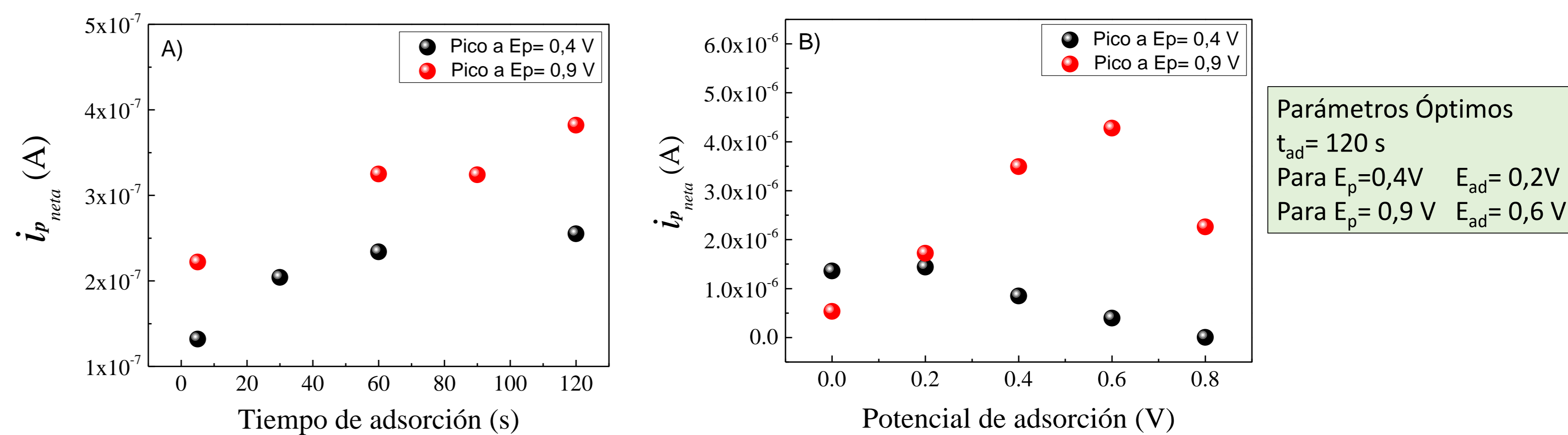


Figura 4. Optimización de parámetros para la determinación de indometacina (5×10^{-5} M) usando voltametría de onda cuadrada (A) Variación del tiempo de adsorción (t_{ad}) de (5-120) s vs corriente (i_p), a un potencial de adsorción (E_{ad}) de 0V. (B) Variación del E_{ad} de (0-0,8) V vs corriente (i_p), empleando como t_{ad} 120s.

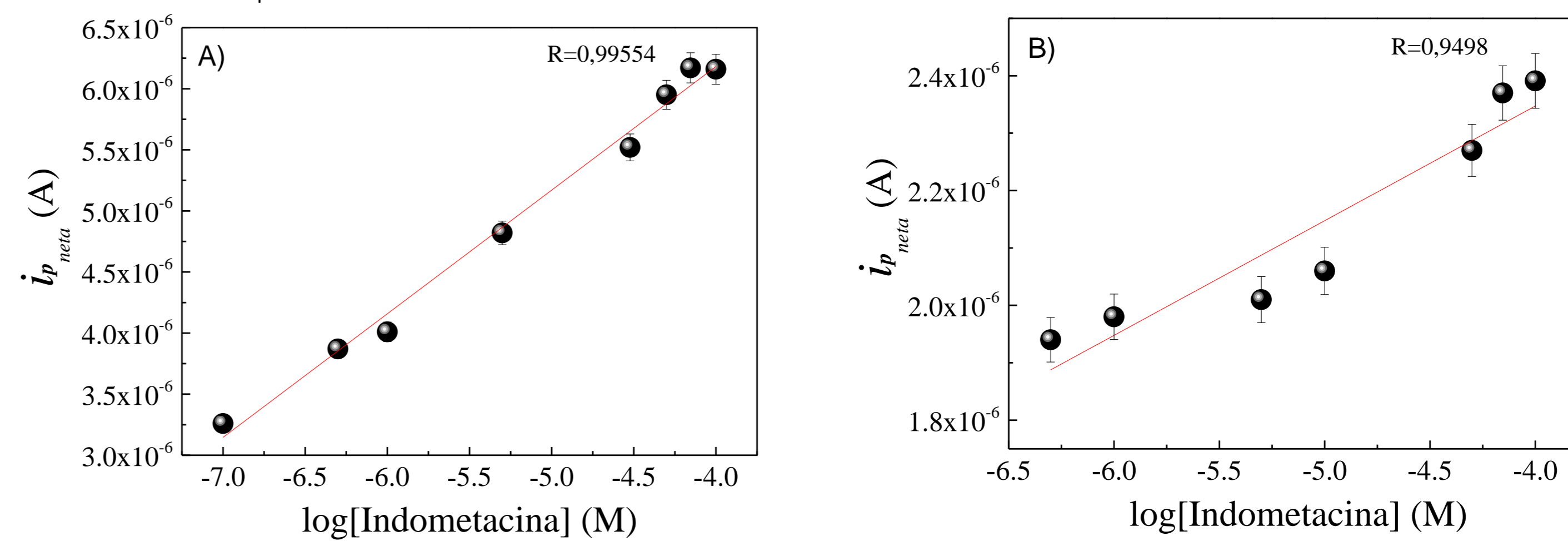


Figura 5. Curvas de calibración para la indometacina (A) log (concentración) vs corriente (i_p) para la señal a $E_p = 0,4$ V. (B) log de (concentración) vs corriente (i_p), para la señal a $E_p = 0,9$ V. Rango de concentración de indometacina: 5×10^{-7} M - 5×10^{-4} M.

Conclusión

Los estudios realizados demuestran que los electrodos modificados con **3** (EPCM **3**) mejoran considerablemente la respuesta electroquímica frente a los electrodos (EPC), esto se observa en el aumento de la corriente máxima para las reacciones de oxidación de la Indometacina, mientras que los EPCM modificados con **1** (EPCM **1**) facilitan la oxidación del catecol. Se presume que esto se debe a que las AuNPs presentes en el electrodo catalizan la descarga electroquímica, aumentando así la sensibilidad en la detección de dichas moléculas. Adicionalmente se lograron obtener curvas de calibración para los analitos estudiados con límites de cuantificación de $6,7 \times 10^{-6}$ M para Catecol y para la indometacina de 1×10^{-7} M y 5×10^{-4} M para un potencial de adsorción de 0,4 y 0,9 V, respectivamente.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mincyt/ Córdoba, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Universidad Nacional del Sur y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por el apoyo financiero.