

# Desarrollo de electrocatalizadores de Ni soportados en malla de acero para la generación de hidrógeno

Jhon Juvenal Clemente Ninalaya<sup>1,2\*</sup>, Dra. Angélica María Baena Moncada<sup>1,2</sup> Antony Bazán<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Investigación de Electroquímica Aplicada, Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Tupac Amaru 210 Rímac, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Centro para el desarrollo de materiales avanzados y nanotecnología, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Tupac Amaru 210 Rímac, Lima, Perú.

(1,2\*) [jclemente@uni.pe](mailto:jclemente@uni.pe); (1,2) [baenaangelica@gmail.com](mailto:baenaangelica@gmail.com)

## Objetivos

- Sintetizar catalizadores catódicos basados en Ni soportado en malla de acero inoxidable.
- Caracterización electroquímica de los catalizadores mediante voltamperometría cíclica, voltamperometría de barrido lineal.
- Caracterizar fisicoquímica de los catalizadores desarrollados por DRX, EDS y SEM.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el uso excesivo de combustibles fósiles se ha generado severos problemas ambientales, lo cual, ha promovido la búsqueda de nuevas formas de energías sostenibles a futuro tales como, la energía solar, eólica o el uso de vectores energéticos como el hidrógeno (1,2). Este último es considerado como el mejor sustituto de los combustibles fósiles debido a sus características eficientes y limpias (3). Entre las diferentes tecnologías de producción de hidrógeno, la electrolisis alcalina del agua se muestra como un enfoque prometedor y sostenible de conversión energética (2,3).



Figura 1: Hidrógeno como vector energético.

## METODOLOGÍA

### Pretratamiento del acero inoxidable

La malla se limpió mediante ultrasonido en etanol absoluto durante 10 min. Luego se decapó ultrasónicamente en HCl 5 mol L<sup>-1</sup> durante 10 min. Por último el electrodo fue lavado con agua ultrapura y se dejó secar.



Figura 2: Procedimiento del pretratamiento del acero inoxidable.

### Electrodeposición de nanoestructuras de Ni

La sal precursora de NiCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O y Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O fueron disueltas en una disolución de KOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>, la temperatura de la solución fue de 65°C. La electrodeposición se realizó a una corriente constante de -1 mA, a diferentes tiempos 30, 60 y 120 s, en un sistema de tres electrodos (Figura 3).



Figura 3: Sistema de electrodeposición.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

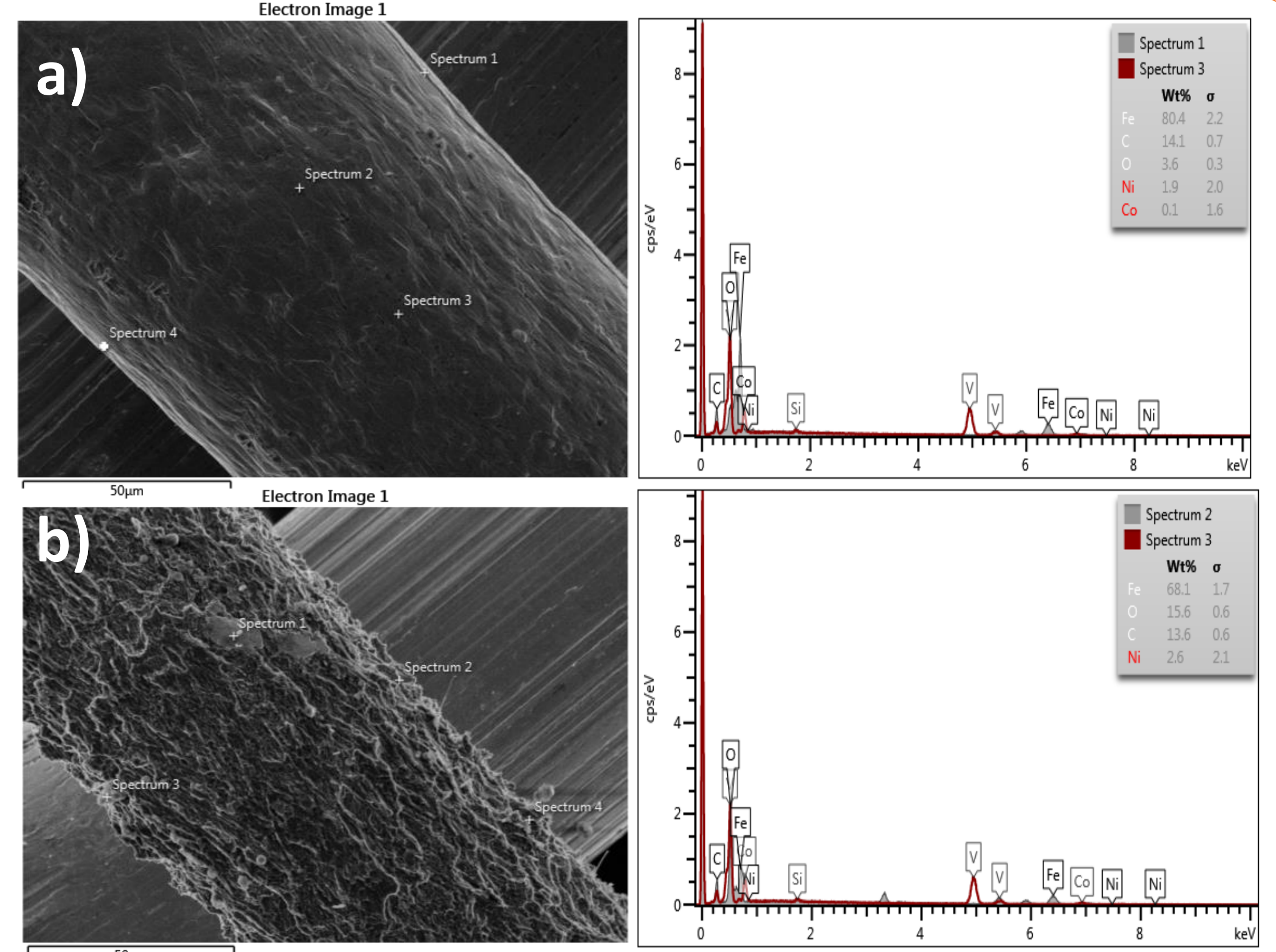


Figura 4: Imagen SEM-EDX a) acero inoxidable b) Electrodeposición de Ni sobre acero.

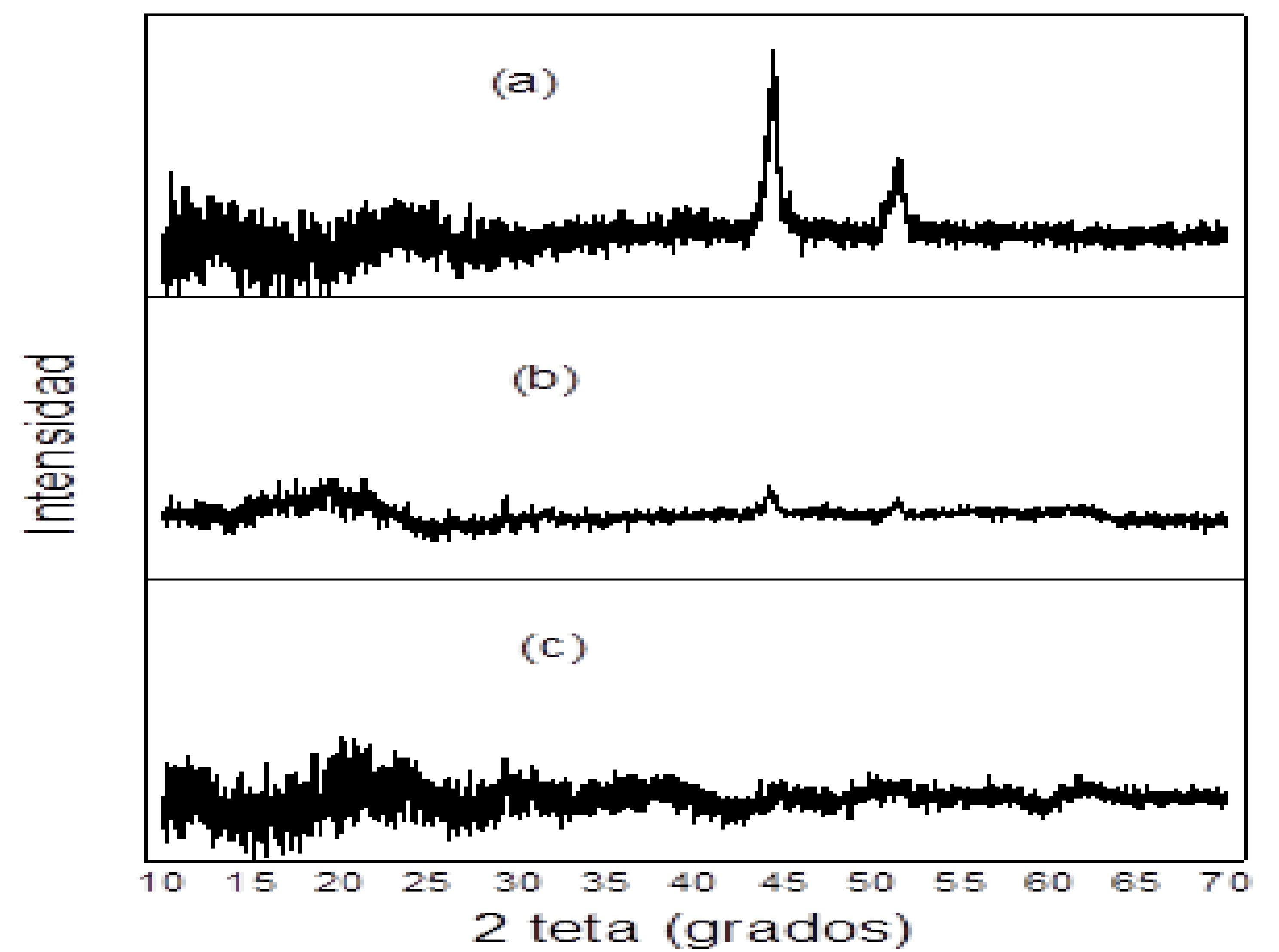


Figura 5: Los patrones DRX a) Electrodeposición de Ni 120s b) electrodeposición de Ni 30s y c) malla de acero inoxidable.

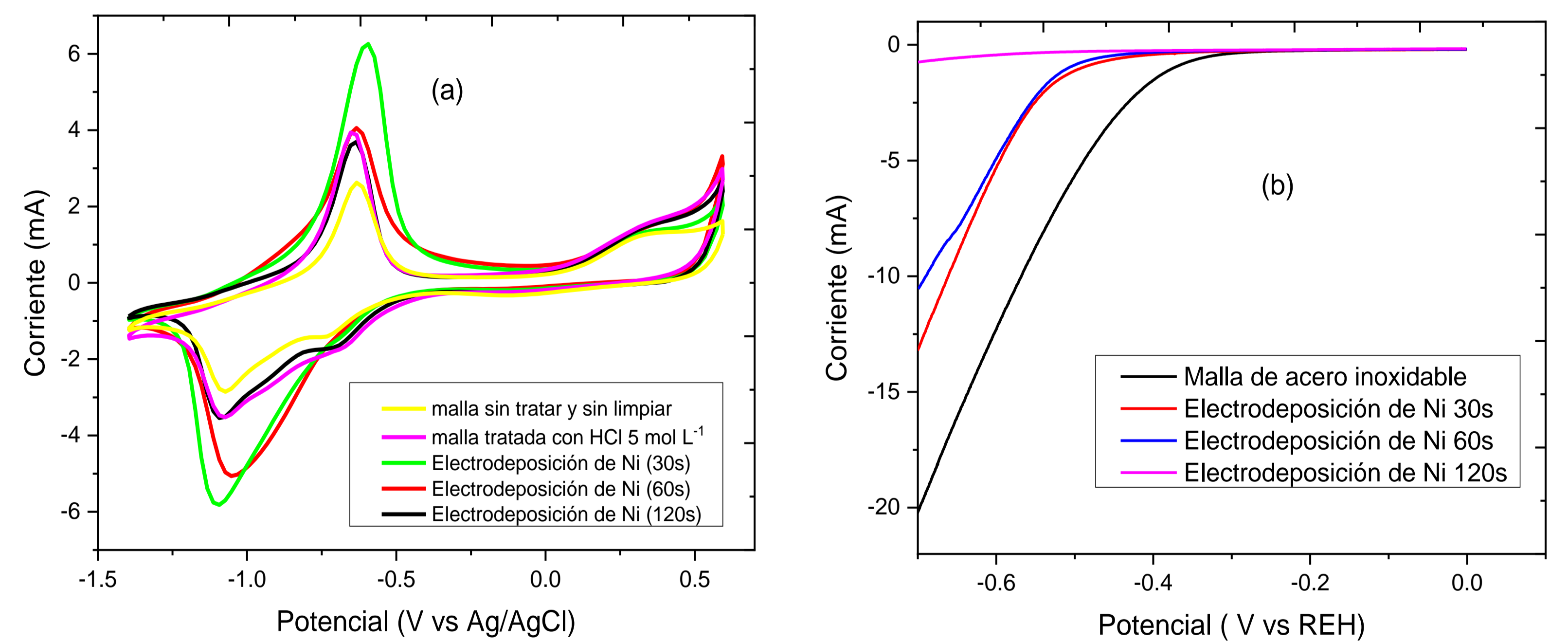


Figura 6: a) Voltamperometría cíclica a 50 mVs<sup>-1</sup>, b) Voltamperometría lineal 5 mVs<sup>-1</sup>. De la malla de acero tratada con 5 mol L<sup>-1</sup> HCl, electrodeposición de Ni de 30, 60 y 120 s en 0,1 mol L<sup>-1</sup> KOH.

## CONCLUSIONES

- Como resultado, se destaca el comportamiento electrocatalítico del sistema de Ni/malla de acero después de 30s de electrodeposición, el cual registra un onset de 300 mV en comparación con la de malla de acero inoxidable que tiene 250 mV.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hu, X., Tian, X., Lin, Y. W., & Wang, Z. (2019). Nickel foam and stainless steel mesh as electrocatalysts for hydrogen evolution reaction, oxygen evolution reaction and overall water splitting in alkaline media. *RSC Advances*, 9(54), 31563–31571.
- Lyu, Y., Wang, R., Tao, L., Zou, Y., Zhou, H., Liu, T., ... Wang, S. (2019). In-situ evolution of active layers on commercial stainless steel for stable water splitting. *Applied Catalysis B: Environmental*, 248(Febuary), 277–285
- Zhu S, Chang C, Sun Y, Duan G, Chen Y, Pan J, et al. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(3), 1810-1821.

## AGRADECIMIENTOS

Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Ingeniería Proyecto de Investigación de Formativa: FC-FI-33-2020