

# INNOVACIÓN SOSTENIBLE: GENERANDO HIDRÓGENO A PARTIR DEL CORCHO



G. Navarro-Torres, J. A. Sandía-Manchado, S. Cuéllar-Borrego, R. García-Mateos, B. Godoy-Cancho

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Junta de Extremadura- Pol. Ind. El Prado, C/ Pamplona s/n, 06800, Mérida, España.

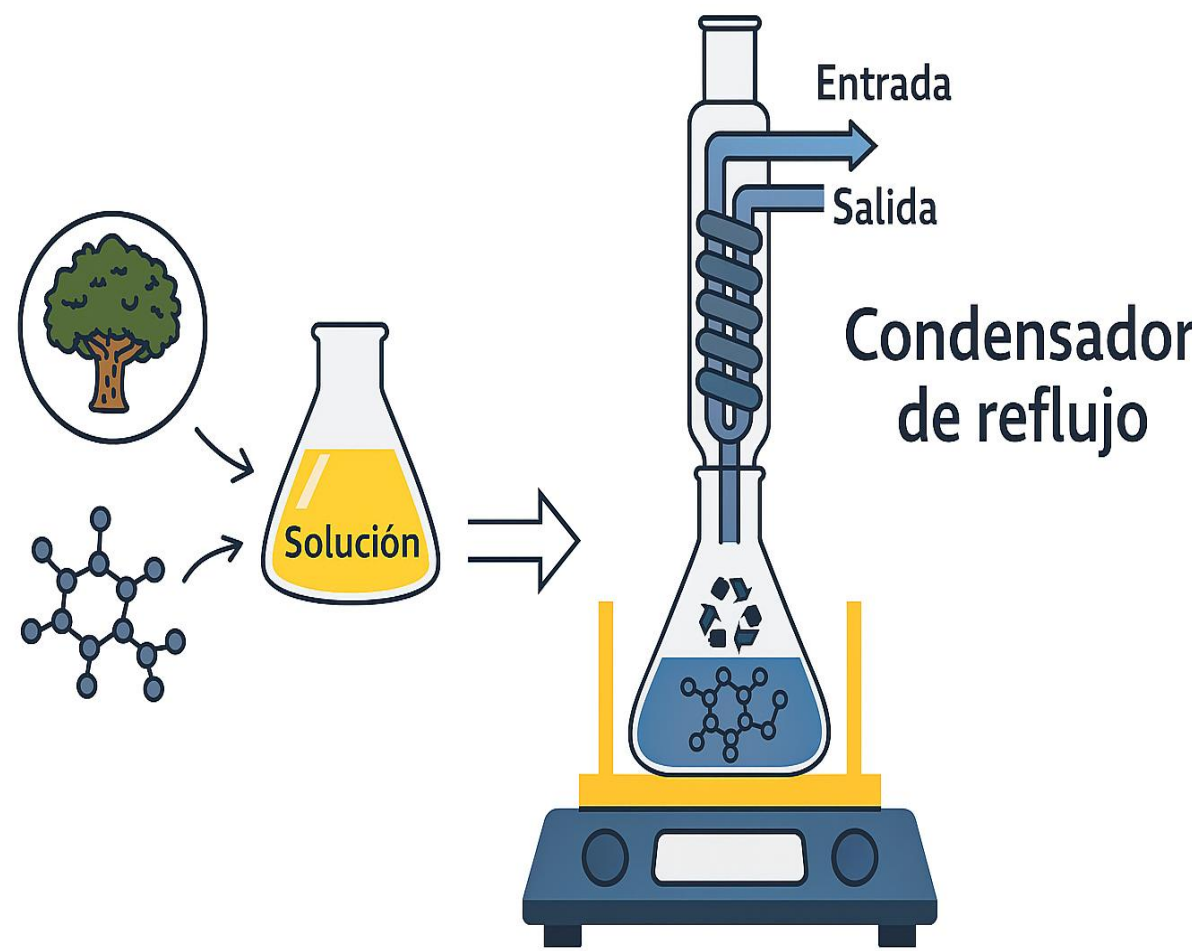
Email: [gema.navarro@juntaex.es](mailto:gema.navarro@juntaex.es)

## INTRODUCCIÓN

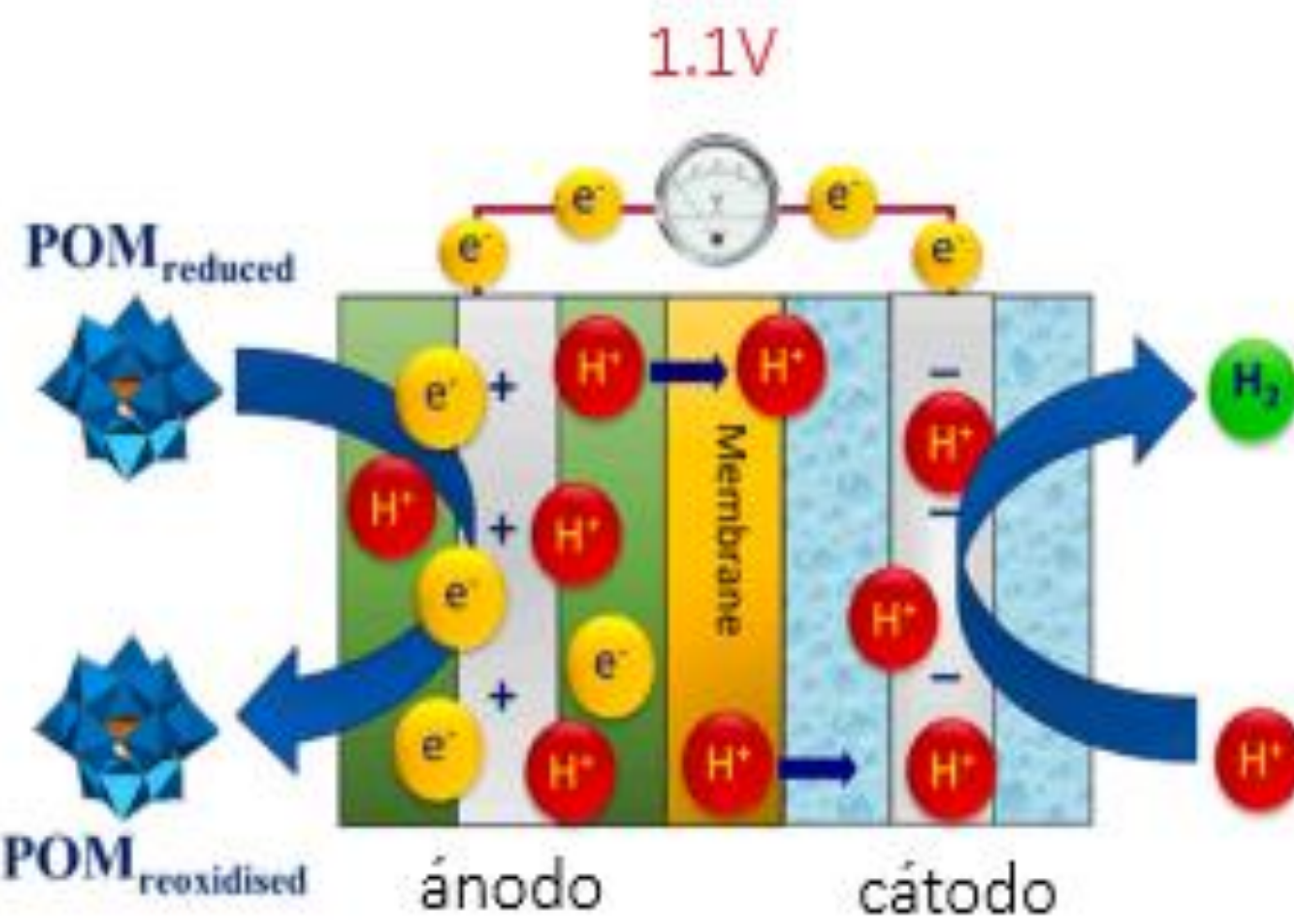
El corcho, tejido vegetal del alcornoque (*Quercus suber* L.), es un material natural, renovable y biodegradable con múltiples aplicaciones. El uso principal del corcho es para el taponamiento de vinos, pero no todo el corcho cumple los requisitos para esta aplicación, como en el caso del corcho bornizo o virgen, obtenido de la primera extracción del corcho. Este producto, alineado con la economía circular, puede aprovecharse para producir hidrógeno verde mediante electrólisis de intercambio protónico, una técnica que genera hidrógeno directamente de la biomasa de forma eficiente y respetuosa con el medio ambiente, contribuyendo a la sostenibilidad y competitividad del sector corchero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

❖ **Digestión ácida:** la reacción entre la biomasa y el catalizador se lleva a cabo a reflujo en un baño de agua. Este proceso se ha optimizado atendiendo a las siguientes variables: tamaño de partícula, tiempo, ratio biomasa/catalizador, temperatura y concentración de catalizador. Las variables respuesta han sido el carbono orgánico total (TOC) y el grado de reducción mediante análisis por espectrofotometría.



❖ **Electrólisis:** la reacción redox se lleva a cabo en una pila de flujo compuesta por una membrana de intercambio protónico, y dos electrodos. El cátodo está constituido por Pt/C dónde circula el ácido fosfórico y el ánodo está formado por IrO<sub>2</sub> dónde circula la disolución de digestión ácida. La muestra en el ánodo se mantiene a una temperatura superior a 40°C favoreciendo así la transferencia de e<sup>-</sup>, en el proceso de electrólisis se genera hidrógeno en el cátodo que es analizado directamente al cromatógrafo de gases. Durante todo el proceso se registra la intensidad de corriente. El estudio se ha centrado en la evolución del catalizador mediante sucesivos ciclos de reacción.

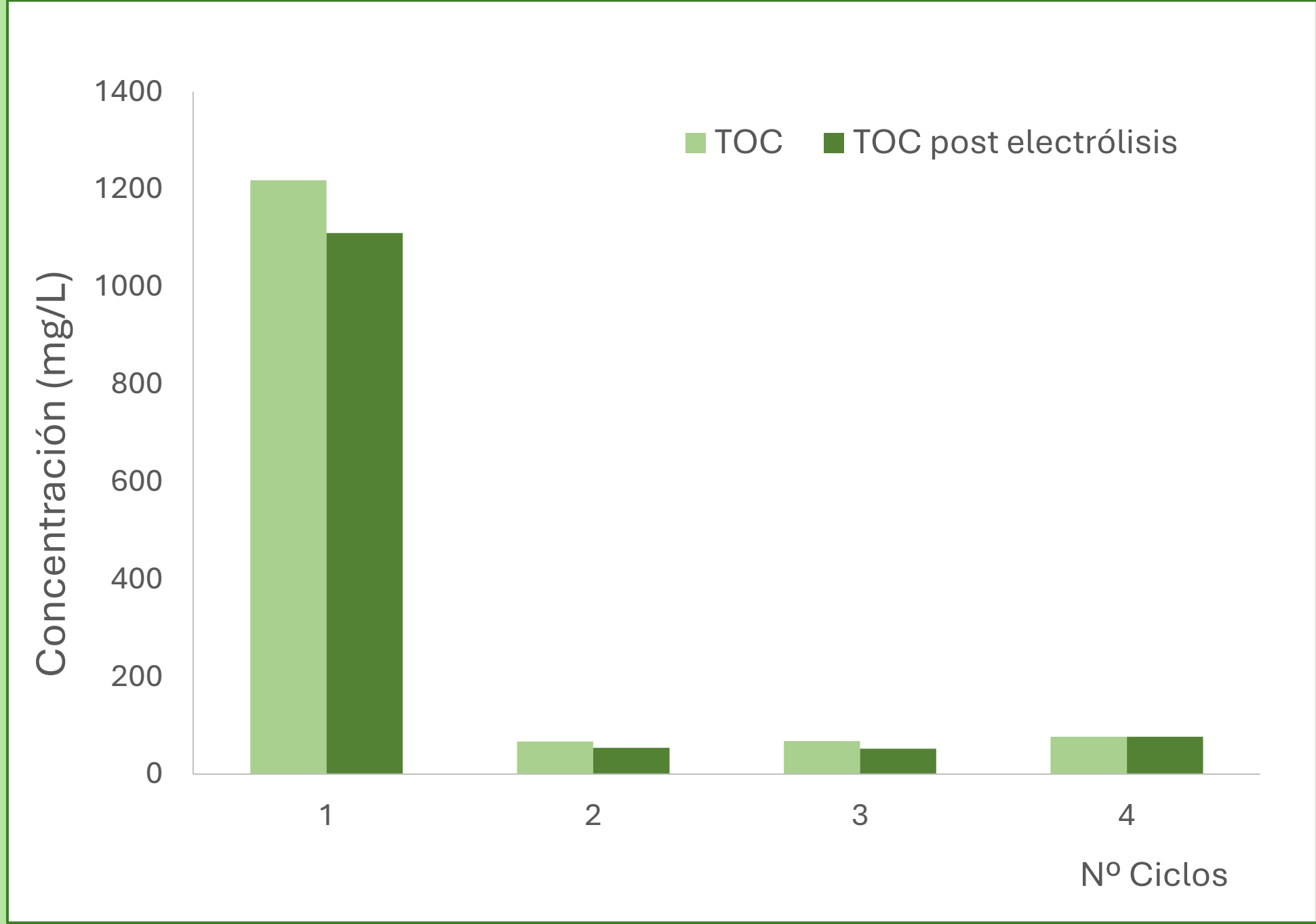


## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

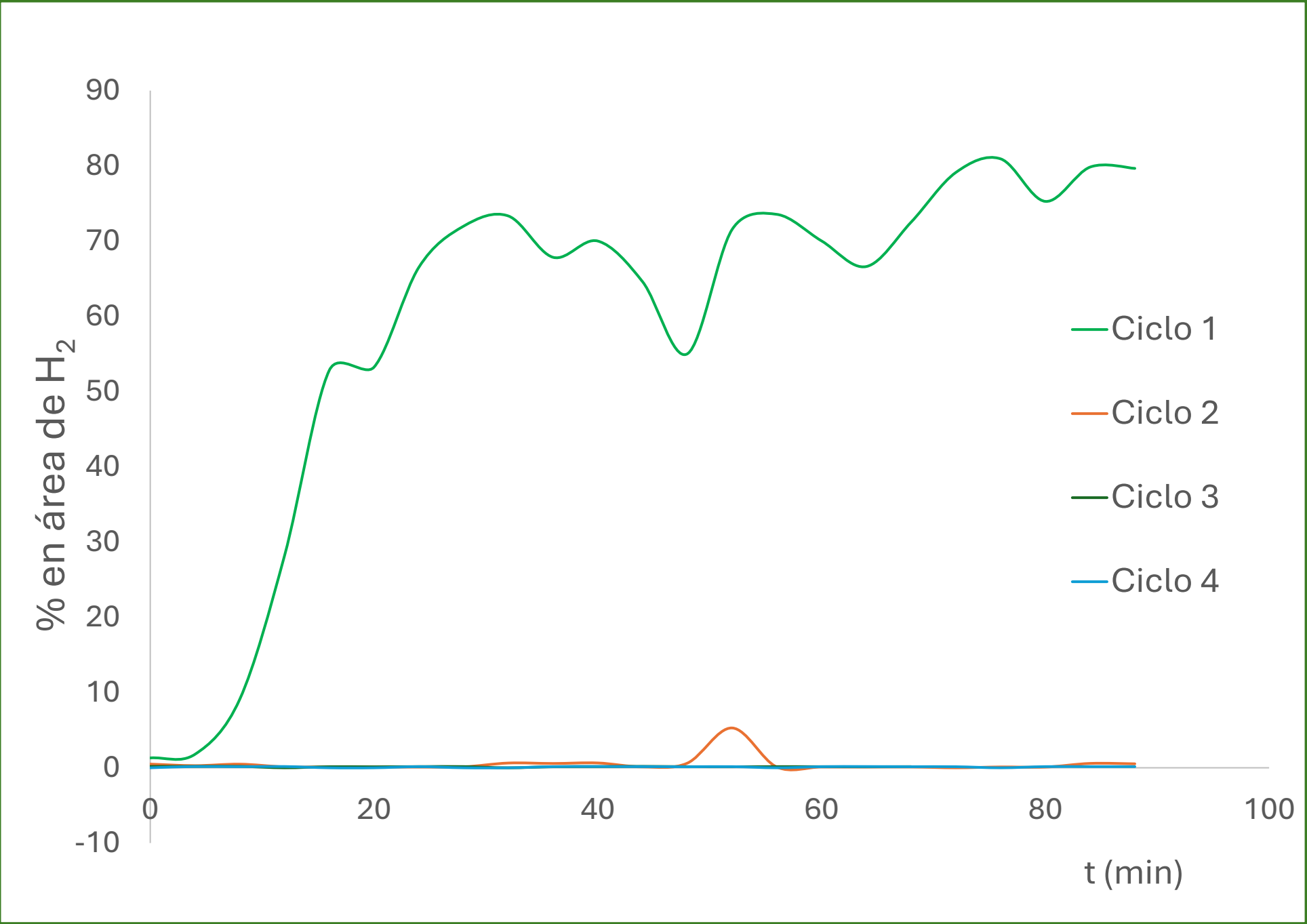
### Condiciones optimizadas de la Digestión ácida

Tamaño de partícula: ≤ 125 nm  
Concentración del catalizador (ácido fosfomolibdico, POM): 0,02 mol/L  
Ratio biomasa/catalizador: 10g/L  
Temperatura: 80°C  
Tiempo de reacción: 4 horas

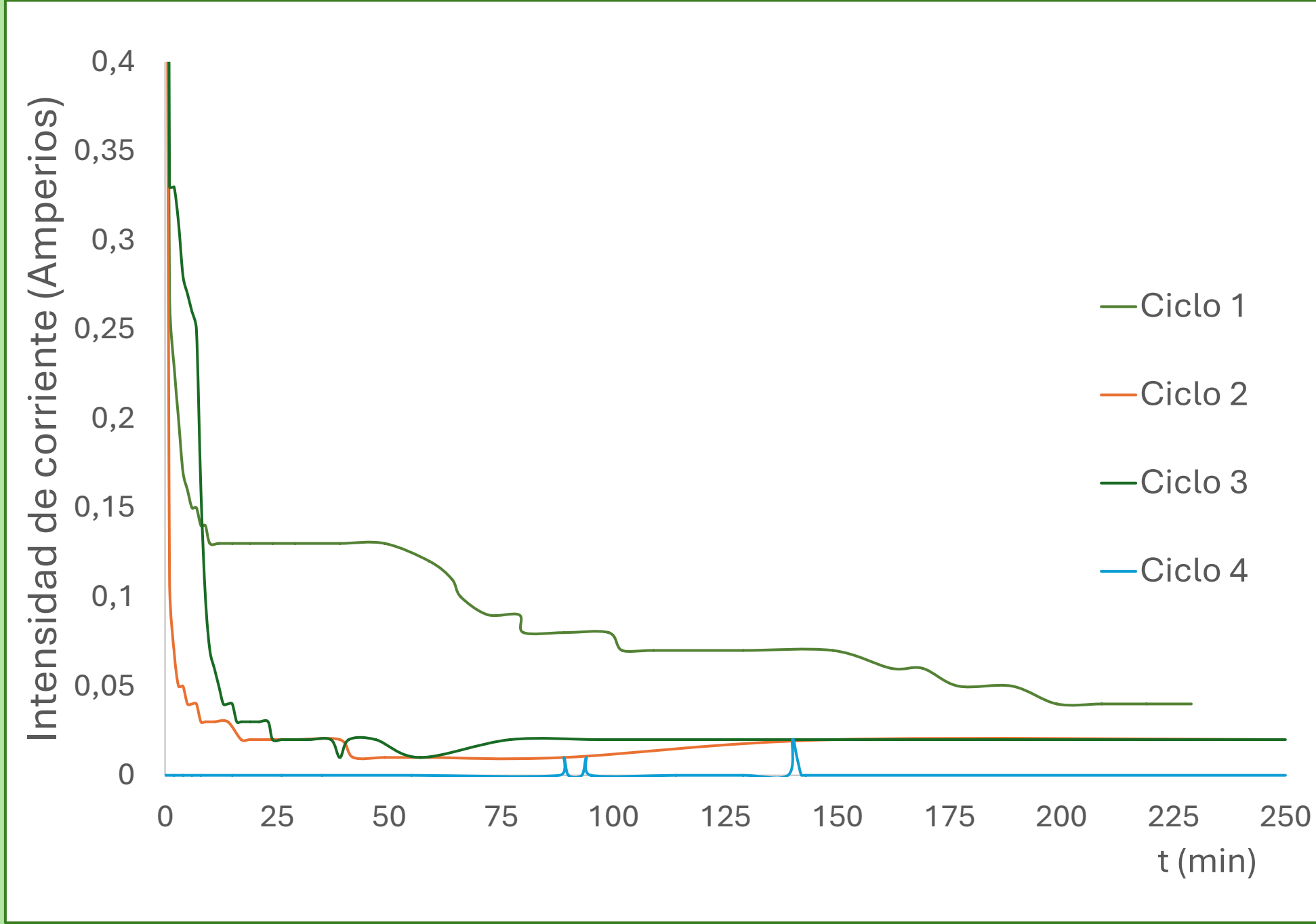
### Electrólisis



Ciclo de vida media del catalizador POM disminuye después del primer ciclo de manera considerable.



El porcentaje de H<sub>2</sub> analizado es mayor en el primer ciclo y al igual que en la concentración de POM, desciende drásticamente en el 2º ciclo.



La intensidad de corriente va disminuyendo en cada ciclo hasta llegar prácticamente a 0.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la optimización del POM como catalizador como las distintas variables del proceso para la electrólisis es óptimo, teniendo avances significativos en la obtención de H<sub>2</sub> verde operando a bajas temperaturas (80°C). [1]

La vida media del catalizador es útil en el primer ciclo dónde podemos ver una tasa de % de hidrógeno elevado medido en el cromatógrafo de gases, una concentración de carbono orgánico total alto, que advierte de una buena degradación de biomasa, y un alto índice de intensidad en el amperaje.

Todos estos avances en la industria corchera, puede potenciar en gran medida el sector corchero.[2]

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Umer, M., Brandoni ,C., Tretsiakova,S., Hewitt,N. Dunlop,P. y Huang, Y. (2025). Optimising polyoxometalate catalysed hydrogen generation from poultry litter-biomass electrolysis through response surface methodology. Biomass and Bioenergy.2025.0961-9534.
- [2] Liu W, Cui Y, Du X, Zhang Z, Chao Z, Deng y. High efficiency hydrogen evolution from native biomass electrolysis. Energy Environ Sci 2016; 467-72.