



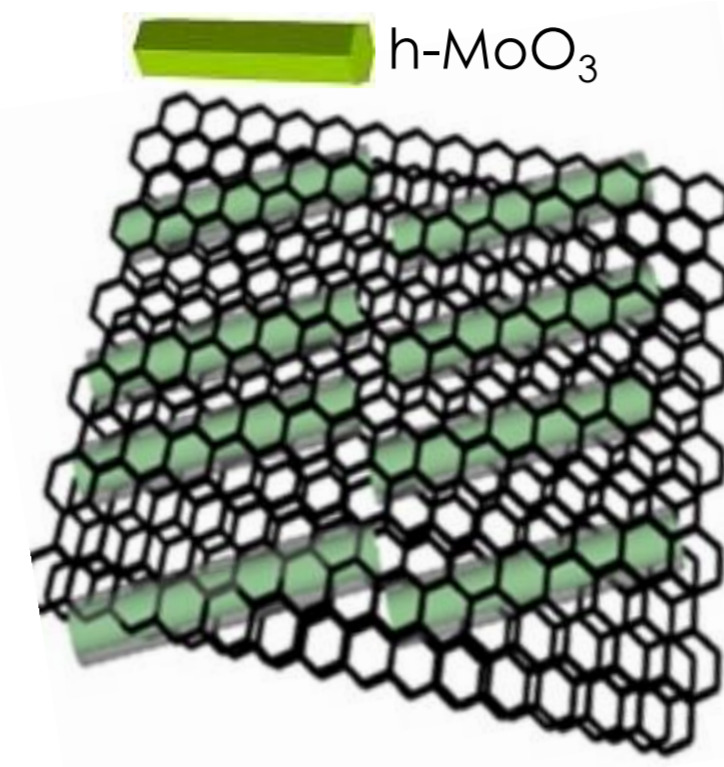
Diseño de Composites de h-MoO₃@Grafeno/Óxido de Grafeno para Ánodos de Batería de Litio: Síntesis y Propiedades Electroquímicas

P. Almodóvar Losada⁽¹⁾, J. Ramírez Castellanos⁽²⁾, C. Díaz-Guerra Viejo⁽¹⁾, M.L. López García⁽²⁾, J. Piqueras⁽¹⁾ y J. M. González-Calbet^(2,3)

¹ Departamento de Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.
² Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Químicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.
³ ICTS-Centro Nacional de Microscopía Electrónica, Universidad Complutense, 28040 Madrid, España.

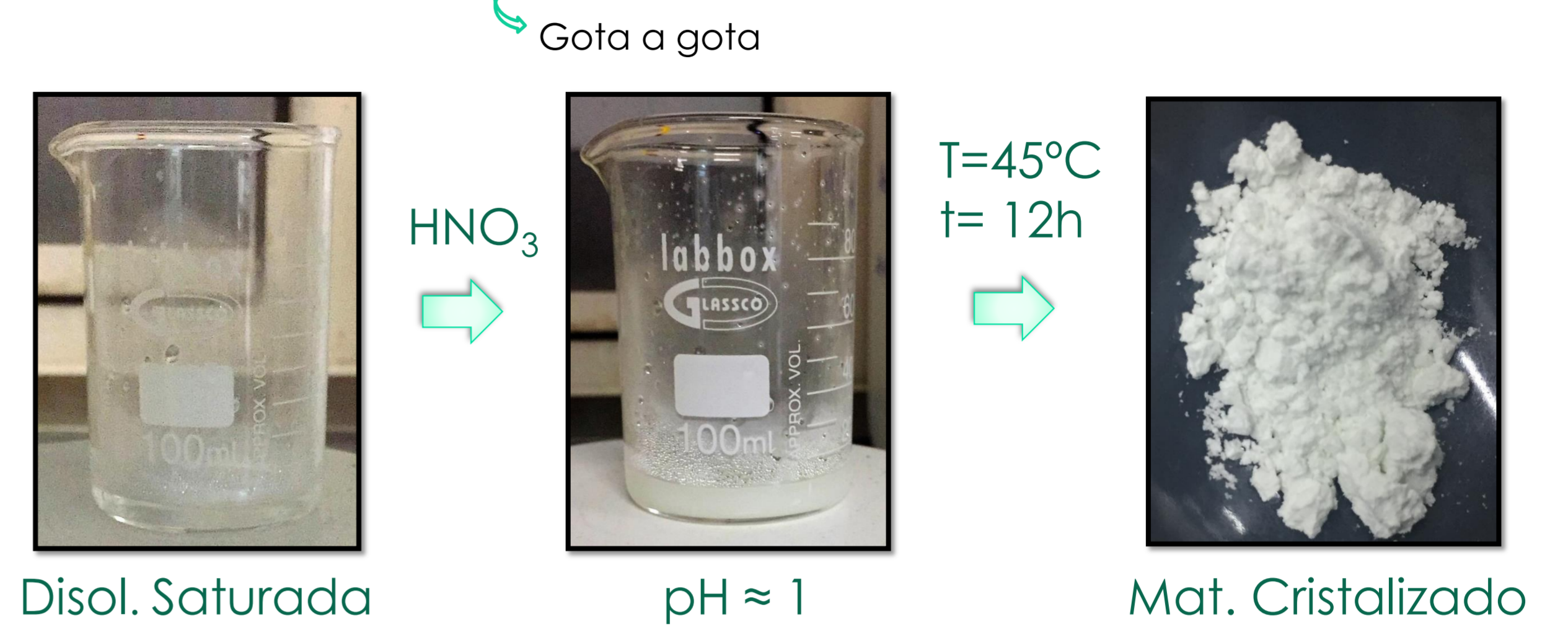
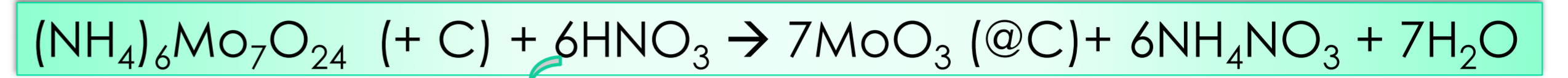
INTRODUCCIÓN

En los últimos años han surgido múltiples estudios sobre el desarrollo de materiales para la fabricación de una nueva generación de **baterías**, capaces de cubrir las crecientes necesidades energéticas de la sociedad. Los mejores candidatos son los óxidos de los **metales de transición**, ya que presentan altos valores de capacidad teórica que van desde **500-1000 mA.h/g**, valores que doblan a los de las baterías convencionales de grafito [1].



Con objeto de obtener materiales con propiedades electroquímicas optimizadas, hemos diseñado "**composites**" que combinen una **alta capacidad** de almacenamiento de carga, como es el caso de la fase hexagonal del óxido de molibdeno (**h-MoO₃**), con los grandes valores de **conductividad** que posee el **Grafeno/óxido de Grafeno (GO)** [2].

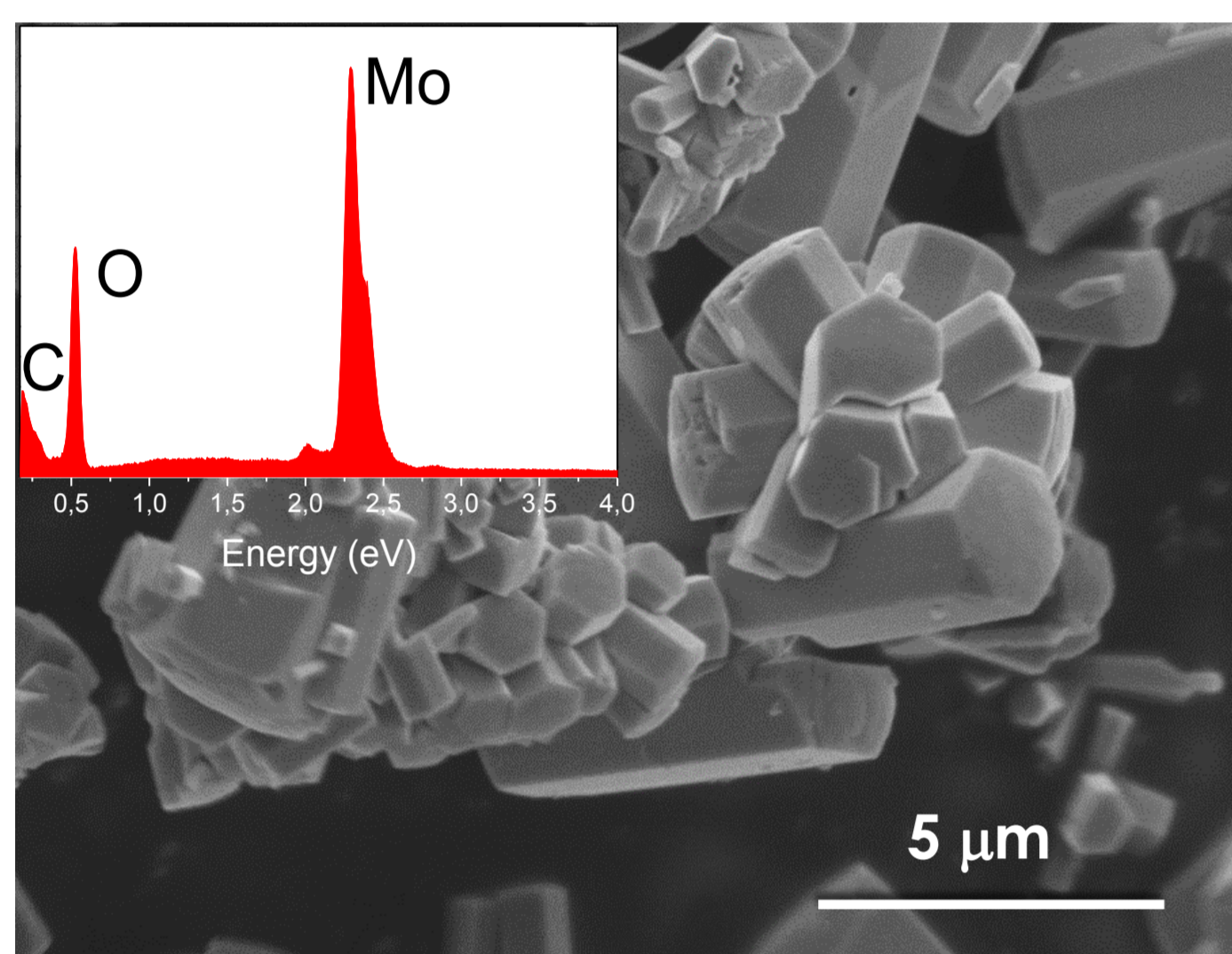
SÍNTESIS



CARACTERIZACIÓN

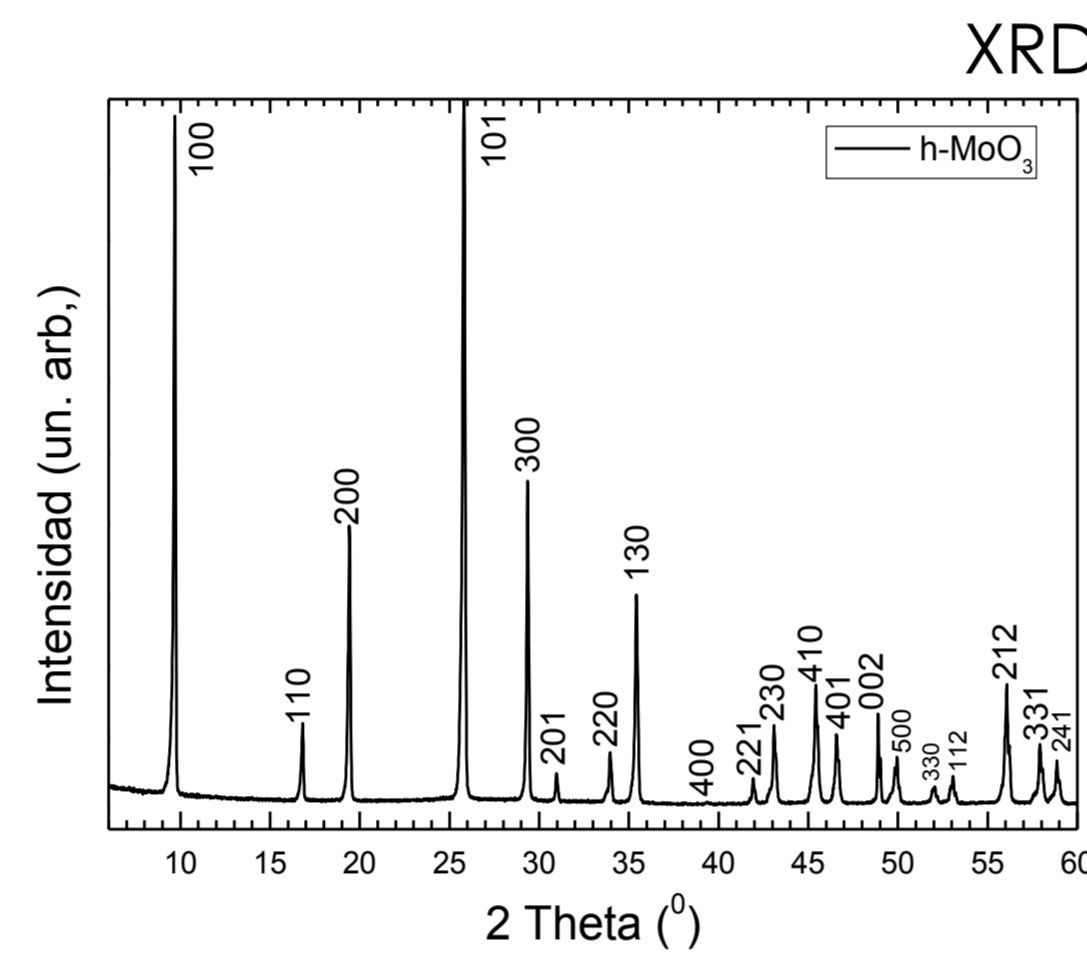
h-MoO₃ (sin carbono)

Caracterización morfológica: SEM-EDS

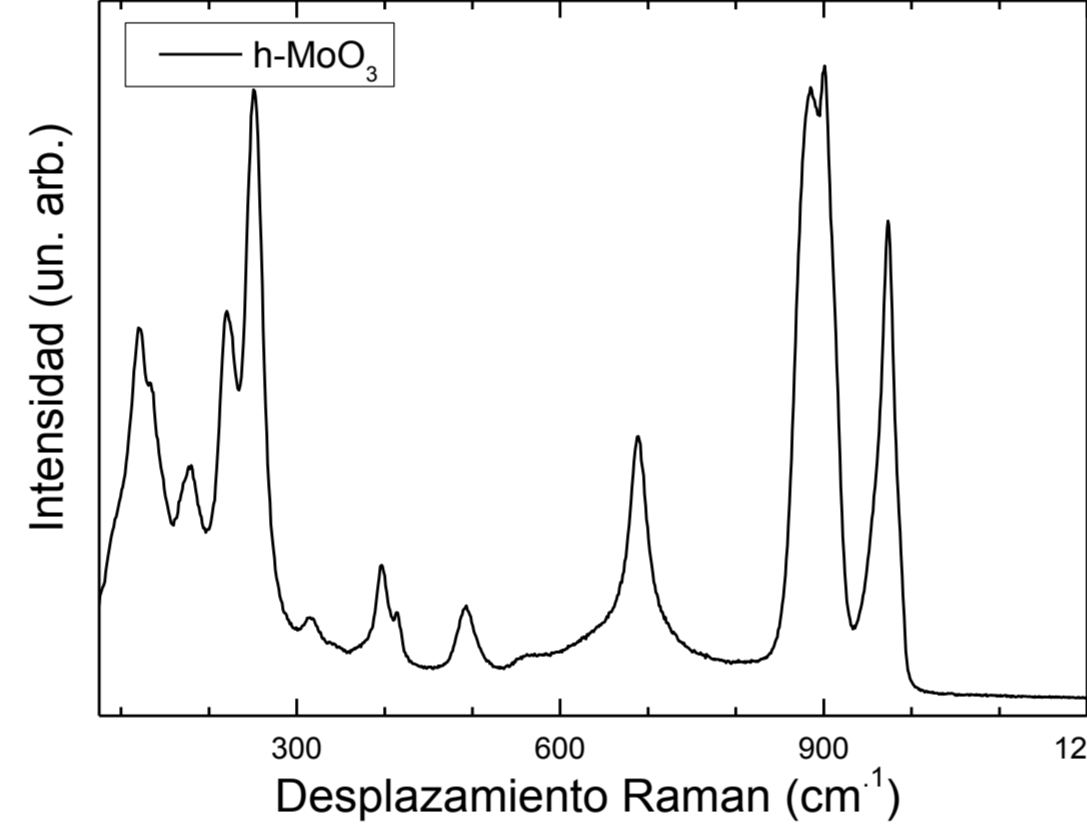


- ✓ Síntesis de h-MoO₃ de alta cristalinidad
- ✓ Observación de "rods" con morfología hexagonal

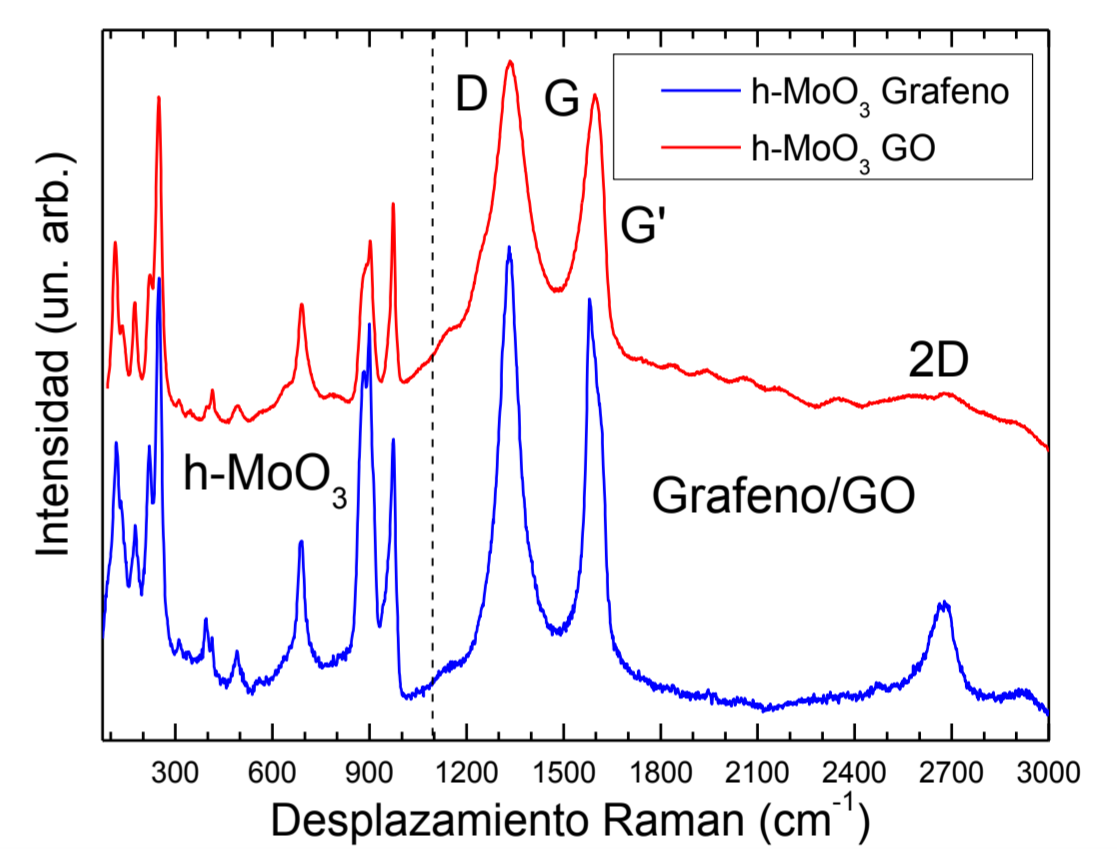
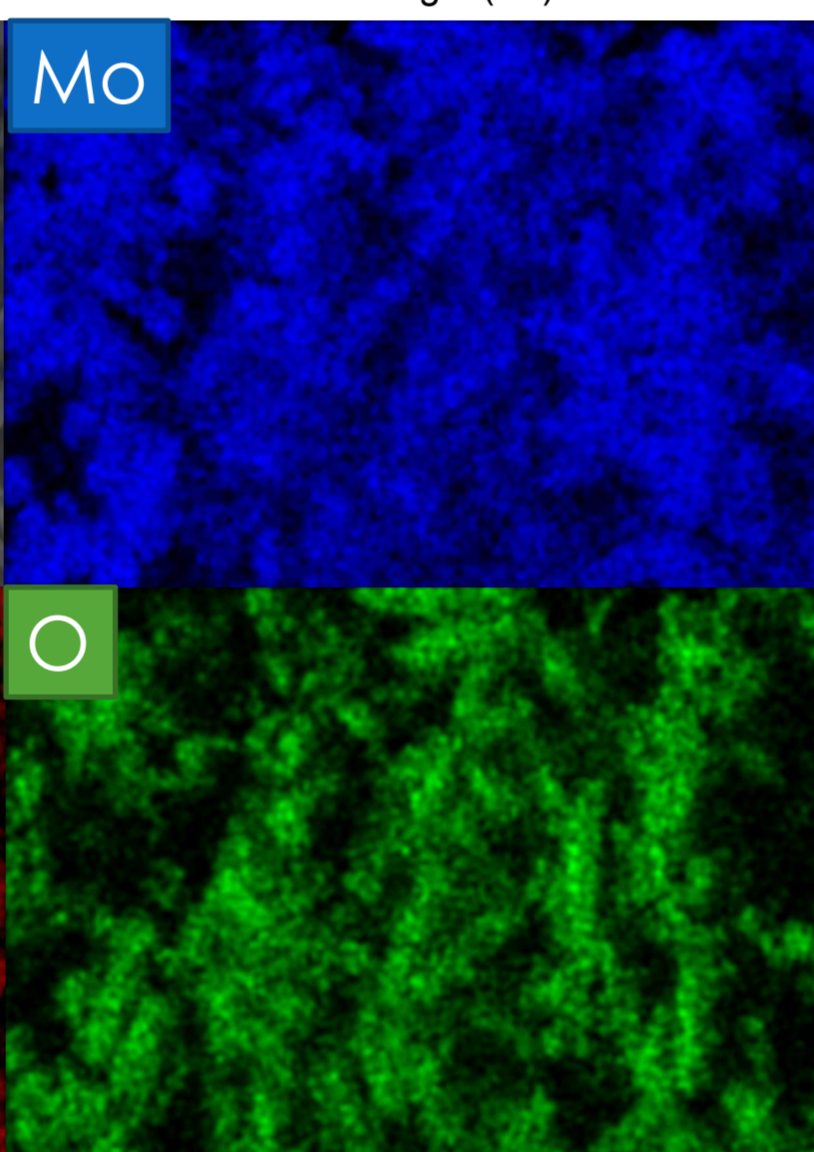
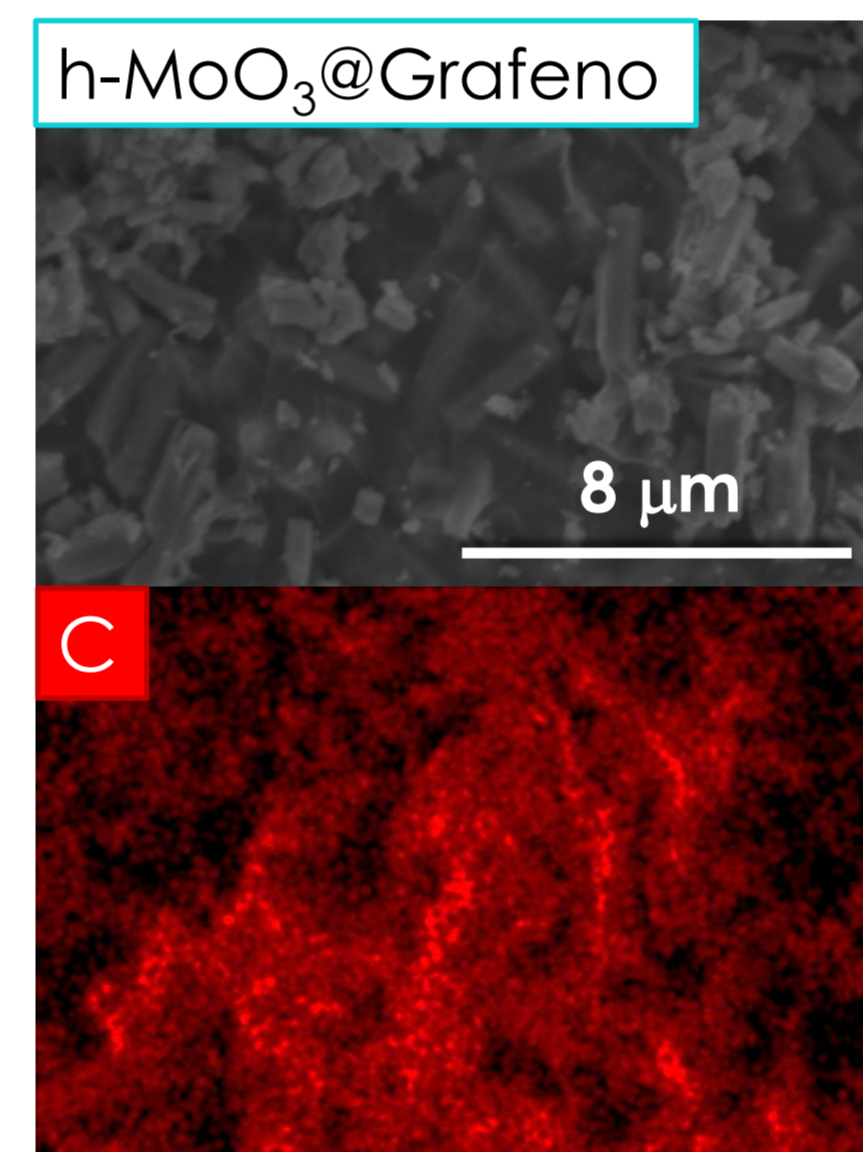
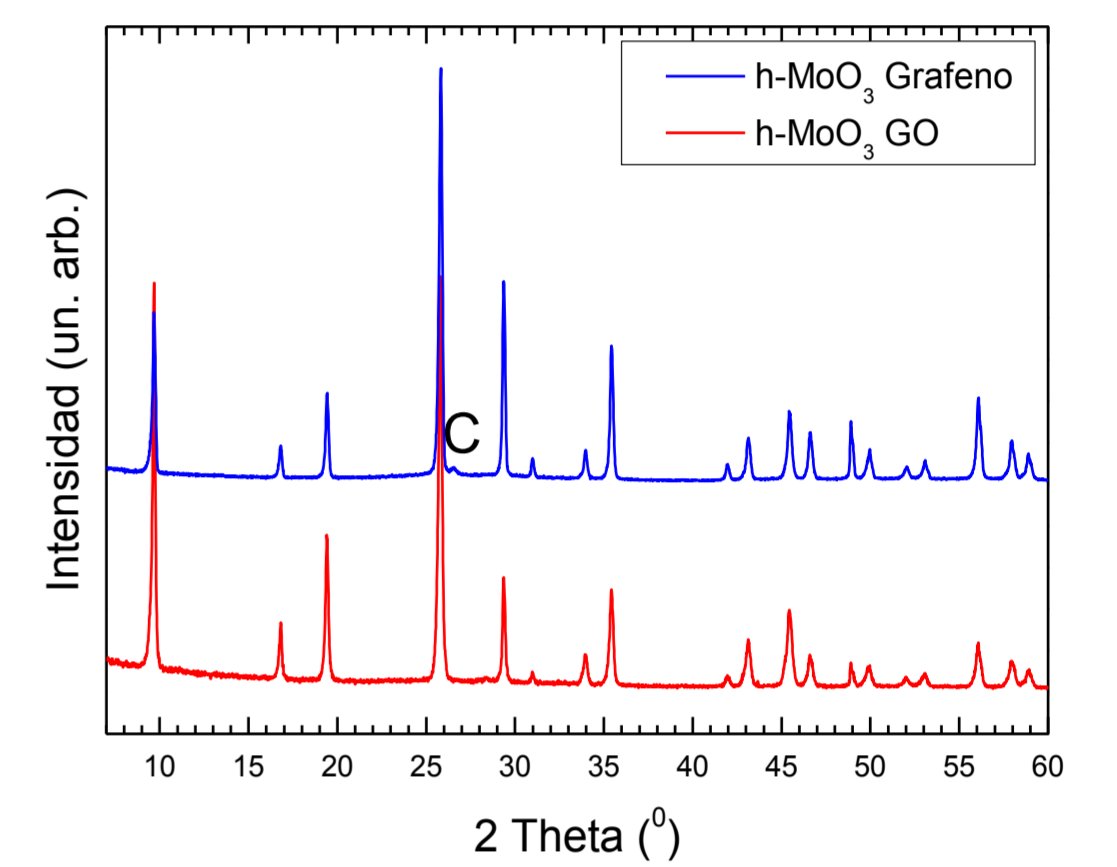
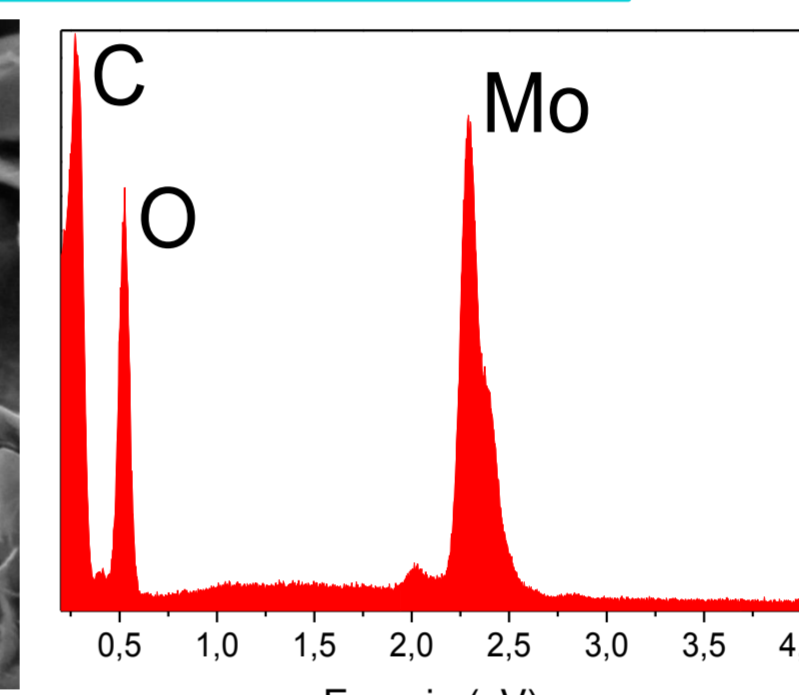
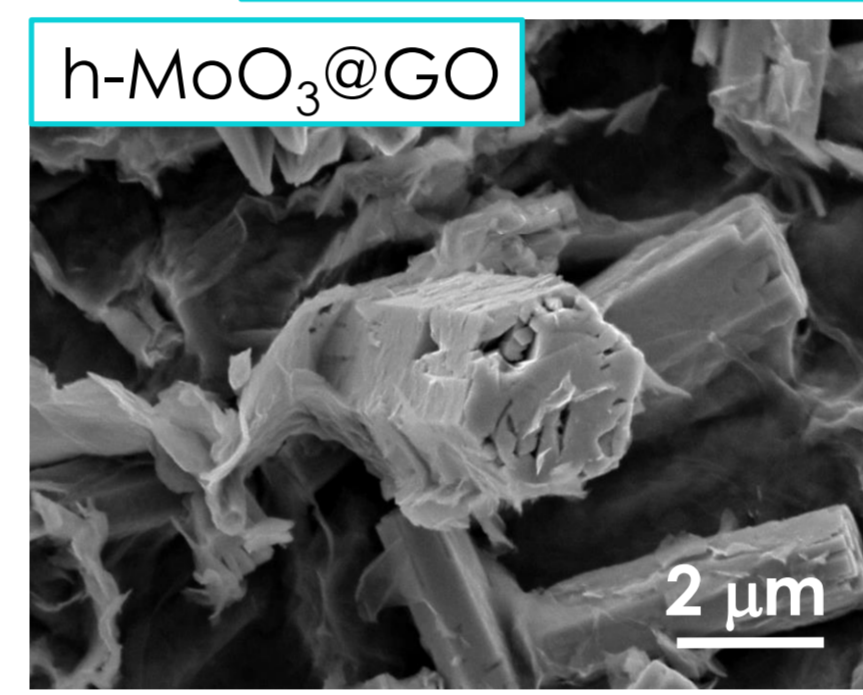
Caracterización estructural: XRD:



Espectroscopia Raman:



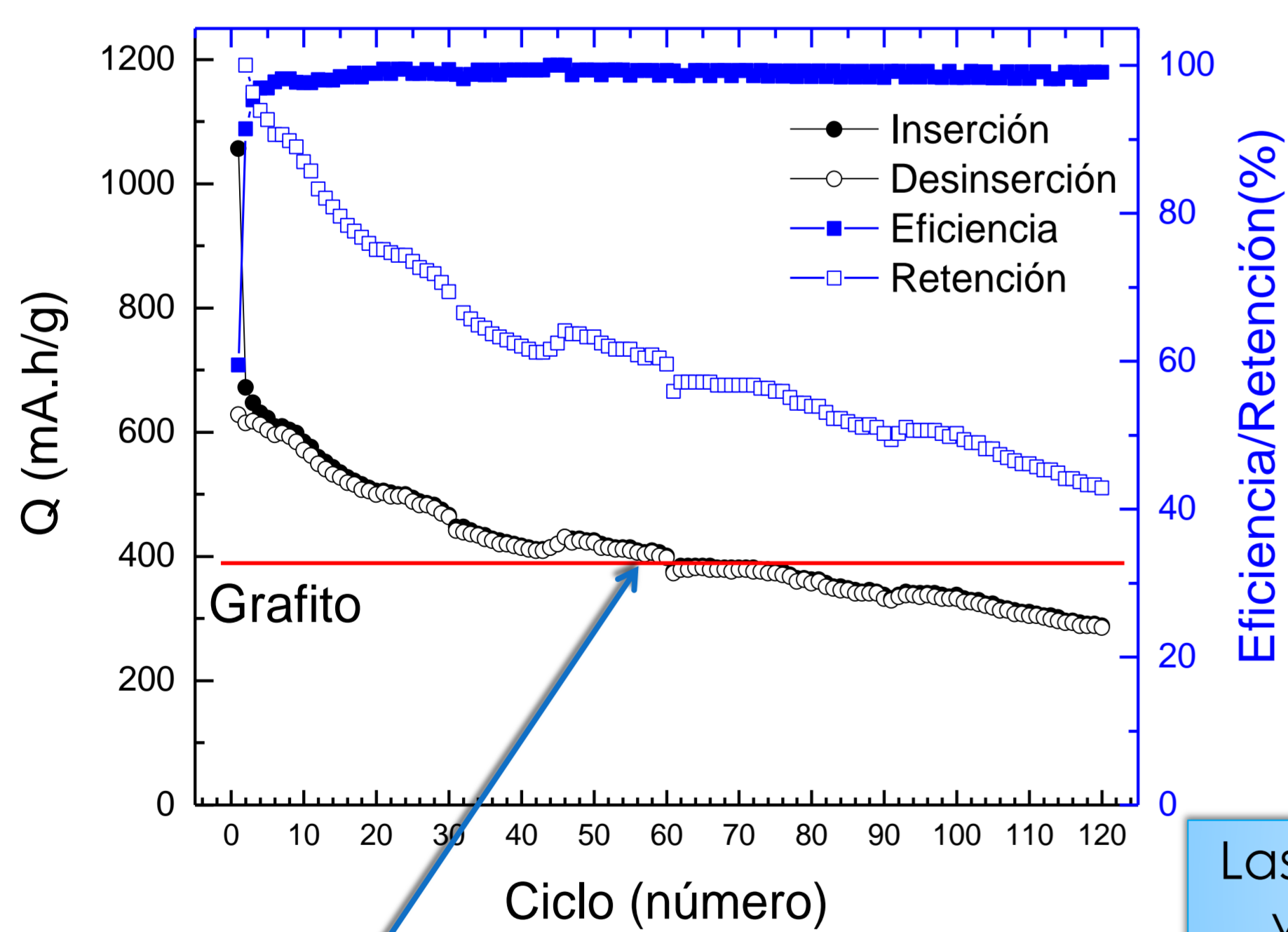
Composites h-MoO₃@C



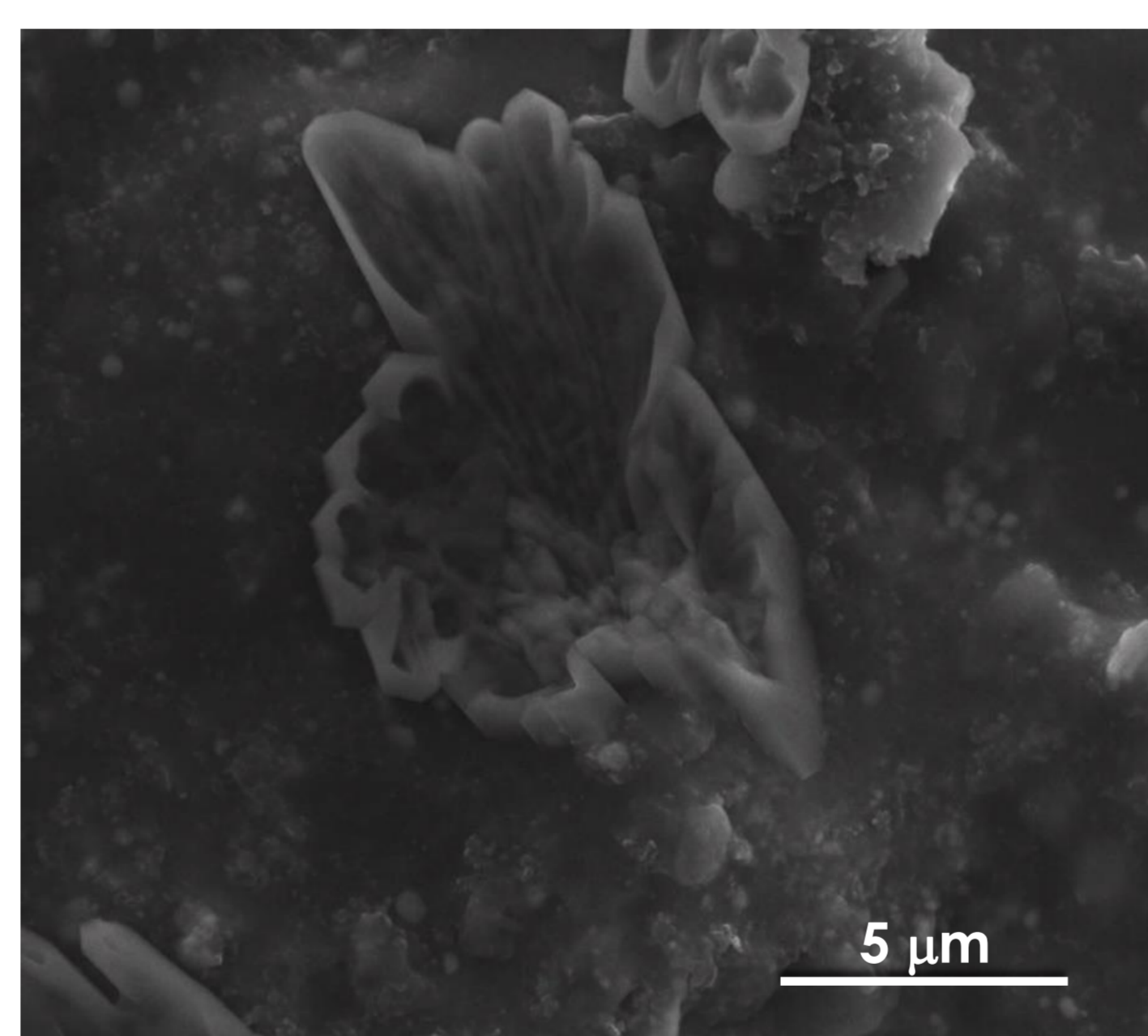
h-MoO₃ distribuido uniformemente y recubierto por Grafeno/GO, respectivamente

Batería h-MoO₃ (sin carbono)

Baja estabilidad → Pérdida de la capacidad a los pocos ciclos



Q < 400 mA.h/g con sólo 60 ciclos ☹️

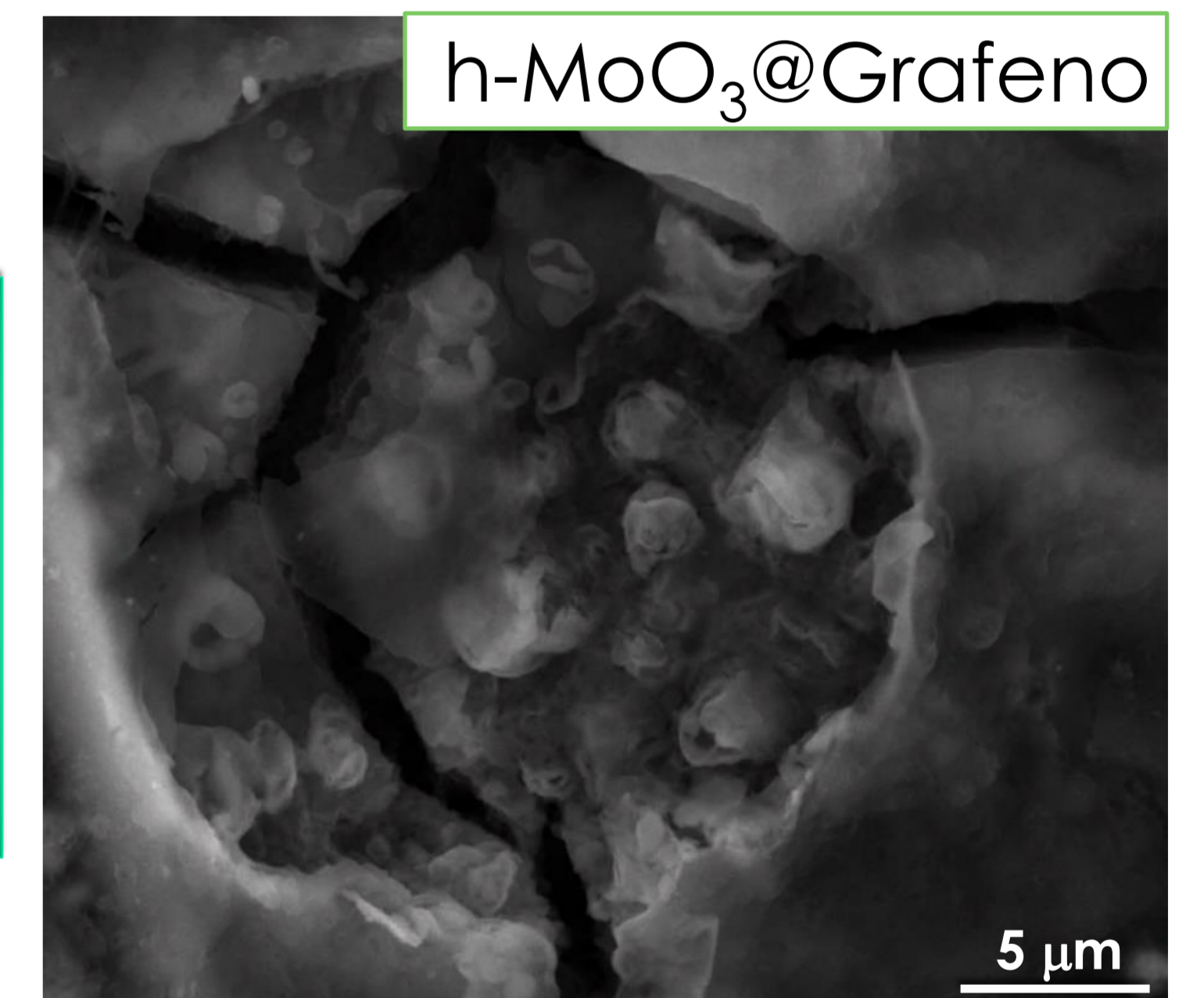


Las baterías de h-MoO₃ no soportan los cambios de volumen durante la inserción-desinserción del Li

PROPIEDADES ELECTROQUÍMICAS

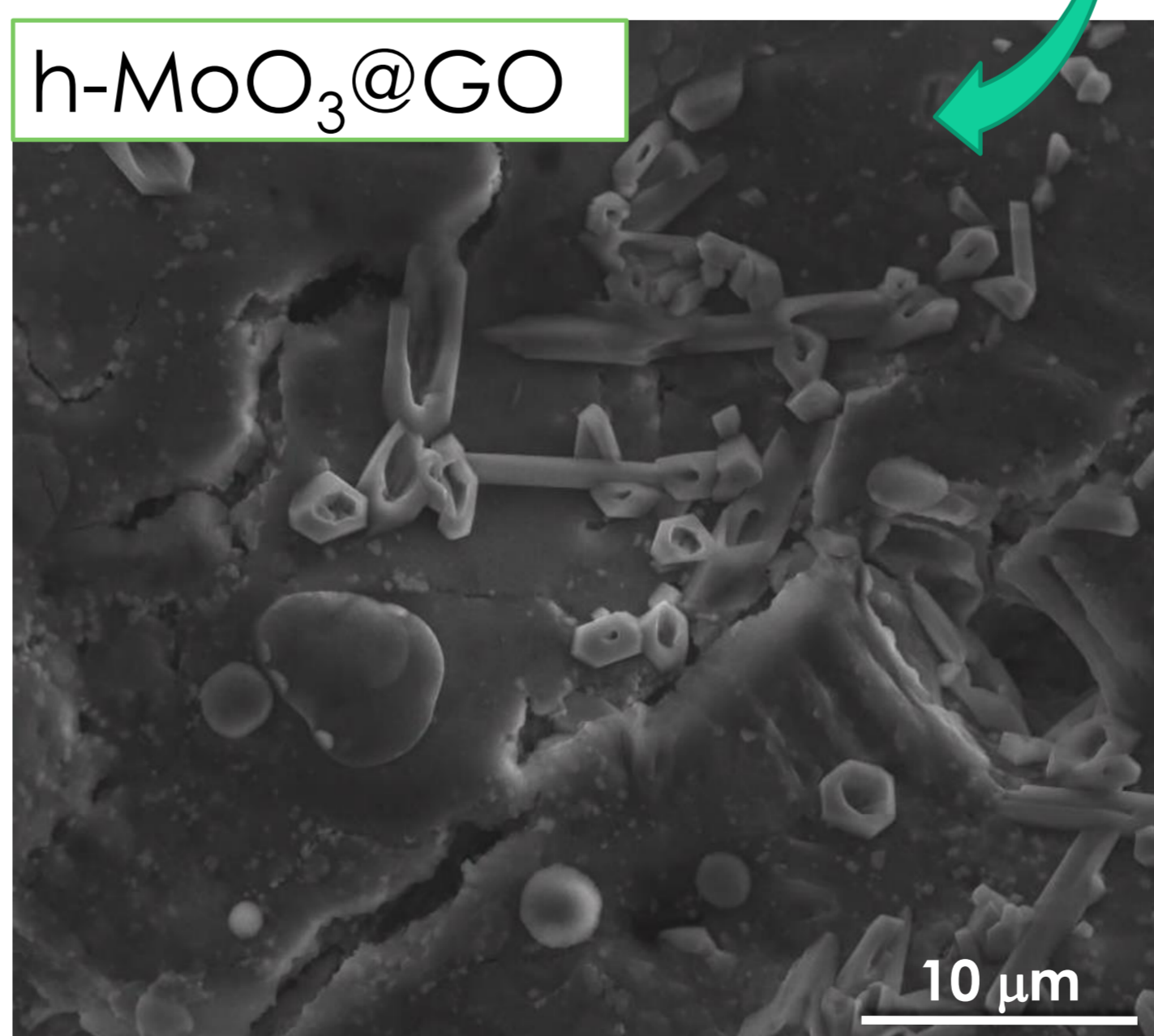
+Grafeno

Al recubrir los "rods" con Grafeno/GO conseguimos evitar que estos se agreguen y controlar los cambios de volumen → El electrodo NO se pulveriza!



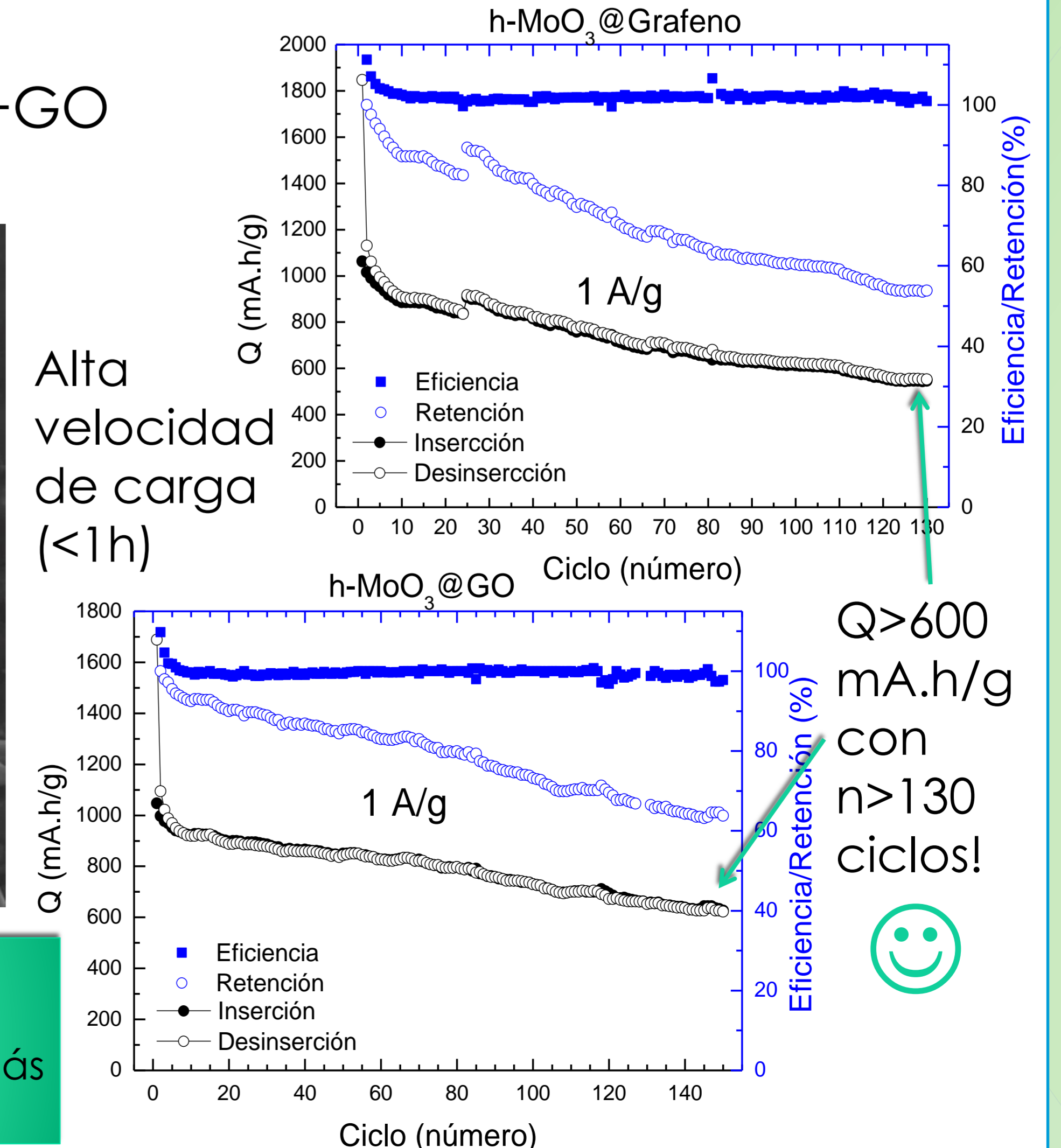
+GO

h-MoO₃@GO



En los "composites" de h-MoO₃@Grafeno/GO conseguimos una **alta capacidad de almacenamiento**, además de una gran mejora de la **estabilidad**

Alta velocidad de carga (<1h)



Q > 600 mA.h/g con n > 130 ciclos! 😊

CONCLUSIONES

- ✓ Síntesis de "composites" de h-MoO₃@Grafeno/GO de **alta cristalinidad**
- Baterías de h-MoO₃@Grafeno/GO:
 - ✓ **Alta capacidad** (Q > 600 mA.h/g)
 - ✓ **Alta estabilidad** (n > 130 ciclos)

REFERENCIAS

- [1] J. Lu, Z.Chen Z.Ma, F.Pang, L.A. Curtis and K. Amine, Nat. Nanotechnol **11**, 1031-1038 (2016).
 [2] W. Sun and Y. Wang, Nanoscale **6**, 11528-11552 (2014).