

Cuello, Emma A.¹ Molina, María A.¹ Acevedo, Diego F.¹, y Barbero, César A.¹
¹IITEMA-CONICET, Universidad Nacional de Río Cuarto
E-mail: ecuello@exa.unrc.edu.ar



MOTIVACIÓN

Los hidrogeles inteligentes basados en poli(N-isopropilacrilamida) (PNIPAM) exhiben una termo-respuesta en cercanía a su LCST, por lo que estos han encontrado aplicaciones prometedoras en el campo de actuadores inteligentes.[1] Los actuadores inteligentes artificiales son materiales, dispositivos o sistemas que pueden transformar cierta energía suministrada por un estímulo externo en un trabajo mecánico. La fabricación de actuadores requiere de materiales con excelentes propiedades mecánicas que respondan a los estímulos de manera rápida, y que sea posible inducir el cambio por una acción externa. Es así que, este trabajo presenta la fabricación de hidrogeles jerárquicos (HGNE) basados en PNIPAM empleando como entrecruzantes nanogeles de PNIPAM reactivos con enlaces vinílicos libres (NGA).[2]

NANOGELES ACTIVADOS

Reactivos: NIPAM + MBA

Condiciones: SDS, KPS, 70 °C, t_p = 10, 20, 30, 40 min

Producto: Nanogeles con enlace vinílico reactivo

HIDROGEL JERÁRQUICO

Reactivos: NIPAM, TEMED, KPS

Condiciones: 0 °C, 2 h

Producto: Hidrogel jerárquico ([NIPAM] = 0,5 M)

EXPERIMENTAL

CARACTERIZACIÓN

- ✓ Dispersión de luz dinámica
- ✓ ¹H-NMR
- ✓ SEM
- ✓ Estudios de hinchamiento

RESULTADOS

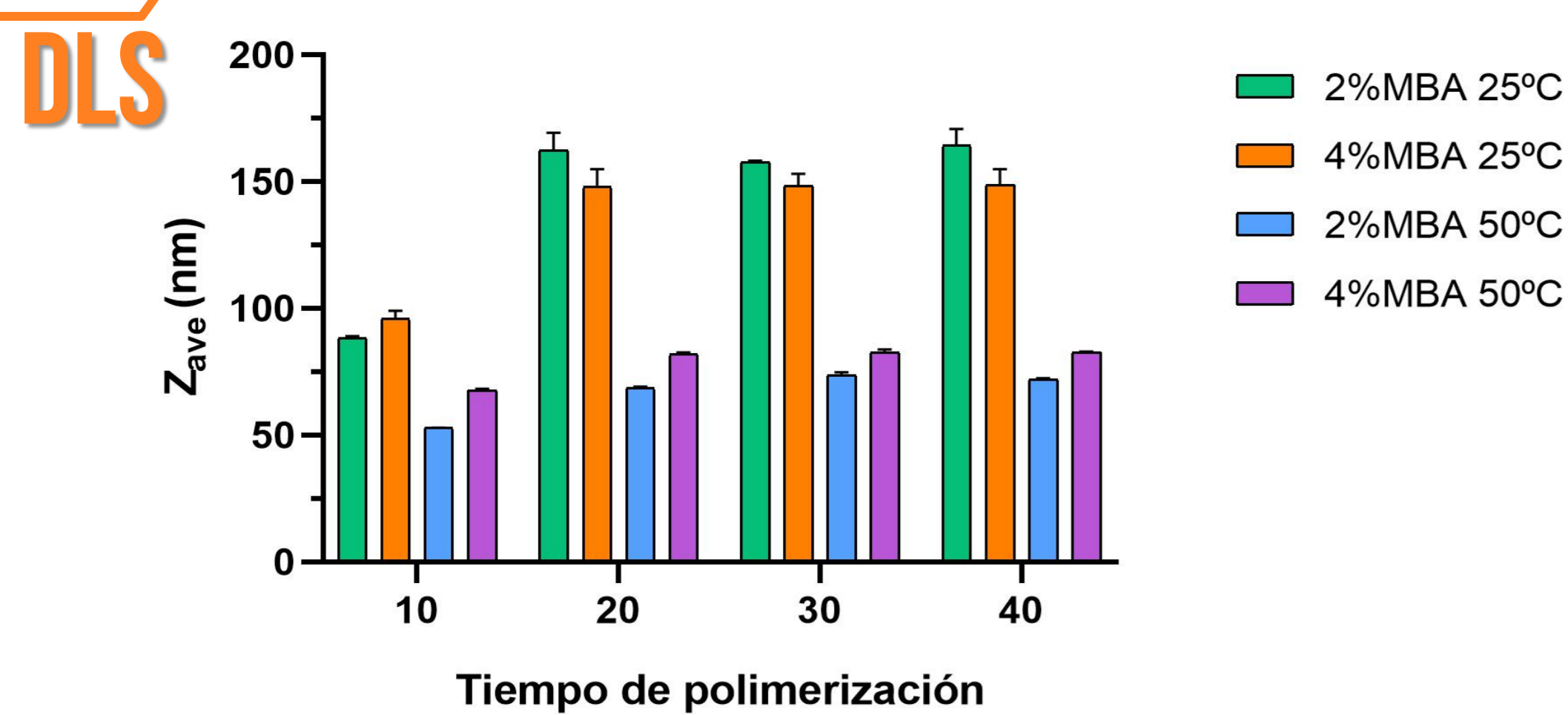


Fig 1: Tamaños de partícula obtenidos mediante DLS en función del tiempo de polimerización

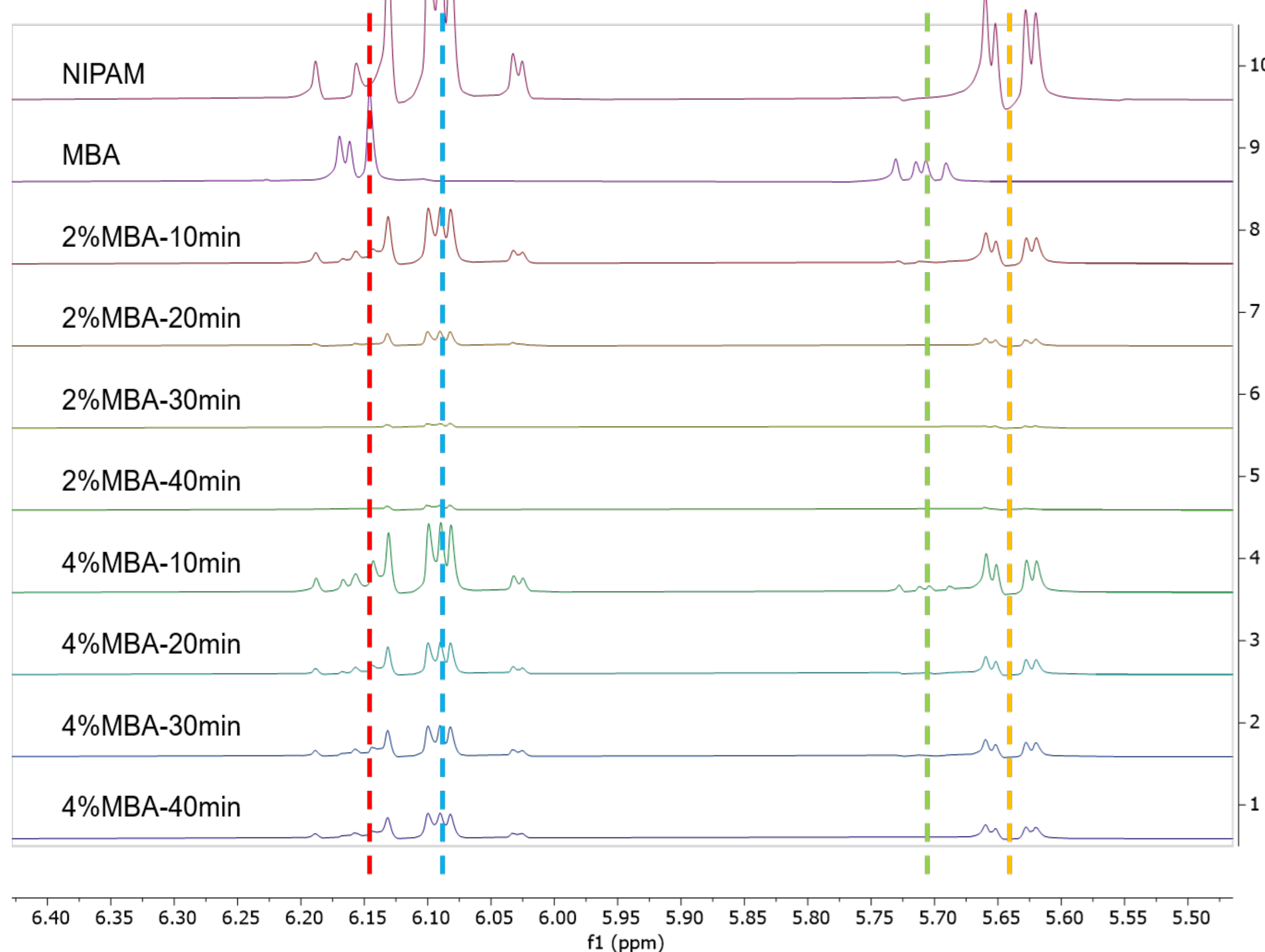
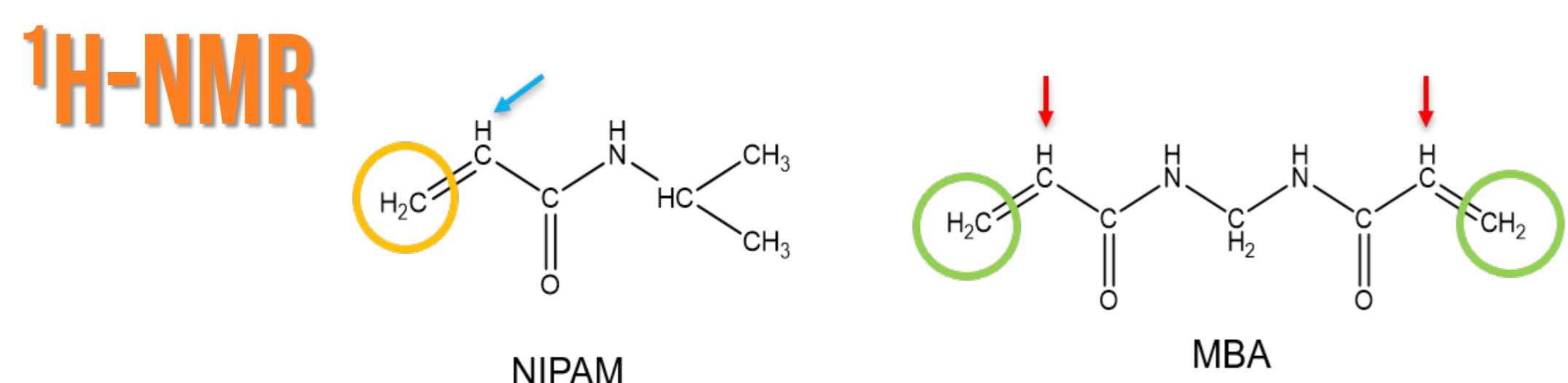


Fig 2: Comparación de espectros ¹H-RMN de los reactivos puros y las muestras de nanogeles (zona de dobles enlaces).

SÍNTESIS HIDROGELES

Hidrogel (HGNE)	NGA	Resultado
1	2%MBA-10	+
2	2%MBA-20	-
3	2%MBA-30	-
4	2%MBA-40	-
5	4%MBA-10	+
6	4%MBA-20	+
7	4%MBA-30	+
8	4%MBA-40	+

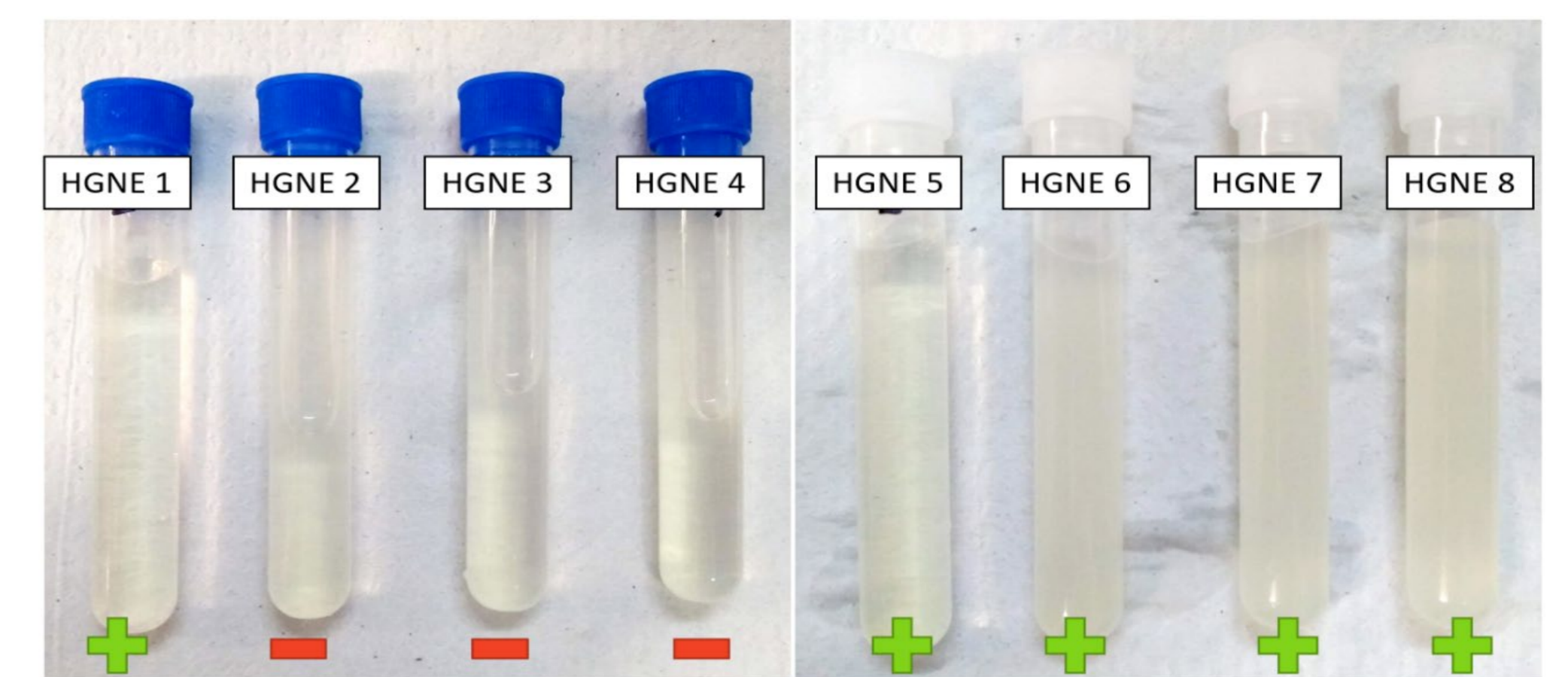


Fig 3: Fotografías de los tubos de reacción de los hidrogeles luego de finalizada la polimerización

ESTUDIOS DE HINCHAMIENTO

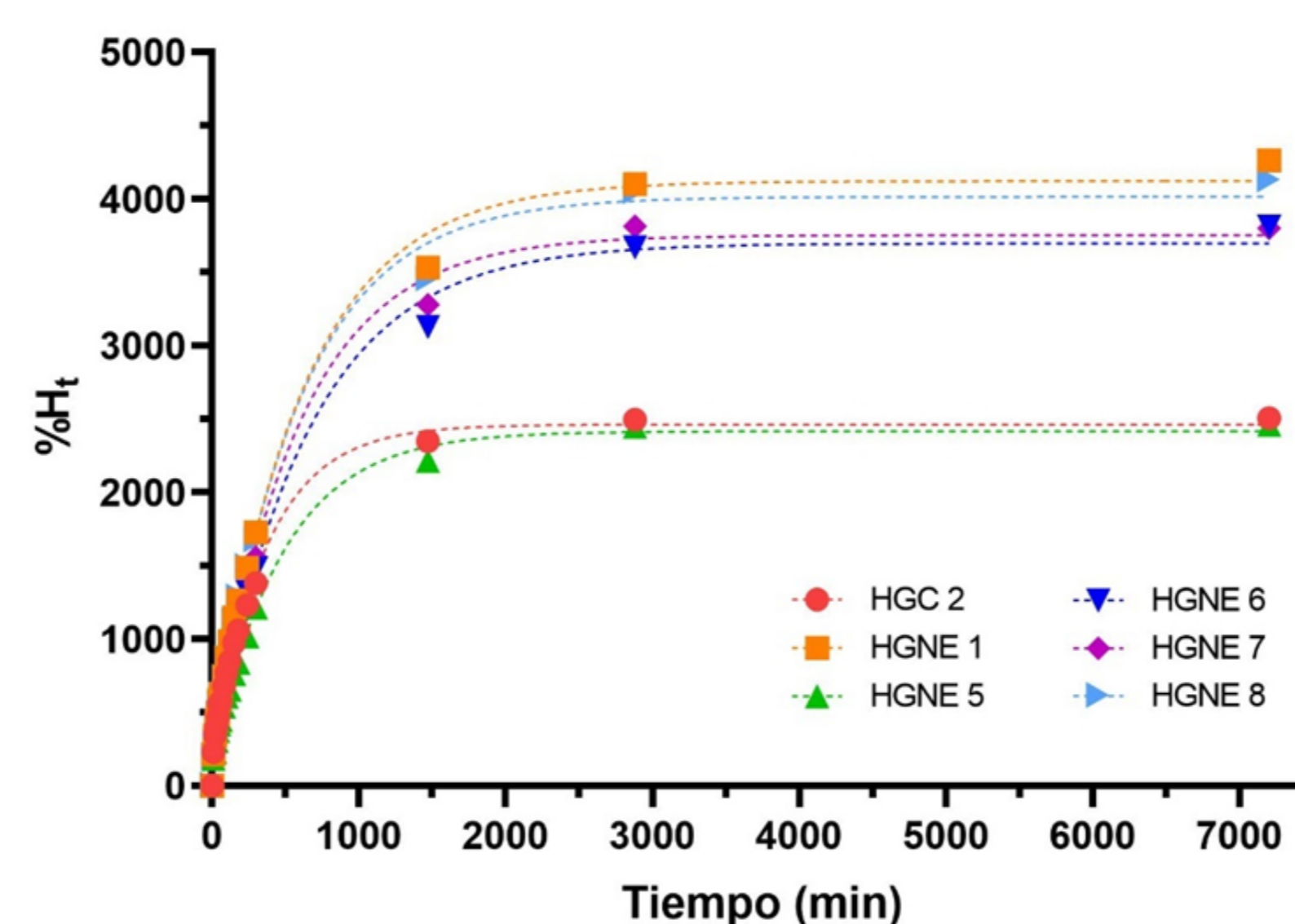


Fig 4: Comparación de las cinéticas de hinchamiento de los hidrogeles jerárquicos y el control entrecruzado químicamente

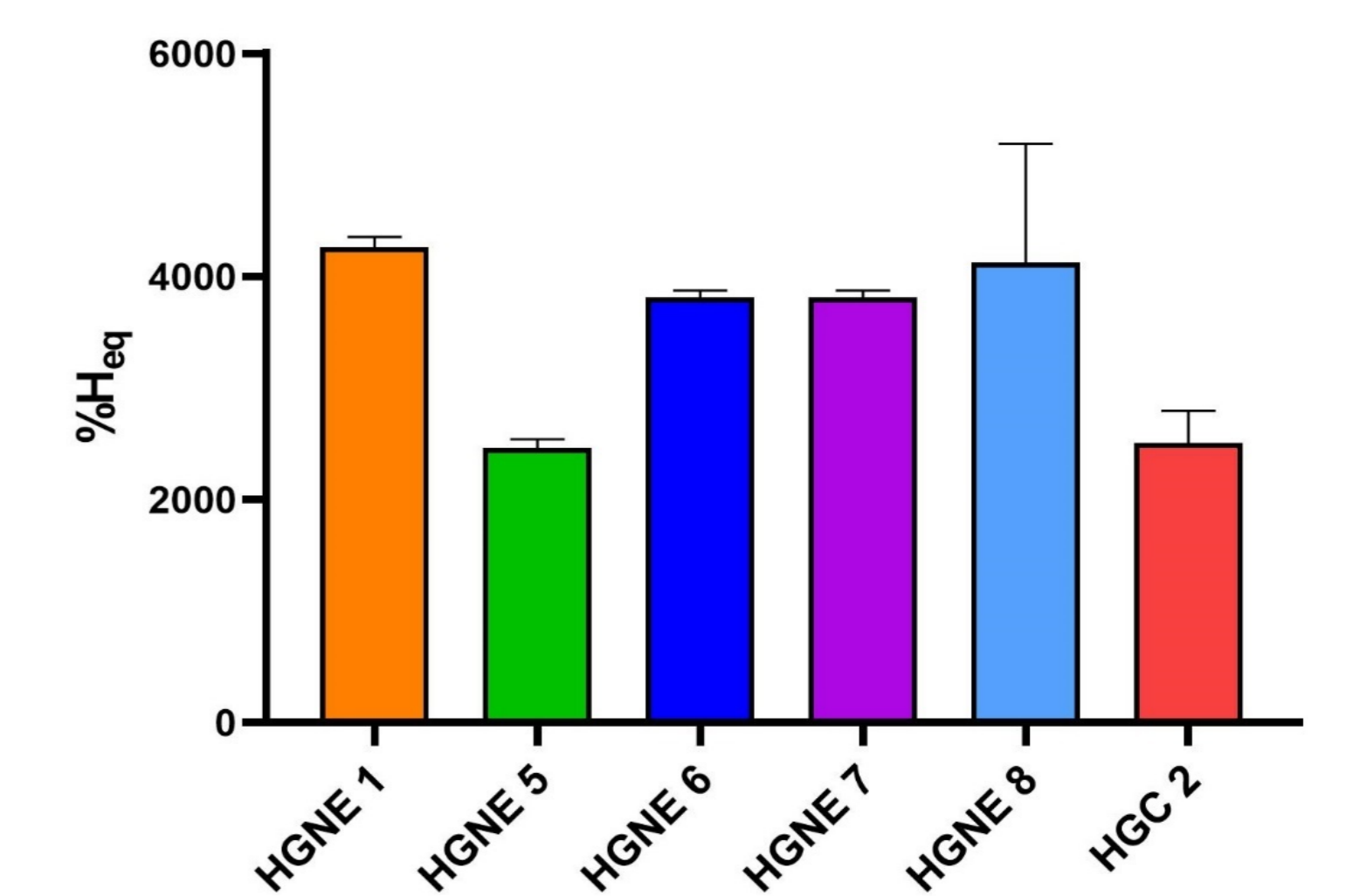


Fig 5: Capacidades máximas de hinchamiento para cada hidrogel.

SEM

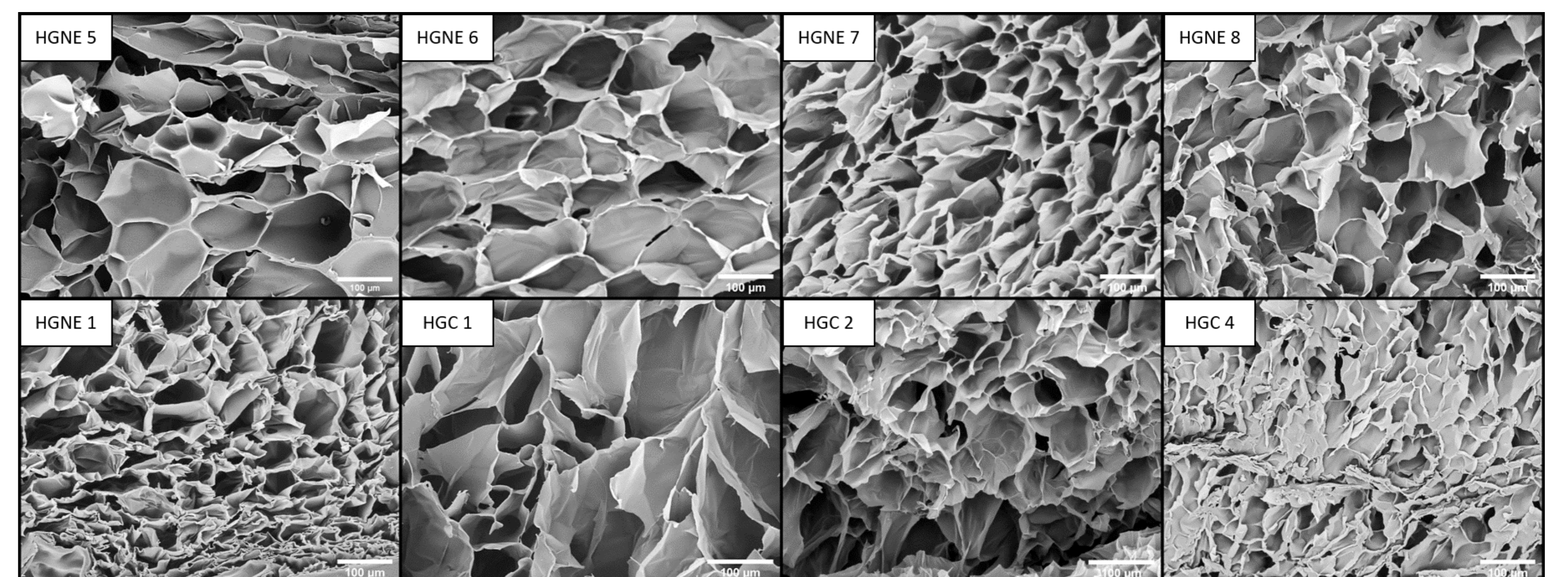


Fig 6: Imágenes SEM de los hidrogeles nano-estructurados. Barra de escala: 100 μm.

CONCLUSIONES

Se sintetizaron nanogeles reactivos (NGA) por polimerización radicalaria interrumpida de acrilamidas, estabilizadas por surfactantes. Los NGA obtenidos fueron usados como entrecruzantes para fabricar hidrogeles jerárquicos (HGNE). Estos últimos mostraron propiedades de hinchamiento mejoradas y diferencias morfológicas a nivel microscópico con respecto a hidrogeles compactos, entrecruzados químicamente con bisacrilamidas. A través de estudios composicionales fue posible determinar que los enlaces vinílicos reactivos presentes en los nanogeles provienen principalmente del monómero.

REFERENCIAS

- [1] Tang, L., *Progress in Materials Science*, 2021, 115, 100702.
[2] Xia, LW., *Nature Communications*, 2013, 4, 2226.