

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

**SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROGELES Y MATRICES POLIMÉRICAS ESTÍMULO-RESPONSIVAS CON APLICACIONES POTENCIALES EN AGENTES DE SOSTÉN AUTO-SUSPENDIDOS**

Cimas, Axel Javier

Amalvy, Javier (Dir.), Pardini, Francisco. (Codir.)

Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

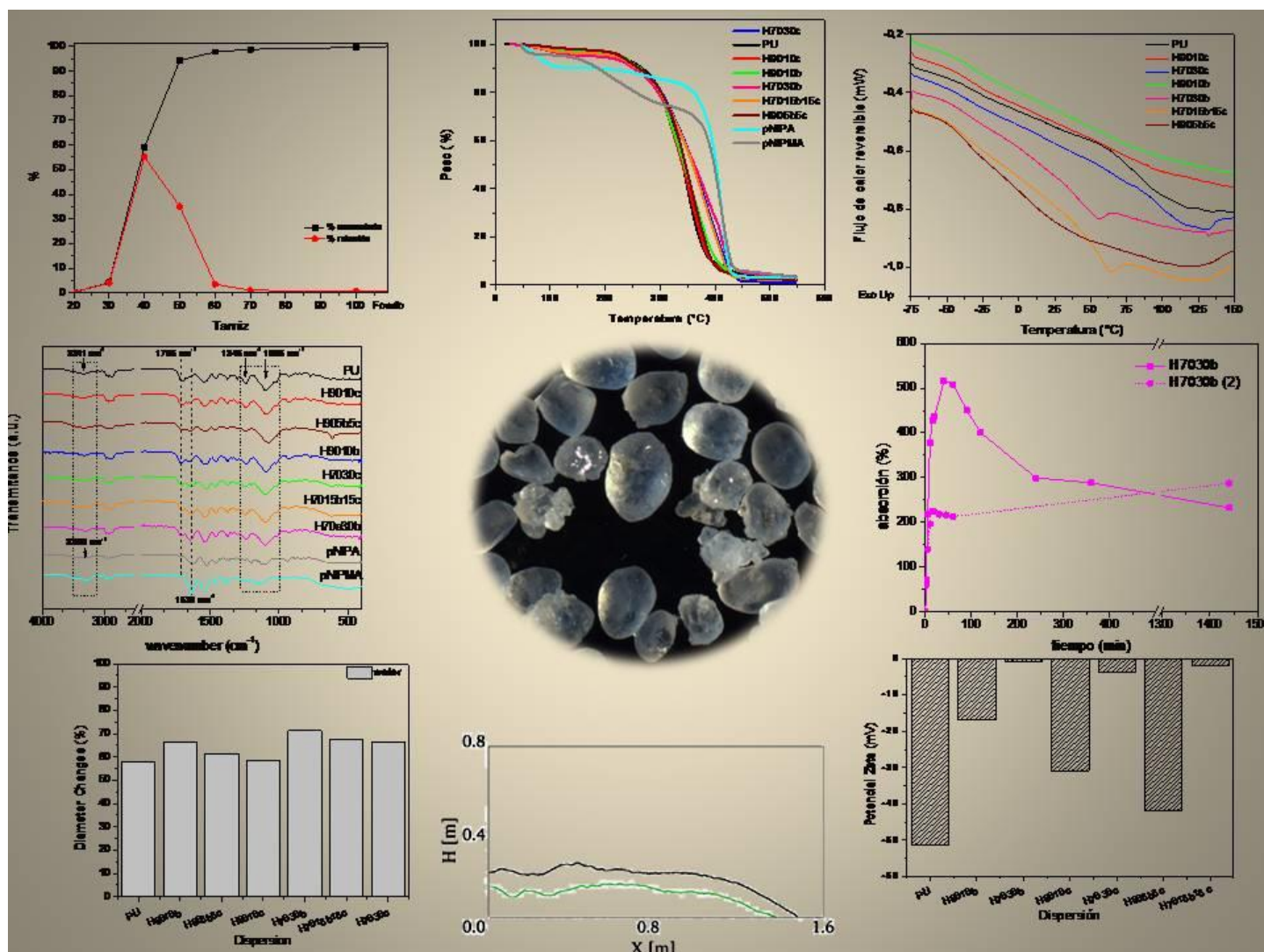
ajcimas@frlp.unt.edu.ar

PALABRAS CLAVE: materiales, hidrogeles, apuntalantes, polímeros.

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF STIMULUS-RESPONSIVE HYDROGELS AND POLYMERIC MATRICES WITH POTENTIAL APPLICATIONS IN SELF-SUSPENDED PROPPANT AGENTS**

KEYWORDS: materials, hydrogels, proppants, polymers

Resumen gráfico



## Resumen

El presente trabajo plantea una posible solución para transportar agentes de sostén (arenas) a mayores distancias, colocarlo en forma más uniforme a lo alto y largo de la fractura (en comparación con la deposición tipo duna) y usar una única granulometría que maximice la conductividad.

Para cumplir con ello, se buscó sintetizar hidrogeles poliméricos sensibles a estímulos como pH, temperatura y fuerza iónica. Dentro de los polímeros con características de este estilo se encuentran las acrilamidas como N-isopropilacrilamida (NIPA) y N-isopropilmetacrilamida (NIPMA) que, combinadas con un polímero de sostén como los poliuretanos, permiten obtener hidrogeles responsivos y estables en solución.

Se sintetizaron híbridos de poliuretano con estas acrilamidas para la obtención de hidrogeles pH y termo-responsivos.

Para la caracterización de los sistemas obtenidos se realizaron espectros infrarrojos de todas las muestras mediante el uso de un espectrofotómetro infrarrojo (FTIR) en conjunto con un accesorio de Reflexión Total Atenuada (ATR) donde se vieron cambios en las bandas de los espectros híbridos PU/acrílico indicando entonces que hay presentes interacciones entre las cadenas poliméricas del NIPA, NIPMA y PU.

Mediante Dispersión de Luz Dinámica (DLS) se midió la variación en el tamaño de partícula de los híbridos frente a varios factores como pH, temperatura y fuerza iónica. Adicionalmente, se estudió la estabilidad de las dispersiones mediante potencial zeta corroborando así las

transiciones hidrofílicas-hidrofóbicas de las acrilamidas utilizadas.

Por medio del hinchamiento en agua (swelling) se observó un comportamiento de hinchamiento-deshinchamiento (overshooting effect) atribuido a procesos de relajación de las cadenas poliméricas que desaparece si se somete a una segunda hidratación.

Para evaluar el comportamiento térmico de las dispersiones se realizaron ensayos de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) y Análisis Termogravimétrico (TGA).

Con respecto a la arena, se realizaron ensayos como pérdida por ignición (LOI)

y distribución granulométrica.

Para finalizar, con el objeto de evaluar la mejora en el transporte y colocación de agente de sostén cuando se utilizó un mecanismo de “auto suspensión” (un hidrogel que recubre a cada partícula) se ha implementado simulaciones mediante modelado por CFD-DEM usando el software CFDEM. De allí se observó que las partículas hinchadas (arena + polímero) son transportadas más profundo en la fractura y generando una duna más grande que las partículas del sistema de referencia (arena sola). Por lo que esto podría coadyuvar a la conductividad de la fractura.

A pesar de la pandemia, se pudo avanzar en la presentación de estos avances en el Simposio Argentino de Polímeros y en el Congreso de Investigaciones y Desarrollos en Tecnología y Ciencia. Actualmente se están elaborando trabajos científicos para su publicación en revistas científicas de interés.