

## SÍNTESIS DE MATRICES SUPRAMOLECULARES A PARTIR DE POLI(VINIL ALCOHOL) Y ÁCIDO PROTOCATECÚICO

Juan C. Bonafé Allende<sup>1,2\*</sup>, Anabela Carnicero<sup>1,2</sup>, Matías L. Picchio<sup>1,2</sup>, Marisa Martinelli<sup>1,2</sup>, Cecilia I. Alvarez<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Laboratorio de Materiales Poliméricos (LaMaP). Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup>Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA). CONICET. Córdoba, Argentina.

\* E-mail: juancruz.allende@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Nuevos materiales supramoleculares formados por enlaces no covalentes como puentes hidrógeno han llamado la atención para su utilización en aplicaciones biomédicas. En este sentido, el poli(vinil alcohol) (PVA) ha sido ampliamente utilizado en la industria farmacéutica debido a su biocompatibilidad e alta solubilidad en agua para la formación de hidrogeles. Sin embargo, su preparación por medio de *freezing-thawing* resulta dificultosa y no presenta respuesta a estímulos como el pH<sup>1</sup>.

Por otro lado, es posible formar hidrogeles autoensamblables por medio del agregado de moléculas pequeñas que funcionen como entrecruzantes físicos como compuestos fenólicos<sup>2</sup>, en particular, el ácido protocatecúico (PCA). A su vez, los compuestos fenólicos pueden coordinar cationes metálicos como el Fe<sup>3+</sup> permitiendo incorporar una respuesta al potencial del medio<sup>3</sup>. De esta forma, se pretende disminuir el tiempo de síntesis y mejorar la manipulación de sus propiedades mecánicas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La preparación de los hidrogeles de PVA y PCA se llevó a cabo por medio de una formación termoasistida en la cual se disolvieron los componentes en H<sub>2</sub>O a 90 °C. Se variaron las proporciones de PCA para conseguir un R= 0,05, 0,1, 0,25 y 0,5 y se mantuvo constante la cantidad de PVA en 10% p/p (R= n OH en PCA/ n OH en PVA). A partir de los resultados obtenidos se eligió el material idóneo para la incorporación de Fe<sup>3+</sup>.

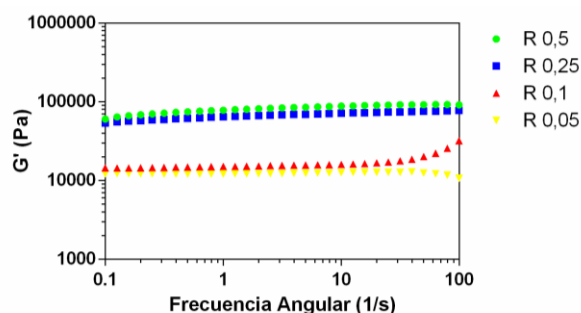
Una vez elegido el hidrogel con las propiedades deseadas, se repitió la metodología anterior agregando distintas proporciones de una solución de FeCl<sub>3</sub> a la mezcla inicial. Todos los materiales obtenidos se caracterizaron por medio de microscopía de barrido electrónico (SEM), ensayos de tracción, barridos de amplitud y frecuencia y análisis térmico mecánico dinámico (DMTA).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron redes supramoleculares a partir de PVA y distintas proporciones de PCA cuyo color en estado líquido es transparente mientras que al gelificar se tornan de color blanco.

Los hidrogeles de PVA y PCA fueron sintetizados y caracterizados por SEM, revelando materiales porosos cuyos tamaños de poros disminuía a medida que aumentaba la cantidad de entrecruzante.

Por otro lado, en ensayos reológicos de barrido de frecuencia, se observó que, el aumento del entrecruzamiento de la red se vio reflejado en un incremento en el módulo elástico.



**Figura 1.** Barrido de frecuencia de los distintos hidrogeles a una amplitud de 1%.

En estudios de DMTA, se observó que la temperatura de transición de fase aumenta acorde con el entrecruzamiento del material.

En los ensayos de tracción fue posible observar una disminución de la resistencia a la tracción a medida que aumenta la cantidad de entrecruzante. Al mismo tiempo, es posible observar que el material presenta diferentes fases a medida que se elonga.

### CONCLUSIONES

En resumen, hidrogeles formados a partir de PVA y PCA fueron sintetizados exitosamente. Las imágenes de SEM revelaron una estructura porosa con una disminución de los poros a medida que aumenta la cantidad de entrecruzante. Al mismo tiempo, el aumento del grado de entrecruzamiento se vio reflejado en un aumento del módulo elástico y una disminución de la resistencia a la tracción observados por ensayos reológicos y de tracción, respectivamente. A su vez, el grado de entrecruzamiento afecta significativamente la temperatura de transición del material.

### REFERENCIAS

- 1- C. M. Hassan, N. A. Peppas, *Macromolecules* **2000**, 33, 2472.
- 2- Ya-Nan Chen, Chen Jiao, Yaxin Zhao, Jianan Zhang, and Huiliang Wang. *ACS Omega*, **2018**, 3 (9), 11788-11795.
- 3- Hailong Fan, Le Wang, Xunda Feng, Yazhong Bu, Decheng Wu, and Zhaoxia Jin. *Macromolecules*, **2016**, 50 (2), 666-676.