



# VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

## Síntesis, caracterización y aplicación de nanopartículas de sílice mesoporosa magnética como carrier de norfloxacin.

Ortiz Otalvaro Julián<sup>1</sup>, Avena Marcelo<sup>1</sup>, Brigante Maximiliano<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> INQUISUR, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina. julian.ortiz@uns.edu.ar

### Resumen del trabajo:

La síntesis de sistemas nanoestructurados para la liberación controlada y localizada de fármacos tiene interés similar, e incluso superior, que la aparición de nuevas drogas. Esto está relacionado a que estos materiales ayudan a superar limitaciones propias del fármaco, como ser la solubilidad en agua, la estabilidad química y térmica y la potencial inmunogenecidad. Por este motivo, nanopartículas de sílice mesoporosa, con y sin la inclusión de un núcleo magnético (llamadas NSMSiO<sub>2</sub> y SiO<sub>2</sub>, respectivamente), se sintetizaron hidrotérmicamente y se emplearon como portador del antibiótico norfloxacin (NFX). El NFX es un antibiótico que si bien se lo utiliza para el tratamiento de infecciones del tracto urinario y genital, prostatitis, gonorrea y enfermedades oculares se ha visto que tiene potencial aplicación en tratamientos antitumorales<sup>2</sup>. Sin embargo, el antibiótico tiene como desventajas: baja solubilidad en agua (0,28-0,40 mg.mL<sup>-1</sup>), breve semivida (hasta 4 h en suero y plasma), limitada biodisponibilidad (se absorbe solo un 30-40% de la dosis oral) y baja estabilidad térmica (hasta 60°C).

La síntesis de las nanopartículas (NPs) de SiO<sub>2</sub> se llevó a cabo en un autoclave a 70°C en medio alcalino, utilizando tetraetilortosilicato como precursor de sílice y los surfactantes CTAT y F68 como plantilla de la estructura porosa. Magnetita (NSM, tamaño de partícula de 11 nm) fue seleccionada como modificador magnético del SiO<sub>2</sub> y se obtuvo a través de la coprecipitación de sales de Fe(II) y Fe(III) en medio alcalino. Se obtuvieron NPs mesoporosas esféricas cuyo tamaño promedio rondó los 125-131 nm. En el caso de NSMSiO<sub>2</sub>, se obtuvieron partículas de tipo core-shell. La carga de los materiales con el antibiótico se llevó a cabo mediante un método de impregnación húmeda, obteniéndose un 8,69 % y 4,97 % en peso para SiO<sub>2</sub> y NSMSiO<sub>2</sub>, respectivamente, en relación directa con las diferencias en el área superficial e hidrofobicidad de los materiales. La cinética de liberación de NFX se ha estudiado en experimentos tipo batch y la cuantificación del antibiótico desorbido se realizó mediante espectrofotometría UV-Vis tanto en soluciones fisiológicas simuladas como de NaCl al 0,9%. Se evaluó los efectos del pH y la temperatura en la cantidad desorbida y en la velocidad de liberación. Más del 55% del antibiótico se desorbe rápidamente durante los primeros 5 minutos del experimento cinético en todos los casos debido a que el NFX se encuentra principalmente en la superficie externa de las NPs. Posteriormente, el resto del fármaco se libera a través de un mecanismo de transporte controlado por difusión, cuya velocidad es fuertemente dependiente del pH, alcanzando su valor mínimo a pH neutro. A pH constante, la velocidad aumenta ligeramente a medida que aumenta la temperatura. La energía de activación calculada (21,5 kJ.mol<sup>-1</sup>) confirma que la liberación está controlada por un proceso de difusión. La ruptura en la formación de enlaces H y de interacciones electrostáticas e hidrófobas parecen ser responsables de la desorción de NFX de la superficie de las NPs. Sin embargo, tales interacciones aumentan significativamente la estabilidad térmica del antibiótico cuando ambos están combinados.

[1] Kumari, S.V.G., et al., Journal of Drug Delivery Science and Technology, **2020**, 59, 101900.

[2] Salahuddin, N., Abdelwahab, et al., Material Science and Engineering C, **2020**, 108, 110337.

