



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Nanosistemas híbridos inteligentes para la liberación de fármacos

Penelas M. Jazmín^{1,2}, Améndola Ivana F¹, Soler Illia Galo J. de A¹, Contreras Cintia Belén¹,

¹ Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín

² INTEMA, UNMdP, CONICET

Email: mpenelas@unsam.edu.ar

Los materiales inteligentes son gran interés debido a sus propiedades ajustables y gran versatilidad. Se caracterizan por una transición con un cambio abrupto físico o químico, disparado un estímulo presente en su entorno, como pH, temperatura, luz, entre otros (1). Esto hace que tengan un enorme potencial de aplicación en numerosos campos, especialmente en el transporte y la liberación controlada de principios activos. La obtención de materiales inteligentes requiere desarrollar estrategias sintéticas para generar dominios espaciales con propiedades ajustadas, que puedan adaptarse al ambiente y a los estímulos externos de manera autónoma (2).

Luego de varios años de investigación, se obtuvo un nanosistema híbrido inteligente (NHI), cuya activación para la liberación de principios activos se realiza a través de la irradiación localizada espacialmente con energía de longitud de onda adecuada (3). Los NHI combinan tres bloques de construcción, un núcleo de oro capaz de actuar como activador fototérmico, una capa de SiO₂ protectora y un recubrimiento polimérico tipo microgel de respuesta dual a temperatura y pH. Cuando se irradia a la longitud de onda del plasmón superficial del oro en la nanopartícula *core-shell*, la energía absorbida puede disiparse en forma de calor hacia el entorno, actuando como un nanocalentador (4). Por otro lado, la capa del microgel actúa como hospedadora para diferentes fármacos, y está compuesta por un copolímero de N-isopropilacrilamida (termoresponsivo) y ácido acrílico (pH-responsivo). Se estudió la capacidad del microgel de manipular el flujo de fármacos (absorción/liberación) a partir del cambio estructural que tiene lugar cuando la temperatura o pH del entorno cambia. Se evaluó la carga y liberación de tres fármacos modelo, de carga positiva (carboxilato), negativa (amino) y neutra. Se comparó la eficiencia del NHI en la capacidad de carga de estos fármacos a pH 8 y de su liberación con control remoto a pH 4, mediante irradiación a la longitud de onda de resonancia del plasmón del núcleo de oro.

Los resultados obtenidos demostraron que la mayor capacidad de carga se produce cuando el fármaco empleado tiene una interacción electrostática favorable con el microgel, es decir, cuando su carga es opuesta. Mientras que cuando el fármaco es de la misma carga que el microgel, las fuerzas de repulsión electrostática impiden su adsorción eficiente. Además, se observó que la liberación del fármaco cargado puede ser accionada por irradiación con LED verde mediante inducción fototermofísica. De esta manera, se demostró que es posible el diseño y la producción de NHI y su aplicación en sistemas de liberación de fármacos con control remoto.

(1) W. Lee, D. Kim, S. Lee, J. Park, S. Oh, G. Kim, J. Lim, J. Kim, *Nano Today* **2018**, 23, 97.

(2) C. B. Contreras, et al. 2019 In: David L. Andrews, Robert H. Lipson and Thomas Nann (eds.), *Comprehensive Nanoscience and Nanotechnology*, Second Edition, Vol. 1, 331–348. Oxford: Academic Press.

(3) M. J. Penelas, C. B. Contreras, P. C. Angelomé, A. Wolosiuk, O. Azzaroni, G. J. A. A. Soler-Illia, *Langmuir* **2020**, 36, 1965

(4) M. J. Penelas, S. Poklepovich-Caride, P.C. Angelomé. In *Nanostructured Multifunctional Materials: Synthesis, Characterization, Applications and Computational Simulation*, E. Franceschini Ed. CRC Press, 2020, in press. ISBN: 978-0-367-42069-7





VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

