



Funcionalización y caracterización de nanopartículas luminiscentes con recubrimientos poliméricos para el diagnóstico y liberación de fármacos

Cynthia Cristina Agreda Arana¹, Fernando Espinola Portilla¹ y Silvia Gutiérrez Granados¹

¹ Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas. agreda95@hotmail.com

El cáncer es una enfermedad que afecta a millones de personas. Las estrategias actuales de tratamiento y detección inducen efectos secundarios indeseables, por lo que ahora se desarrollan herramientas de terapia y detección basadas en nanotecnología.

En este proyecto se desarrolló una estrategia de tratamiento alternativa, las nanopartículas de conversión ascendente $ZrO_2:Yb,Er$ (UCNPs) se funcionalizaron con Poli-4-vinilpiridina (PVP), un polímero sensible al pH capaz de protonarse en medio ácido. El PVP experimenta una etapa de gelificación, tras variaciones de pH, en la que las cadenas poliméricas interactúan entre sí, permitiendo el atrapamiento de fármacos y su posterior transporte. Cuando el pH se varía nuevamente a valores específicos, se promueve una disociación polimérica permitiendo la liberación del fármaco. Del mismo modo, las UCNPs pueden convertir luz infrarroja en emisiones en el rango UV-Vis-NIR, proporcionando un agente de contraste intenso para la detección de células cancerosas en áreas profundas del cuerpo.

La funcionalización de las UCNPs se llevó a cabo en tres etapas: activación superficial, amino-silanización y polimerización, cada una de las etapas fue verificada por SEM (tamaño físico y morfología), DLS (tamaño hidrodinámico), FT-IR (grupos funcionales presentes) y LDE (estabilidad coloidal). De igual manera, se estudió la capacidad de carga en la matriz polimérica del nanocomplejo UCNPs-PVP, usando como fármaco modelo anticancerígeno Doxorubicina (Dox), el cual fue detectado por voltametría cíclica (V.C.). Para ello se mezclaron las UCNPs-PVP y el Dox en una solución de HCl a pH=1, posteriormente se cambió a una solución de NaOH a pH=14, promoviendo así el atrapamiento. Finalmente se realizaron pruebas de liberación a valores de pH presentados en sangre y células cancerosas (7.4 y 4.0, respectivamente) cuantificando la cantidad de fármaco liberado por voltametría de onda cuadrada (V.O.C.) como método analítico.

Se lograron funcionalizar y caracterizar las UCNPs-PVP, los tamaños finales de las nanopartículas fueron de 60-65nm con una morfología esférica. Mediante FTIR-ATR se comprobó la funcionalización, debido a la presencia de las señales características del polímero. De igual manera, los valores de potencial ζ demostraron una buena estabilidad fisicoquímica. Finalmente, después de realizar las pruebas de V.O.C, el nanocomplejo UCNPs-PVP permitió la captura del fármaco Dox a pH=1 debido a que disminuyó la concentración del fármaco en la solución 24 horas después. De igual manera la liberación a pH=4 fue exitosa a partir de 5 horas después, observándose mayor liberación 24 horas después.