

Estabilidad de nanorods de oro en presencia de proteínas

Parera Beatriz*¹, Rica Raúl², Plaza Vanesa¹, López Viota Julián², López Viota Margarita¹

¹ Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, Campus de Cartuja S/N 18071. Granada. España.

² Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Campus Universitario de Fuentenueva S/N. 18071. Granada. España.

*Correspondencia: bparera@correo.ugr.es

1. Introducción

Los nanomateriales han adquirido recientemente un gran interés debido a la gran variedad de aplicaciones que pueden llegar a tener en el ámbito de la biomedicina.

Las nanopartículas alargadas de oro, conocidas como nanorods, presentan, en principio, una baja toxicidad y unas propiedades peculiares e increíblemente interesantes, las cuales pueden ser modificadas mediante su funcionalización con múltiples ligandos, con la finalidad de obtener nanosistemas óptimos para las distintas aplicaciones terapéuticas.

El objetivo de este trabajo se ha centrado en el estudio de la estabilidad de este tipo de nanosistema y en su conjugación con distintos ligandos y proteínas, para su posterior utilidad en aplicaciones biomédicas.

2. Materiales y métodos

Todas las disoluciones realizadas se prepararon en medio acuoso, utilizando agua desionizada en un sistema Milli-Q Academic, de Millipore® (Francia).

Los materiales empleados han sido los siguientes: bromuro de hexadeciltrimetilamonio (98 %) (CTAB), ácido L-ascórbico (AA), nitrato de plata (AgNO_3), borohidruro de sodio (99 %) (NaBH_4), ácido cloroáurico trihidratado ($\text{HAuCl}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}$). Han sido obtenidos de Sigma-Aldrich. Para la síntesis del sistema propuesto, hemos emplea-

do el protocolo de crecimiento por "semillas" en presencia de CTAB, descrito por B. Nikoobakht y M.A. El-Sayed [1], con el fin de obtener nanopartículas de oro con forma alargada.

Posteriormente, mediante un análisis espectrofotométrico, se procedió a la conjugación con las distintas proteínas de estudio (BSA, GB, caseína), determinando la estabilidad del sistema a lo largo del tiempo

3. Resultados y discusión

3.1. Tamaño y morfología de nanopartículas

Como se puede apreciar en la Figura 1, obtenida mediante Microscopía Electrónica de Transmisión, la morfología de las nanorods obtenidos alcanzó un tamaño de aproximadamente 50 ± 15 nm.

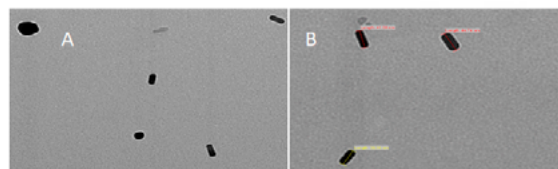


Figura 1: Microfotografía de los nanorods mediante TEM (Microscopía Electrónica de Transmisión).

3.2. Análisis de la absorbancia óptica

Tras poner en contacto el sistema con cada una de las proteínas, se procedió a comprobar su correcta adsorción sobre la superficie de las nanopartículas mediante la medida de adsorción óptica del sobrenadante resultante de la centri-

fugación a lo largo del tiempo.

Los resultados muestran cómo cada una de las proteínas se va incorporando a lo largo del tiempo a la superficie del sistema, pues en todos los casos, transcurridas las 6 h (tiempo máximo de espera), la absorbancia óptica del sobrenadante es mínima (ver figuras 2-4).

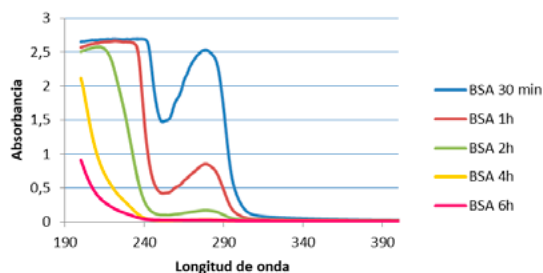


Figura 2: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo del sobrenadante resultante de la conjugación de los nanorods con BSA.

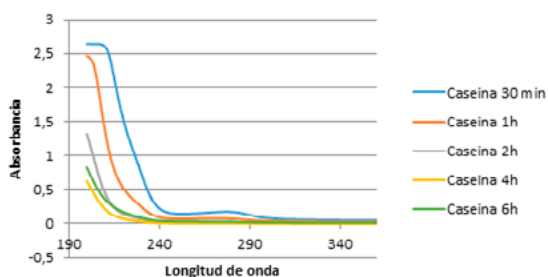


Figura 3: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo del sobrenadante resultante de la conjugación de los nanorods con caseína.

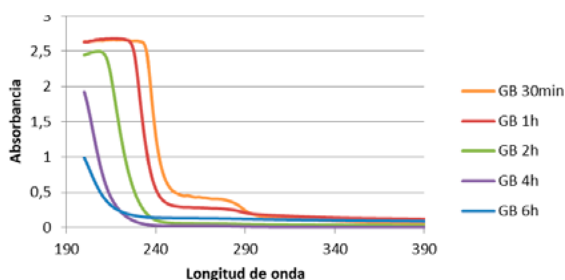


Figura 4: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo del sobrenadante resultante de la conjugación de los nanorods con GB.

A continuación, y para completar nuestro estudio, se procedió a la determinación de la estabilidad del sistema a lo largo del tiempo mediante medidas espectrofotométricas.

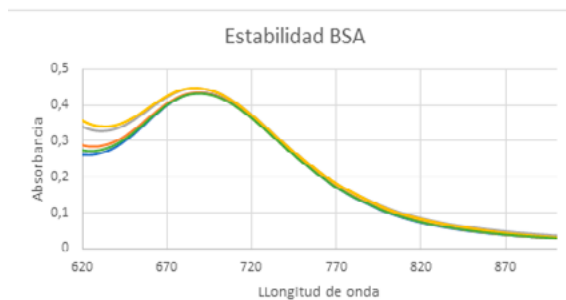


Figura 5: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo de los nanorods con BSA.

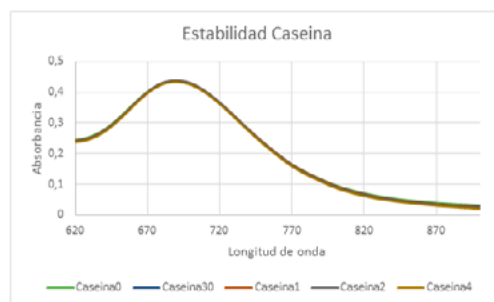


Figura 6: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo de los nanorods con caseína.

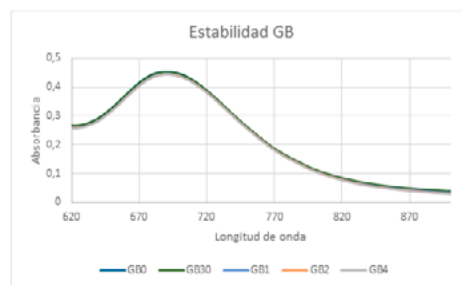


Figura 7: Medidas de la absorbancia óptica a lo largo del tiempo de los nanorods con GB.

Muestra de la estabilidad que presentó el sistema diseñado, cabe destacar que visualmente las nanopartículas no cambiaron en ningún momento su color, ni se observó ningún tipo de precipitado durante el ensayo (ver figuras 5-7).

Tras la realización del ensayo, pudimos comprobar que, efectivamente, no se mostraban cambios significativos en el sistema pese al paso del tiempo.

4. Conclusiones

La conjugación de nanopartículas de oro (nanorods) con proteínas, no solo da lugar a la estabilización del sistema, sino que introduce funciones biocompatibles en estas nanopartículas para que

puedan utilizarse en otros tipos de interacciones o acoplamientos biológicos.

Agradecimientos

El trabajo realizado fue financiado gracias a la concesión de los proyectos I+D+I de la Junta de Andalucía 2018, concretamente gracias al proyecto P18-FR-3583.

Referencias bibliográficas

1. Nikoobakht B, El-Sayed MA. Preparation and Growth Mechanism of Gold Nanorods (NRs) Using Seed-Mediated Growth Method. *Chemistry of Materials*. 2003 May;15(10):1957-62.

Este trabajo debe ser citado como:

Parera B, Rica R, Plaza V, López Viota J, López Viota M. Estabilidad de nanorods de oro en presencia de proteínas. *Rev Esp Cien Farm*. 2021;2(2):228-30.