

## DETERMINACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA USANDO CARBON DOTS COMO NANOSENSOR QUÍMICO

**Angelina Cayuela, M. Laura Soriano, Miguel Valcárcel**

*Departamento de Química Analítica, Universidad de Córdoba.*

*Edificio Anexo C3, Campus de Rabanales, 14014 Córdoba*

*qa1meobj@uco.es*

Los Carbon Dots (CDs) son nanopartículas carbonaceas y esféricas que fueron descubiertas en 2004<sup>1</sup> durante la purificación de los nanotubos de carbono. Estos nanomateriales se caracterizan por su elevada solubilidad en agua, fluorescencia, baja toxicidad y biocompatibilidad.

En este trabajo los CDs fueron sintetizados usando la metodología descendente "top-down". Nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCNTs) fueron oxidados con una mezcla de ácidos sulfúrico y nítrico (3:1) durante 7 horas a 140°C. Una vez obtenidos los CDs, fueron necesarias dos etapas adicionales, una de pasivación con acetona para activar su fluorescencia<sup>2</sup> y otra de funcionalización con una amina para conferirles reactividad química específica.

El uso extensivo de las nanopartículas metálicas en productos de consumo sin conocer con exactitud su toxicidad y acumulación en el medio ambiente y en organismos vivos ha provocado un revuelo en la comunidad científica, convirtiéndose en una amenaza para nuestra salud. Tras probar cómo las reducidas dimensiones de las nanopartículas les permiten ser fácilmente adsorbidas por el cuerpo e incluso desplazarse en él así como entrar en las células y en los núcleos de éstas, son necesarias herramientas analíticas eficientes y selectivas para cuantificarlos y monitorearlos.<sup>3</sup> Cabe destacar las nanopartículas de plata (AgNPs) debido a que han sido muy usadas en una gran variedad de cosméticos, esponjas, plásticos, textiles,... Se ha comprobado que la toxicidad de las AgNPs depende del recubrimiento.<sup>4</sup> Cuando están recubiertas con polímeros como PVP son más estables y menos tóxicas que en el caso del citrato.

Este trabajo propone una nueva metodología para la determinación de citrato-AgNPs basado en el empleo de CDs funcionalizados con amina (a-CDs) como nanosensor. La fluorescencia de los a-CDs se ve atenuada considerablemente por la absorción de los aglomerados de citrato-AgNPs mediante el efecto de filtro interno (IFE). Los grupos amino libres del a-CDs (donador de energía) inducen la agregación de dichas NPs (aceptor de energía) dando lugar a un aumento de su longitud de onda máxima de absorción que coincide con la emisión de los CDs. Este sensor puede ser reutilizado a través de un simple procedimiento de filtrado.

El método propuesto presentó linealidad de 1.3 a 6.6  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  siendo los límites de detección y cuantificación 0.5 y 1.68  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  respectivamente, y la desviación estándar relativa del 4.48%. La validación del método se llevo a cabo en cremas, no encontrándose ningún efecto matriz.

En conclusión, se propone por primera vez la determinación de citrato-AgNPs frente a otras AgNPs vía IFE usando a-CDs como nanosensor fluorescente.

<sup>1</sup> Xu, X.Y.; Ray, R.; Gu, Y.; Ploehn, H.J., Gearheart, L.; Raker, K.; Scrivens, W.A. *J. Am. Chem. Soc.*, **2004**, *126*, 12736.

<sup>2</sup> Cayuela, A.; Soriano, M.L.; Valcárcel, M. *Anal. Chim. Acta*, **2013**, *804*, 246.

<sup>3</sup> Simonet, B.M., Valcárcel, M. *Anal. Bioanal. Chem.*, **2009**, *393*, 17.

<sup>4</sup> Sharma, V.K., Siskova, K.M., Zboril, R., Gardea-Torresdey, J.L. M. *Adv. Colloid. Interface Sci.*, **2014**, *204*, 15.