



METODOLOGÍAS BASADAS EN ESPECTROSCOPIA SERS PARA LA DETECCIÓN DE CONTAMINANTES

Lucero Gaspar,¹ Lucas S. Rodríguez Pirani,¹ Pablo J. Peruzzo², Juan Ignacio Chaparro,¹ Rosana M. Romano,¹ A. Lorena Picone¹

¹ CEQUINOR (UNLP, CCT-CONICET La Plata, asociado a CIC-PBA), Blvd. 120 N°1465, La Plata (1900), Argentina; ² CIDEPINT (UNLP, CONICET, CIC-PBA), Av. 52 e/121 y 122, La Plata (1900), Argentina.

Correo electrónico de contacto: luceroqaspar001@gmail.com

El desarrollo de metodologías analíticas sensibles y selectivas para detectar contaminantes a niveles traza constituye un desafío de creciente interés, particularmente en matrices ambientales complejas. Los colorantes son compuestos orgánicos ampliamente utilizados en diversas actividades industriales, entre ellas las industrias textil, plástica y gráfica, y pueden alcanzar ambientes acuáticos, donde su persistencia y estabilidad pueden generar efectos adversos sobre los ecosistemas. El azul de metileno (AM) y el cristal violeta (CV) son colorantes catiónicos de amplio uso y considerados contaminantes de interés ambiental. Asimismo, los nanoplasticos (NPIs), definidos como partículas plásticas de tamaño inferior a 1 μm , constituyen contaminantes emergentes de creciente interés debido a su amplia distribución y potencial capacidad para atravesar barreras biológicas. En este contexto, la espectroscopia Raman intensificada por fenómenos de superficie (SERS) constituye una herramienta de alta sensibilidad para la detección de contaminantes a bajas concentraciones, debido a la intensificación de la señal Raman en las proximidades de superficies metálicas nanoestructuradas.

En este trabajo se evaluó en primer lugar el desempeño de plataformas SERS basadas en nanopartículas de plata para la detección de AM y CV, tanto disueltos en agua como asociados a superficies plásticas. Se emplearon como sustratos SERS: un sustrato flexible de gel de agar con nanoesferas de plata y una dispersión de nanoestrellas de plata (AgNSs) sobre silicio. Ambas plataformas permitieron detectar individualmente AM y CV hasta concentraciones del orden de 10^{-7} M, empleando volúmenes de 5–10 μL , y ambos presentaron límites de detección similares. En la detección simultánea, ambos analitos pudieron identificarse cuando sus concentraciones no difirieron en más de un orden de magnitud. Asimismo, ambas plataformas permitieron detectar los colorantes asociados a diversas superficies plásticas. El gel de agar permitió la extracción de los analitos para su posterior análisis, mientras que la dispersión de AgNSs permitió su aplicación directa y medición *in situ*. Adicionalmente, se exploró el empleo de AgNSs para la detección de nanoplasticos sintetizados en el laboratorio, de diferentes composiciones, entre ellas poliestireno, poliuretano y materiales acrílicos. Estos estudios buscan extender la aplicación de SERS hacia la detección de nanoplasticos de diferente naturaleza polimérica. En conjunto, los resultados obtenidos y los estudios en desarrollo muestran el potencial de estas plataformas para la detección de contaminantes a niveles traza.