

Cristales Fotónicos 2D basados en metales plasmónicos para el desarrollo de sensores SERS ultrasensibles, aplicados a la detección de pesticidas

Saleme, Juan^{1,2}; Roa, Simón³; Salazar, Leonardo^{1,2}; Morales, Rafael⁴; Pedano, María Laura^{1,2}

¹ Instituto Balseiro - Centro Atómico Bariloche

² Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET), NODO Bariloche, Av. Bustillos 9500, 8400 S. C. de Bariloche, RN, Argentina

³ Departamento de Ingeniería en Materiales, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

⁴ Department of Physical Chemistry, University of the Basque Country (UPV/EHU) and BCMaterials, 48940, Leioa, Spain; and Basque Foundation of Science, IKERBASQUE, 48013, Bilbao, Spain

juan.saleme@ib.edu.ar

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

En Argentina, el uso intensivo de pesticidas como la atrazina ha generado serios problemas ambientales y de salud de comunidades rurales. A pesar de que las normativas nacionales establecen límites estrictos para la atrazina en agua potable (300-240 µg/L), su detección eficiente sigue siendo un desafío. Las técnicas de alta sensibilidad suelen ser costosas y lentas, mientras que los métodos rápidos y económicos a menudo no alcanzan los límites de detección requeridos. La técnica de espectroscopía Raman aumentada por superficie (o SERS por sus siglas en inglés) se presenta como una solución estratégica, ofreciendo una sensibilidad competitiva, rapidez en la obtención de resultados y la posibilidad de implementar análisis de bajo costo.

En este trabajo, se emplearon cristales fotónicos pre-fabricados sobre silicio (Si) recubiertos con una capa de 56 nm de plata (Ag), la cual actúa como el componente plasmónico activo. La periodicidad de la estructura fotónica y el recubrimiento de Ag, permite el acoplamiento de modos SPP y la generación de "puntos calientes" (*hot-spots*) donde el campo electromagnético se intensifica drásticamente.

Se registraron los espectros de atrazina en polvo y en diluciones acuosas. Se logró una identificación exitosa del pesticida hasta una concentración de 5×10^{-7} M (110 µg/L), valor que se encuentra por debajo de los límites permitidos por los estándares nacionales (240 µg/L). El factor de realce (EF) estimado para este sistema es del orden de 10^7 , lo que permite la detección de señales que serían imperceptibles mediante Raman convencional.