

## **Implementación de novedosos nanosensores fotónicos para la detección de ínfimas concentraciones de gases contaminantes (NANOFOTOSENS)**

A pesar de los grandes avances experimentados en el campo de la sensorística y de las técnicas analíticas, el control de un gran número de contaminantes ambientales presentes en concentraciones muy bajas es todavía hoy en día sumamente limitado. Esto se debe principalmente a la falta de herramientas tecnológicas de análisis que además de ser rápidas, precisas y fiables, tengan un coste asequible y que además permitan su uso en el mismo lugar de la contaminación, sin la necesidad del transporte de la muestra al laboratorio. Por este motivo, el proyecto **NANOFOTOSENS** pretende ofrecer un novedoso nanosensor fotónico de ultrasensibilidad, utilizando una nueva clase de materiales nanoporosos, los denominados “Metal-Organic Frameworks (MOFs)” como receptores para la detección rápida y selectiva de ínfimas concentraciones de contaminantes gaseosos relevantes como parámetros de control de la calidad del medio ambiente. El nanosensor además incorporará transductores nanofotónicos basados en guías de ondas heteromodales (patentadas por el grupo solicitante, *patente concedida a nivel internacional*) que permitirán la medida directa del proceso de reconocimiento del gas a detectar por el MOFs. Ambos componentes, MOFs y nanotransductores, se integrarán conjuntamente, para ofrecer un dispositivo de características sin precedentes, en cuanto a sensibilidad (ppt o inferior) y selectividad se refiere.

Es de esperar un avance significativo para superar las limitaciones de las técnicas convencionales de análisis ofreciendo la sensibilidad requerida, detección en múltiples canales, facilidad de manejo y portabilidad, utilizando volúmenes de muestra muy reducidos. Los micro/nanosensores fotónicos se basarán en estas nuevas guías bimodales (BiMW) fabricadas con tecnología de silicio cuya principal característica es su elevada sensibilidad, y que ya han demostrada su capacidad para detectar concentraciones extremadamente bajas (pico/femtomolar) de sustancias biológicas.

Como prueba de concepto para demostrar el grado de funcionamiento del novedoso sensor nanofotónico se han seleccionado como contaminantes diana los gases CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, que serán detectados *in situ* de focos difusos en sistemas como bioreactores, el sistema de alcantarillado, gaseoductos o digestores anaeróbicos en los que es necesario un límite de detección muy bajo. El proyecto se centrará fundamentalmente en el desarrollo del nanosensor, con pruebas de concepto que demostrarán su viabilidad. Sin embargo, su aplicación sería fácilmente extensible a otros gases contaminantes o gases relevantes en aplicaciones clínicas, como por ejemplo la detección de óxido de nitrógeno, debido a que la infinita variedad de MOFs, su flexibilidad y su capacidad para ser funcionalizados, los hace candidatos ideales como receptores selectivos. La plataforma se diseñará de forma que permita la evaluación en continuo e *in situ* de los contaminantes seleccionados.

El proyecto propuesto supone un notable avance para la consecución de dispositivos de análisis portátiles para el control medioambiental, con indudables ventajas frente a las técnicas convencionales por su elevada sensibilidad, bajo coste, fiabilidad, robustez y portabilidad.