

Resumen de la Tesis del Dr. Sergio Carrasco

Una de las principales prioridades de las actuales legislaciones es la detección y cuantificación de una gran variedad de compuestos orgánicos, de bajo peso molecular, utilizados en la vida cotidiana y que han demostrado ser peligrosos tanto para la salud del ser humano como para el medioambiente. En este sentido, el empleo de sensores químicos puede ser de gran utilidad para monitorizar, en tiempo real, la presencia de estas especies en distinto tipo de muestras.

Los polímeros de impronta molecular (MIPs) son plásticos sintéticos que presentan propiedades de reconocimiento selectivo e interesantes ventajas respecto a las moléculas biológicas en el desarrollo de sensores químicos, destacando la facilidad de síntesis, su bajo coste y su reciclaje. Sin embargo, también presentan ciertas limitaciones tales como un limitado reconocimiento en medio acuoso, menores constantes de afinidad que los receptores biológicos, reactividad cruzada frente a compuestos estructuralmente relacionados y tiempos de incubación relativamente largos para alcanzar una señal estable.

Con objeto de solventar los citados inconvenientes, la Tesis Doctoral describe diferentes estrategias para la fabricación de micro- y nanoestructuras basadas en MIPs, así como las características de los materiales sintetizados y su aplicación en el desarrollo de sensores ópticos para la determinación de distintos antibióticos de interés médico y veterinario.

En primer lugar, empleando un proceso de microlitografía por contacto, se presenta la síntesis y caracterización de una red de difracción basada en MIPs para su uso como material fotónico en óptica integrada en la determinación del antibiótico enrofloxacino (ENRO) (*Sensors and Actuators B*, **2012**, *161*, 607–614).

Por otro lado, empleando la técnica de litografía por haz de electrones (EBL), se presentan diferentes estudios relativos a la micro y nanofabricación de materiales poliméricos a partir de polímeros lineales comerciales (*Material Letters*, **2012**, *88*, 93–96) y sintéticos (*Journal of Material Chemistry C*, **2013**, *1*, 1392–1398). De esta forma se obtuvieron materiales con una fluorescencia intrínseca, no esperada inicialmente, de gran relevancia para la fabricación de nanoestructuras luminiscentes. En paralelo, se sintetizó una nueva resina con capacidad de auto entrecruzamiento para la fabricación de MIPs nanoestructurados mediante EBL, capaz de reconocer la molécula rodamina 123, y que posteriormente es cuantificada usando un microscopio de fluorescencia (*Journal of Material Chemistry C*, **2014**, *2*, 1400–1403 y patente P201330947). Mediante la aplicación de un diseño experimental de mezclas se evaluó la influencia del formato físico del polímero en su capacidad de reconocimiento. Se prepararon microesferas de MIP selectivas a ENRO, monodispersas y de tamaño controlado, en un proceso de polimerización por precipitación en un único paso (*ACS Applied Materials and Interfaces*, **2015**, *7*, 10966–10976). En el siguiente estudio, estas partículas se emplearon en el desarrollo de un sensor basado en fibra óptica para el análisis de ENRO en suero sanguíneo a partir de un ensayo fluorescente de tipo competitivo (*Chemical Science*, 2015, *6*, 3139–3147).

Finalmente, se propuso la síntesis de materiales híbridos de tipo núcleo-recubrimiento utilizando nanopartículas de oro. Sobre estos coloides metálicos se crecieron unas capas nanométricas de MIP mediante polimerizaciones radicalarias controladas (*Chemistry of Materials*, **2016**, *28*, 7947–7954). Este material compuesto originó un incremento significativo de las señales Raman del ENRO, atribuido al mecanismo de dispersión Raman amplificada en superficie (SERS), favoreciendo la cinética de reconocimiento y mejorando los límites de detección descritos hasta el momento para este antibiótico.