

## EL MATERIAL SILÍCEO MSU-1 COMO ADSORBENTE PARA LA EXTRACCIÓN ANALÍTICA DE COMPUESTOS DE BENZALCONIO EN AGUAS RESIDUALES URBANAS

**Francisco José López Jiménez; Soledad Rubio**

*Departamento de Química Analítica. Universidad de Córdoba  
Edificio Marie Curie (Anexo) C.U. Rabanales. 14071 Córdoba  
Tel: 34957218643; Fax: 34957218644; <http://www.uco.es/sac>  
[qa1rubrs@uco.es](mailto:qa1rubrs@uco.es)*

Los materiales mesoporosos son fundamentalmente silicatos y aluminosilicatos que poseen estructura porosa ordenada con estrecha distribución de tamaños (2-10 nm) junto con elevada área superficial (~1000 m<sup>2</sup>/g) y volumen de poro (> 0.8 cm<sup>3</sup>/g). La estructura ordenada se produce en presencia de agregados de moléculas anfifílicas (que se denominan agente director) en torno a los cuales se produce la polimerización de los componentes inorgánicos. Los materiales mesoporosos se han utilizado en múltiples aplicaciones (catálisis, sensores ópticos, descontaminación de aguas, etc), sin embargo apenas existen aplicaciones descritas en procesos de extracción analítica.

En este trabajo se propone la aplicación del sólido mesoporoso MSU-1 a la extracción en fase sólida de compuestos de benzalconio en aguas residuales urbanas. Los compuestos de benzalconio son homólogos de alquilbencildimetilamonio, con longitudes de cadena hidrocarbonada de entre 12 y 16 átomos de carbono, ampliamente utilizados en productos de limpieza y desinfección. Son tóxicos en ambientes acuáticos, incluso a muy baja concentración, y apenas existen datos sobre su degradación y distribución en el ambiente. Existe por tanto la necesidad de disponer de métodos simples, rápidos y económicos para la determinación de compuestos de benzalconio en ambientes acuáticos.

El sólido mesoporoso MSU-1 se sintetizó utilizando tetraetoxisilano como fuente de sílice y micelas no iónicas del tensioactivo Tergitol 15-S-12 como agente director de la estructura. Este sólido presenta estructura hexagonal, poros altamente interconectados, diámetros de poro de alrededor de 3.1 nm y una superficie específica en torno a 1005 m<sup>2</sup>/g.

La extracción en fase sólida de los compuestos de benzalconio en muy diferentes tipos de agua y en las condiciones optimizadas fue siempre superior al 93 %. El proceso de extracción completo implica el tratamiento de 250 mL de agua residual influente, 500mL de agua residual efluente o 1250 mL de agua de río con 500mg de MSU-1 y la elución con 2 mL de metanol de los que se inyectaron 20 µL en un cromatógrafo de líquidos acoplado a un espectrómetro de masas con trampa iónica con interfase de ionización por electrospray.

El método propuesto proporciona límites de detección comprendidos entre 2.7 y 12.7 ng/L, con una precisión, expresada como desviación estándar relativa comprendida entre 3.6 y 6.6 %. La elevada eficacia de MSU-1 para la extracción de compuestos de benzalconio deriva de las fuertes interacciones electrostáticas entre la sílice y el grupo amonio de los tensioactivos y del efecto *template* de los poros para los agentes tensioactivos.