

## Efecto de la incorporación de nanopartículas MSN-Ag<sup>0</sup> en cementos acrílicos para aplicaciones en salud: evaluación mecánica, liberación de plata y efecto biocida

Carmona, Mercedes<sup>1</sup>; Luna Fox, Sting Brayan<sup>1</sup>; Redersdorff, Ingrid<sup>2</sup>; Herrera Seitz, Karina<sup>2</sup>; Valiente, Manuel<sup>3</sup>; Pellice, Sergio<sup>1</sup>; Yohai del Cerro, Lucía<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA, CONICET-UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

<sup>2</sup> Grupo Quimiotaxis, Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB, CONICET-UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

<sup>3</sup> Departamento de Química (GTS), Universitat Autònoma de Barcelona, España.

sting@fi.mdp.edu.ar

Área temática: F. Nanotecnología y salud

El desarrollo de materiales con propiedades biocidas para aplicaciones en salud representa una estrategia clave en la prevención de infecciones. En cementos biomédicos, la incorporación de funcionalidad antibacteriana resulta esencial para reducir la colonización microbiana y mejorar la seguridad de los pacientes. Entre las alternativas más estudiadas se encuentran las nanopartículas de plata, pero su uso presenta limitaciones asociadas a su agregación, liberación no controlada y al empleo de agentes estabilizantes potencialmente tóxicos. Para superar estas limitaciones, se propone el uso de nanopartículas de plata estabilizadas sobre sílice mesoporosa (MSN-Ag<sup>0</sup>), un abordaje innovador que combina estabilidad estructural con eficiencia biocida. El objetivo de este trabajo fue evaluar la incorporación de MSN-Ag<sup>0</sup> en un cemento comercial (SUBITÓN®), analizando sus propiedades mecánicas, estructurales y su actividad biocida.

Las nanopartículas tipo MCM-41 se obtuvieron a partir de tetraetoxisilano y bromuro de cetiltrimetilamonio como agente estructurante. La superficie se funcionalizó con grupos amino para incorporar Ag<sup>+</sup>, y posteriormente se aplicó un tratamiento térmico para obtener MSN-Ag<sup>0</sup>. Se prepararon muestras cilíndricas de cemento, con un 20% p/p de MSN-Ag<sup>0</sup>. Asimismo, se prepararon muestras control de cemento puro (S) y cemento con MSN sin plata (SMSN). Se realizaron ensayos de dureza, compresión diametral, porosidad aparente, y de lixiviación de plata. La actividad biocida se evaluó mediante ensayos de inhibición y de crecimiento bacteriano en medio líquido.

El cemento base (S) presentó porosidad aparente prácticamente nula. La incorporación de SMNS aumentó significativamente la porosidad (55%), mientras que las MSN-Ag<sup>0</sup> produjeron un incremento moderado (9%). La dureza Vickers aumentó de 17,5 (S) a 19,9 en presencia de MSN-Ag<sup>0</sup>, mientras que en las SMSN no pudo determinarse por su fragilidad. La tensión de rotura fue la mínima para SMSN (14,4 MPa), mientras que la muestra con MSN-Ag<sup>0</sup> presentó valores cercanos a los de la muestra control (18 MPa y 19,1 MPa, respectivamente). La liberación de Ag<sup>+</sup> en inmersión evidenció una etapa inicial de baja liberación, seguida de un aumento significativo a las 24 h y posterior estabilización en 1,3 µg Ag<sup>+</sup>/mg muestra. Los cementos con MSN-Ag<sup>0</sup> presentaron halos de inhibición bacteriana bien definidos frente a *E. coli*. Estos resultados posicionan a las MSN-Ag<sup>0</sup> como aditivos prometedores en biomateriales funcionales.