

# El futuro de los recubrimientos en el desarrollo de materiales funcionales



**Carolina Acosta**

Investigadora de Tecnología Química en AIMPLAS

El uso de recubrimientos ha pasado de su función tradicional de decoración y protección de superficies, al desarrollo de formulaciones que aportan funcionalidades adicionales a la superficie tratada. De esta manera, el mercado de los recubrimientos funcionales abre una gran oferta de oportunidades en el mercado global.

El uso tradicional de recubrimientos usados en superficies tan comunes como el acero o la madera, con capacidades de protección frente a factores externos que oxidan y deterioran la superficie, ha avanzado hacia el desarrollo de funcionalidades mejoradas que incluyen opciones

antiincrustantes, antimicrobianas, conductoras, de fácil limpieza, hidrofóbas, superhidrofóbas y con características foto y termocrómicas, por mencionar algunas de las funcionalidades disponibles en la actualidad.

En general, la funcionalidad de estos recubrimientos

se da en la interfaz del recubrimiento y el ambiente, y en su interacción con la superficie. De manera que, tanto la acción propia de la funcionalidad que se busque, como la compatibilidad entre componentes del recubrimiento y las superficies, son factores determinantes para el desarrollo de recubrimientos funcionales. La combinación de agentes orgánicos e inorgánicos es una de las estrategias más comunes para mejorar las propiedades del recubrimiento. Estas mezclas pueden presentarse a micro o nanoescala. Esto implica una adecuada selección de disolventes y dispersantes, así como la definición de parámetros operacionales que permitan lograr una buena dispersión.

En particular, para el desarrollo de recubrimientos con mezclas a nano escala, la denominada "nanofase" se puede introducir a través de la mezcla simple de materiales *ex situ*, mediante procedimientos análogos a la mezcla, o *in situ*, mediante procesos sol-gel y de intercalación. En cuanto al método sol-gel, se puede crear la nanofase inorgánica en el paso de formulación o en el paso de secado en estrategias *bottom-up*. En la mayoría de los casos los precursores de nanofases primero se prehidrolizan, y luego se mezclan con aditivos adicionales que hacen las veces de aglutinantes. Otro tipo de procedimientos incorporan la nanofase siguiendo estrategias *top-down* de generación *in situ*<sup>1</sup>. En todo caso, la selección de los métodos de aditivación y dispersión dependerá del tipo de material y su interacción con la matriz. Así, el desarrollo de recubrimientos funcionales se convierte en un desarrollo a medida de la necesidad.

En la actualidad, la obtención de recubrimientos funcionales mediante el uso de nanomateriales (tanto orgánicos como inorgánicos) llama la atención por la amplia gama de funcionalidades que presentan; las cuales, además de brindar la función protectora de la superficie, aportan nuevas prestaciones de alto valor añadido que afronten los actuales retos de la sociedad.

Así, por ejemplo, la purificación de ambientes y la acción frente a fenómenos ambientales extremos son áreas de interés donde los recubrimientos funcionales pueden dar una respuesta rápida al mercado. Del mismo modo, la acción frente a agentes microbiológicos ha abierto una serie de necesidades donde características anti-biofilm, biocidas y de fácil limpieza (*self-cleaning*), pueden ser aportadas a través del uso de recubrimientos. No obstante, un desafío mayor dentro del área de los recubrimientos es confirmar que la inclusión de estos nuevos materiales es viable y eficiente para el desarrollo de productos que den respuesta a estas necesidades, teniendo en cuenta, además, la sostenibilidad de los procesos.

## » El empleo de funcionalidades antimicrobianas de nanomateriales es de especial interés para la formulación de recubrimientos

Para dar respuesta a estos retos, AIMPLAS participa activamente tanto en proyectos de investigación como de desarrollo, que evalúan la viabilidad de la inclusión de diferentes nanomateriales en recubrimientos pensados para áreas de construcción, movilidad y salud.

Así, en el sector de construcción, se busca purificar ambientes de contaminantes tipo formaldehído; se plantean soluciones mejoradas que incluyen compuestos organometálicos porosos, denominados MOFs, que permiten capturar y degradar contaminantes en espacios cerrados. La inclusión de estos materiales se plantea dentro de la formulación de recubrimientos con aplicación en suelos, mobiliarios y pinturas decorativas, lo que permite su uso en interior, y mejora de esta manera la función hasta ahora conocida del dióxido de titanio, que requiere de activación de radiación UV para ejercer su acción fotocatalítica que degrada los contaminantes.

Por otro lado, en el sector aeronáutico y eólico, el empleo de nanomateriales, y su correspondiente funcionalización -tanto *in situ* como *ex situ*- para la generación de materiales híbridos, está abriendo una serie de posibilidades para enfrentar, a través de la obtención de recubrimientos funcionales, el reto de la formación del hielo.

Finalmente, el empleo de funcionalidades antimicrobianas de nanomateriales, así como la incorporación de complejos poli electrolíticos que soporten moléculas con actividad biocida, es de especial interés para la formulación de recubrimientos, que puedan emplearse en diferentes superficies en ambientes sanitarios, donde incluir una acción bacteriostática o bactericida

Estos desarrollos avanzan dentro del marco de los proyectos: AMBICOAT, MAI-TAI y MOBACT, que buscan evaluar la eficiencia y viabilidad de la funcionalidad de estos nuevos recubrimientos. ■

<sup>(1)</sup> Functional polymer coatings. Principles, Methods and Applications. (2015) Edited by Limin Wu and J. Baghdachi. Wiley (ISBN 978-1-118-51070-4)