



Investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales (CSIC-US) diseñan capas finas a escala nanométrica con aplicaciones en ámbitos como la óptica, la salud o la energía solar.

# Materiales de película

C.M.

Grupo de Investigadores pertenecientes al Instituto de Ciencia de Materiales / A.I.

La obtención de nuevos materiales ha marcado hitos en la Historia. Hoy, los investigadores que abordan esta área de conocimiento exploran estrategias basadas en el mundo de lo 'nano', para aportar posibilidades a los materiales de siempre o crear otros nuevos. Es el caso del grupo de investigación *Superficies, Intercaras y Capas finas*, que desde el Instituto de Ciencia de Materiales (centro mixto CSIC-Universidad de Sevilla) aplica sus tecnologías a proyectos para la industria óptica, nuevas prótesis óseas, sensores o la mejora de las placas solares, entre otros. Todos comparten el concepto de usar una fina película nanoscópica que se adapta a distintas superficies. De esta forma, en el marco del proyecto *CENIT* denominado *ARTDECO* (Avances en Recubrimientos Tecnológicos para aplicaciones Decorativas), expertos y empresas del país persiguen desarrollar pro-

cesos que mejoren el aspecto estético de ciertos materiales, como polímeros, metales o cerámicas, a la vez que obtienen nuevas funcionalidades. En concreto, los investigadores sevillanos han desarrollado una tecnología que permite cambiar el color de los cristales de las gafas.

## PULVERIZACIÓN CATÓDICA

Hasta el momento, las lentes adquieren su tono mediante la incorporación de colorantes al polímero que las compone. Sin embargo, los investigadores han aplicado finas capas coloreadas que se depositan sobre el cristal. Esta estrategia, basada en procesos de pulverización catódica, es usual en el proceso de creación de láminas delgadas. No obstante, la novedad estriba en su adaptación a las lentes ópticas. Una tecnología que han implementado en colaboración con la empresa INDO

y que patentaron el año pasado. Asimismo, el hecho de colorear la lente no es mera estética. Ese recubrimiento debe integrarse en el resto de capas que componen la lente y que otorgan al cristal sus características antirreflectantes o repelentes del agua. Asimismo, este recubrimiento coloreado debe permanecer sin alterarse en la superficie en la que se aplica. Los expertos han comprobado que su recubrimiento cumple con estos requisitos de integración en multicapas y de resistencia a la abrasión. Por otra parte, los expertos del Instituto de Ciencias de Materiales han iniciado, junto con el Grupo Patobiología Universidad de Cádiz y el denominado Innovación y desarrollo en técnicas y fundamentos de cirugía bucal y craneofacial de la Universidad de Sevilla un proyecto de excelencia destinado a diseñar un nuevo material útil en intervenciones quirúrgicas maxilofaciales para



el tratamiento de defectos óseos. “Se enmarca dentro de los denominados biomateriales, es decir, una estructura, no necesariamente biológica, que es tolerada por el organismo y puede tener un uso protésico o inducir un proceso reparativo del tejido lesionado”, asevera el coordinador del proyecto, Agustín Rodríguez González-Elipe.

El proyecto, denominado *OSTEOMEM* y financiado con 221.673 euros por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, persigue el desarrollo de membranas de regeneración ósea destinadas a la cirugía oral y maxilofacial para el tratamiento de defectos óseos, que puedan ser absorbidas por el organismo y degradarse. Los materiales utilizados en estas membranas deben preservar la aparición de tejidos blandos, propiciando que la regeneración del hueso ocupe el defecto. Asimismo, cuando el organismo las absorba debe aparecer una estructura de tejidos análoga a la que existía antes de la intervención quirúrgica.

Las membranas que se desarrollan en *OSTEOMEM* se basan en polímeros a los que se incorporan capas nanométricas activas de óxidos simples. A continuación, se incorpora al sistema una segunda capa de hidroxiapatita, un componente inorgánico se-

mejante al desarrollado por el tejido óseo, con el propósito de estimular el desarrollo de células del hueso. La actividad biológica de las membranas se estudiará mediante estudios *in vitro* para verificar la actividad y biocompatibilidad de las distintas nanoestructuras preparadas sobre ellas. “A continuación, las mejores es-

## Los investigadores han desarrollado una tecnología que permite variar la tonalidad de las lentes

tructuras se verificarán *in vivo* en ensayos controlados de implantación animal, como paso previo a estudios más avanzados y posible patente para su uso clínico”, aclara el investigador.

La misma filosofía de capas finas se aplica en el proyecto europeo *PHODYE*, que persigue diseñar sensores en forma de chip fotónico, es decir, basados en la detección de luz. El instrumento se incorporará a sensores para detectar gases contaminantes, luz ultravioleta y temperatura. Este tipo de detector supera las limitaciones de los actuales, que miden la conductividad eléctrica, en lugar de

las modificaciones en el color o la fluorescencia. “Al estar basados en luz, son idóneos para ciertos contextos donde la electricidad puede resultar peligrosa, por ejemplo, en un ambiente con gases explosivos”, aclara González-Elipe.

### DISPOSITIVOS ADAPTABLES

Los dispositivos mostrarán una respuesta óptica diferente en función de cambios en el ambiente, que pueden medirse cuantitativamente y reconocerse a simple vista, es decir, mecanismos baratos y fáciles de utilizar. En concreto, los expertos andaluces han desarrollado un material en forma de lámina delgada que va integrado en el sensor mediante una técnica de polimerización. En presencia de ciertos agentes del medio ambiente, estas películas delgadas cambian sus características ópticas reflejando cambios en la concentración de ciertos gases, la temperatura o a la irradiación de luz ultravioleta. “De hecho, los ensayos finales se realizarán en un túnel en el que se detectará la concentración de gases”, adelanta el investigador.

Mediante una tecnología relacionada, se explora en otro proyecto de excelencia la posibilidad de obtención de capas delgadas con estructura nanométrica y funcionalidad fotónica, aplicables para el desarrollo de placas solares.

Los expertos aplicarían la tecnología al desarrollo de celdas fotovoltaicas híbridas, es decir, que conllevan una parte inorgánica y otra orgánica. La ventaja de estas placas frente a la tecnología tradicional basada en silicio es su menor coste y la posibilidad de utilizarlas en ambientes incompatibles con ese elemento, como los vidrios de las ventanas. “Por ejemplo, estamos evaluando el interés de incorporar en el vidrio capas de un cierto color que puedan suministrar una cierta potencia eléctrica”, explica el experto y añade que el valor de estas técnicas no es el uso intensivo de la luz del sol, sino habilitar nuevas superficies para obtener un rendimiento energético.