

RECENSIÓN**CAPAS DELGADAS Y MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE MATERIALES. EDITORIAL***Ana Conde*CENIM/CSIC, Avda. Gregorio del Amo, Madrid, a.conde@cenim.csic.es

Recensión del libro “**Capas delgadas y modificación superficial de materiales**”, editado por **José María Albella**. Biblioteca de Ciencias nº45, Editorial CSIC, Madrid 2018, 792 pag.

La modificación superficial y la deposición de capas finas es una metodología de desarrollo de materiales con propiedades mejoradas en superficie que, en muchos casos, ya está implantada en diversos sectores industriales. Atrás quedaron los tiempos en los que para satisfacer las demandas que imponen los nuevos avances tecnológicos se desarrollaban materiales con propiedades homogéneamente distribuidas en toda la masa. Ello es debido, en parte, a que muchas de las propiedades requeridas dependen únicamente de la superficie.

La superficie de los materiales posee características propias que determinan su comportamiento y condicionan su vida útil. Incluso en un material diseñado para cumplir una función meramente estructural su comportamiento puede verse severamente comprometido si su superficie en contacto con su atmósfera de trabajo no es estable químicamente o si su dureza, resistencia al desgaste, a la oxidación es insuficiente. En estos casos, la sección de carga puede verse reducida comprometiendo la integridad estructural. El desarrollo de capas finas y/o la modificación superficial, no solo permite optimizar las propiedades de la superficie de los materiales, sino incorporar otras nuevas aumentando su valor añadido. Las técnicas de modificación superficial contribuyen también al desarrollo sostenible de nuevos materiales, reduciendo el consumo de materias primas que con frecuencia son escasas o de carácter estratégico; reduciendo el consumo energético y, en algunos casos, favoreciendo incluso su reciclado.

La enorme variedad de técnicas de modificación superficial existentes dota de gran versatilidad a este tipo de procesos ya que permiten variar la química y/o estructura de la superficie tanto a escala atómica, nano o micrométrica, pudiendo proporcionar a estas superficies una amplia variedad de propiedades: ópticas, eléctricas, magnéticas, catalíticas, mecánicas, biológicas, estéticas; en prácticamente todo tipo de sustratos (metálicos, cerámicos, poliméricos).

Por ejemplo, la manipulación de la superficie a escala atómica, ha hecho posible el crecimiento/depósito, átomo a átomo, de materiales en forma bidimensional o de capa fina; pero también ha sido clave en el desarrollo de las

metodologías de dopaje responsables de la miniaturización de dispositivos electrónicos y el desarrollo de sensores y, en la incorporación de cantidades controladas de elementos/impurezas, contribuyendo así al desarrollo de materiales con propiedades eléctricas, ópticas, magnéticas diseñadas a medida.

Pero sin duda, el desarrollo de capas finas es también responsable de la aparición en escena de los denominados materiales multifuncionales capaces de combinar las características propias del material con otras que no son inherentes a su naturaleza ampliando su ámbito de aplicación a sectores que hasta el momento les estaban vetados.



Figura 1. Portada del libro publicado por la editorial del CSIC y editado por J.M. Albella.

Todos estos avances son posibles gracias a la variedad de métodos avanzados de modificación superficial y/o de deposición de capas que comprenden desde los procesos realizados en condiciones de vacío o en atmósfera controlada hasta los realizados en fase líquida por vía

química o electroquímica. Disponer de un texto capaz de compilar no solo las características principales de las técnicas disponibles, sino destacar las particularidades de cada una de ellas que las hacen más idóneas para una u otra aplicación resulta especialmente interesante. En este contexto surge la publicación del libro *Capas delgadas y modificación superficial de materiales*, de la editorial del CSIC. Su publicación este año es una excelente noticia, no solo porque ocurre en un momento más que oportuno dado el interés y potencialidad despertado por el desarrollo de nanoestructuras de variada funcionalidad de gran impacto en nuestra sociedad. Sino porque, además, se constituye como un manual imprescindible para todo aquél interesado en adquirir una formación sólida en diferentes conceptos físico-químicos, básicos y aplicados, relacionados con la funcionalización de superficies y la preparación de capas delgadas.

El libro describe de forma general las distintas metodologías utilizadas en la deposición de capas delgadas, pero también profundiza en los fundamentos físicos y químicos de cada una de ellas y la influencia que los respectivos parámetros del proceso tienen en la nucleación, mecanismo y velocidad de crecimiento de capas finas y, finalmente, en las propiedades obtenidas. Además, se hace un especial énfasis en la especialización de las diferentes metodologías de preparación de capas dependiendo de la propiedad que se desea promover en la superficie del material para una aplicación concreta; del tipo de sustrato a tratar/recubrir -cerámico, metálico o polimérico-; el rango de espesores requerido; la temperatura de tratamiento y/o la pureza de los precursores; y, la calidad del material depositado - la adherencia y densidad.

Por otra parte, la íntima relación que existe entre la estructura, la composición química y las propiedades de las capas de interés en los diferentes sectores tecnológicos (fotónica y optoelectrónica, almacenamiento de datos, protección metalúrgica en ambientes extremos, biomateriales, captación de energía solar fotovoltaica o térmica) hace que el conocimiento de las técnicas de caracterización con resolución vertical y lateral adecuada sea tan importante como el propio conocimiento de las técnicas de síntesis de estas capas delgadas. Precisamente, el libro destaca en este aspecto ya que los capítulos relativos a las metodologías de análisis son tan importantes como los dedicados a la deposición. En ellos, se describen desde las nuevas técnicas de caracterización surgidas en los últimos años como resultado de la optimización de las convencionales más propias de materiales másicos (difracción de rayos X con incidencia de ángulo rasante, canalización en espectroscopía de dispersión de Rutherford-RBS-..), hasta las técnicas de espectroscopía específicas del análisis superficial como: Auger, fotoelectrones - XPS-; iones secundarios -SIMS-; y, de iones difundidos -ISS- capaces de arrojar información cuantitativa de la composición local, con resolución espacial del orden de decenas de nanómetros.

Aunque el texto describe con detalle conceptos, a veces complejos, de reciente aparición en la literatura científica, utiliza un lenguaje sencillo pero riguroso, que lo hace accesible a una amplia audiencia.

Los autores del mismo son investigadores del CSIC que cuentan con una amplia experiencia en cada uno de los temas tratados, y que han trabajado de forma coordinada para ofrecer un texto unificado en su presentación y contenidos. Se trata, por tanto, de un texto imprescindible con numerosas referencias cruzadas entre capítulos que ayudan a entender y ampliar el campo de visión del lector en cada tema.

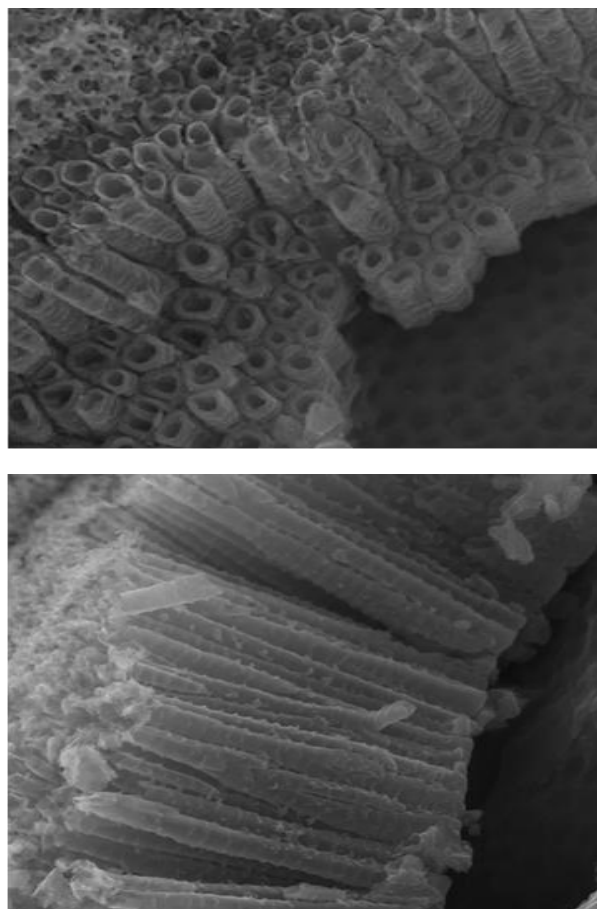


Figura 2. Aspecto superficial y transversal de una capa nanoestructurada de TiO_2 con propiedades antibacterianas obtenida por proceso electro-oxidación (anodizado).