

Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales basados en cobre

L. Veiga¹, O. Garate¹, A. Medrano², P. Lloret¹, L. Monsalve², G. Ybarra¹, C. Moina¹
 (1) INTI Procesos Superficiales, UT Nanomateriales; (2) INTI CMNB
 lveiga@inti.gob.ar

Introducción

El cobre ha venido acompañando el progreso tecnológico del ser humano desde tiempos prehistóricos. Es uno de los escasos elementos que puede encontrarse en estado metálico nativo y se estima que su uso comenzó hace unos 10.000 años. También fue el primer metal que pudo extraerse a partir de minerales y el primero en usarse en aleaciones, junto con el estaño, para formar bronce. En la actualidad, el cobre continúa siendo un material de gran importancia tecnológica, entre otros motivos, por sus propiedades de conducción eléctrica y térmica y por su capacidad de formar aleaciones para diversas aplicaciones, desde la resistencia a la corrosión en ambientes marinos a la mejora de propiedades mecánicas. Con el advenimiento de la nanotecnología, surge la

posibilidad de generar nuevas aplicaciones y productos a través del control del tamaño, la forma, la composición y la modificación superficial de nanomateriales basados en el cobre.

Objetivo

En este trabajo presentamos tres nanomateriales a base de cobre para distintas aplicaciones: nanocables (*nanowires*) de cobre para tintas conductoras, nanopartículas de cobre para pinturas bactericidas y nanopartículas de óxido de cobre para electrocatálisis y biosensores (Figura 1). Como parte de la estrategia de trabajo se buscó la mayor interacción posible con los grupos del INTI que más experiencia tienen en cada área de aplicación: el grupo de formulación de

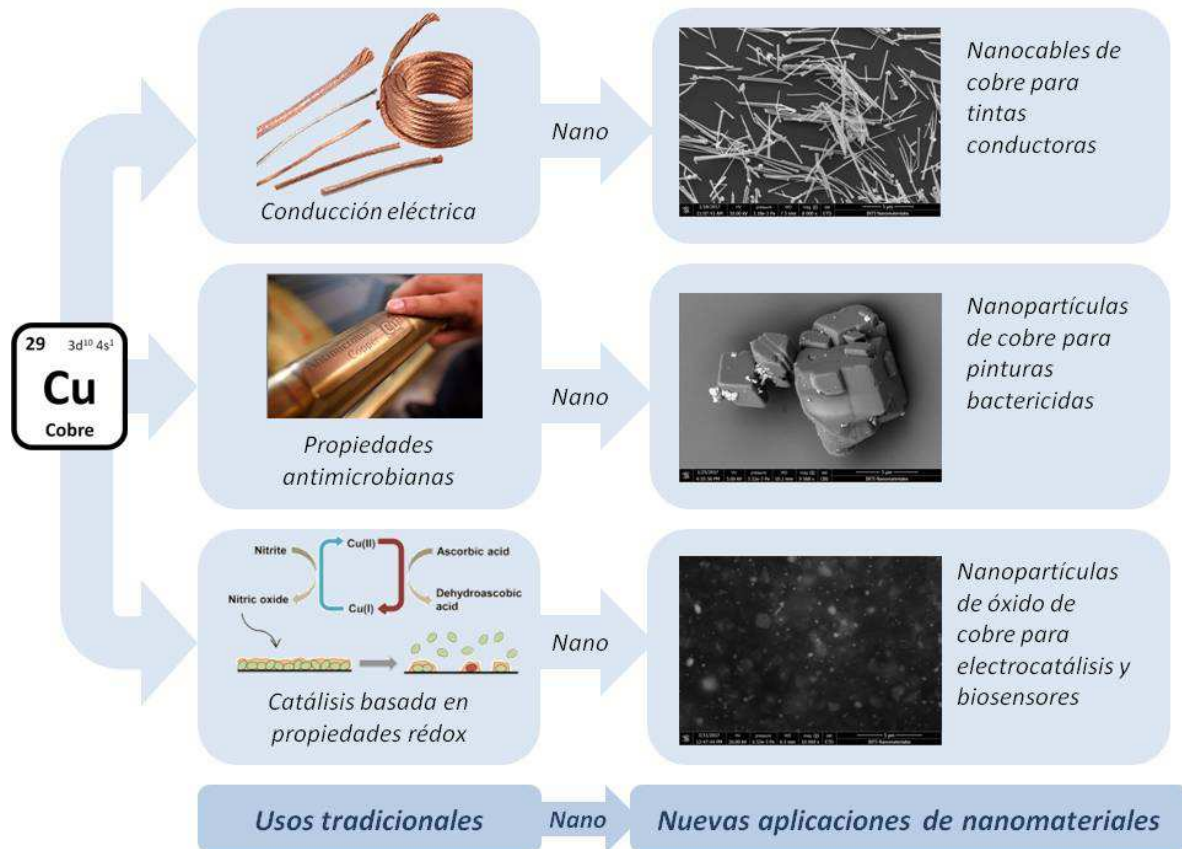


Figura 1: El cobre presenta propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y químicas que encuentran nuevas potencialidades en la nanoescala.

pinturas del Centro INTI-Procesos Superficiales y el grupo de tintas conductoras del Centro de Micro y Nanoelectrónica. Los resultados conseguidos a partir de cada producto obtenido de estas colaboraciones se presentan en trabajos separados, en tanto que aquí nos concentraremos en la síntesis y caracterización de los nanomateriales.

Descripción

1. Nanocables de cobre. Se desarrolló la síntesis de nanocables de cobre, mediante la reducción de iones cobre (II) en presencia de un agente tensioactivo direccionante del crecimiento. Los nanocables de cobre fueron incorporados a una tinta de nanotubos de carbono desarrollada por el grupo de tintas conductoras del Centro de Micro y Nanoelectrónica para uso en electrónica impresa (Figura 2)

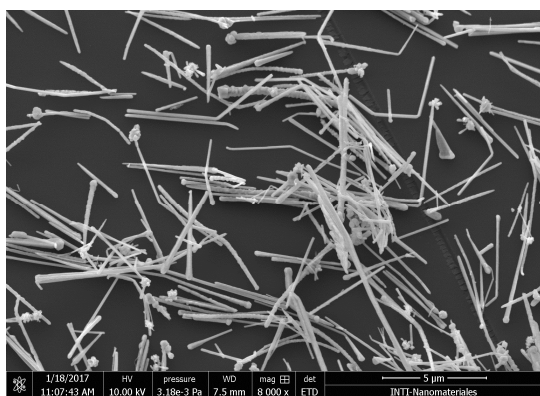


Figura 2: Imágenes SEM de nanocables de cobre (arriba) y de una tinta conductora compuesta por nanocables de cobre y nanotubos de carbono (abajo).

2. Nanopartículas de cobre sobre CaCO_3 . Se desarrolló un método, basado en la reducción a temperatura ambiente de una sal de cobre, para la formación de nanopartículas de cobre sobre la superficie de carbonato de calcio. El producto obtenido fue usado por el grupo de formulación de pinturas del Centro INTI-

Procesos Superficiales para la preparación de pinturas bactericidas (Figura 3)

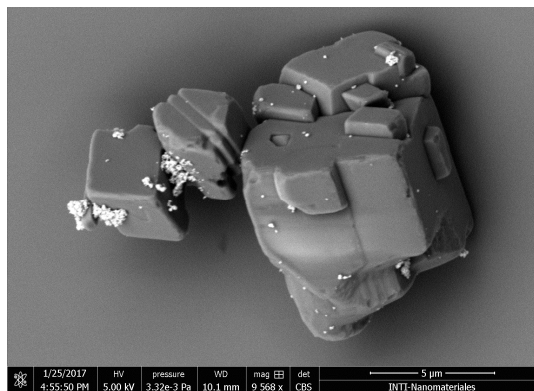


Figura 3: Imagen SEM de cristales de carbonato de calcio modificado con nanopartículas de cobre.

3. Tintas conductoras modificadas con nanopartículas de óxido de cobre. Se desarrolló una tinta conductora a base de nanotubos de carbono con nanopartículas de óxido de cobre con efectos electrocatalíticos hacia la reducción de peróxido de hidrógeno para su uso en biosensores (figura 4).

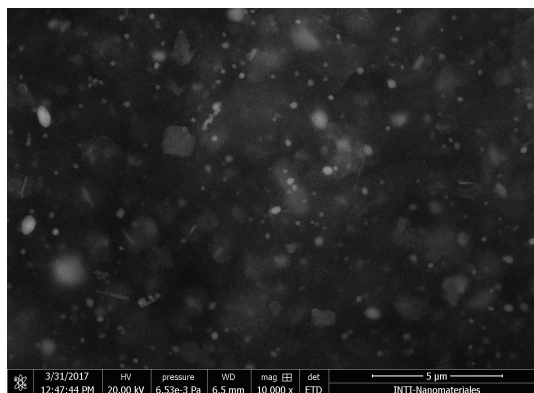


Figura 4: Imagen SEM de una tinta conductora compuesta por nanopartículas de óxido de cobre y nanotubos de carbono.

Conclusiones

En este trabajo se presentaron tres nanomateriales basados en el cobre con diferentes aplicaciones: nanocables para tintas conductoras, nanopartículas para pinturas bactericidas y nanopartículas para electrocatalisis y biosensores. Estos casos ejemplifican la potencial que surge a partir de la nanoquímica para materiales largamente conocidos.

Bibliografía

L. Cademartiri, G. Ozin, "Concepts of Nanochemistry", Wiley, 2009.