

## Nanofibras de Base Metálica para Aplicaciones Catalíticas

J. A. Pescador Rojas<sup>1</sup>, J. F. Sánchez Ramírez<sup>1</sup> y M. E. Sánchez Espindola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500. México, D. F.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Prolongación Manuel M. Carpio, s/n esq. Plan de Ayala de Gobierno, Col. Santo Tomás, 11340. México, D.F.

### Resumen

Los materiales nanoestructurados unidimensionales presentan nuevas propiedades que pueden ser aplicables en diferentes áreas de la tecnología. En particular, las nanofibras poliméricas (PVP) de base metálica presentan altos valores de razón área/volumen, esta sobresaliente propiedad hace de las fibras compuestas óptimos candidatos para aplicaciones catalíticas.

### Introducción

En los últimos años se han realizado considerables esfuerzos hacia el control de la auto-organización de partículas coloidales.

Los ensambles de nanopartículas coloidales se han aplicado en diversas áreas tales como sensores químicos y biológicos,<sup>1,2</sup> fotónica,<sup>3</sup> revestimiento de materiales,<sup>4</sup> y catalisis<sup>5</sup>.

Se ha demostrado que la técnica de electrohilado es un método simple para la preparación de diversos polímeros u óxidos en forma de nanoalambres.

La instalación estándar de la técnica de electrohilado consiste en: un contenedor con una aguja metálica (jeringa), una bomba, una fuente de alimentación de alta tensión y un colector conectado a tierra. Un polímero, un sol-gel, o una solución compuesta son cargados en la jeringa.

El líquido viscoso es conducido de la punta de la aguja al exterior por la bomba, formando una gota. Cuando la tensión de alto voltaje se aplica a la solución precursora, la gota es estirada formando una estructura llamada *cono de Taylor*, finalmente se transforma en un chorro electrificado. La solución es alargada y azotada continuamente por la repulsión electrostática, hasta que se deposita en el colector conectado a tierra.

El alargamiento y la inestabilidad de flexión dan como resultado la formación de fibras con diámetros uniformes en la escala nanométrica.

Al hilar las fibras estas son normalmente recogidas en substratos conductores, para los que ya se han encontrado diversas aplicaciones, como por ejemplo: en el reforzamiento de materiales compuestos, ultrafiltración, la ingeniería de tejidos, catálisis, así como en celdas solares,

sensores, y baterías.

Sin embargo, la síntesis continua y la realización de los alambres de metal a través de electrohilado sigue siendo gran un desafío, debido a la limitación de los siguientes tres factores: (a) el riesgo de carga en los metales que pueden provocar chisporroteo por la alta tensión (10-40 kV), (b) la técnica convencional de electrohilado no es adecuada para soluciones corrosivas debido a la presencia de la aguja metálica, y (c) la necesidad de cambiar el potencial de oxidación de los precursores metálicos después del proceso de electrohilado, a diferencia de otros materiales inorgánicas tales como óxidos metálicos.

### Metodología

Para lograr el objetivo se realizaron las siguientes acciones:

- Elección del peso molecular polímero (PVP), así como la razón polímero solvente.
- Síntesis coloidal de nanopartículas Au, con forma y tamaño controlados.
- Determinación de los parámetros óptimos del proceso de electrohilado: voltaje de trabajo, distancia entre electrodos, velocidad de alimentación.
- Colección de diferentes muestras. A diferentes tiempos de colección
- Caracterización estructural por medio de la Microscopía Electrónica de Transmisión

### Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

- [1] Holtz, J. H.; Asher, S. A. *Nature* 1997, 389, 829.
- [2] Sharma, A. C.; Jana, T.; Kesavamoorthy, R.; Shi, L.; Virji, M. A.; Finegold, D. N.; Asher, S. A. *J. Am. Chem. Soc.* 2004, 126, 2971.
- [3] Wijnhoven, J. E. G. J.; Vos, W. L. *Science* 1998, 281, 802.
- [4] Zhao, Y.; Wang, J.; Mao, G. *Opt. Lett.* 2005, 30, 1885.
- [5] Al-Daous, M. A.; Stein, A. *Chem. Mater.* 2003, 15, 2638.