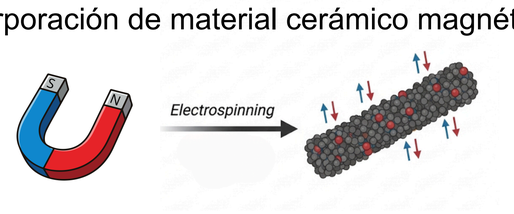
SÍNTESIS DE NANOFIBRAS MAGNÉTICAS POR LA TÉCNICA DE ELECTROSPINNING

Rodolfo Álvarez Jasso, Raquel Murillo Ortiz*, Eduardo G. Pérez Tijerina

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Cd. Universitaria, San Nicolas de los Garza, 66455, NL, México.
*raquel.murilloo@uanl.edu.mx

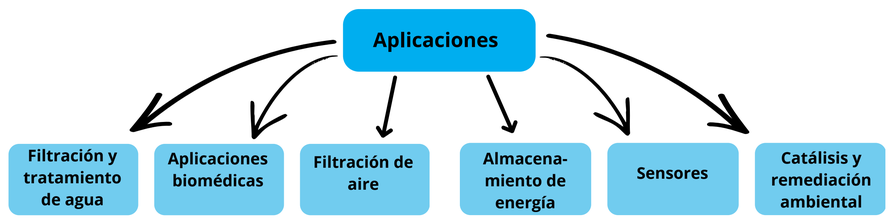
RESUMEN

El presente trabajo aborda la síntesis de hexaferrita de bario ($BaFe_{12}O_{19}$, fase M) y la fabricación de nanofibras compuestas de polialcohol vinílico (PVA) con dicho material cerámico mediante la técnica de electrohilado. La hexaferrita de bario fue sintetizada previamente por el método de Pechini modificado y calcinada a 900 °C durante 2 h. Posteriormente, el polvo obtenido se incorporó a una solución polimérica de PVA mediante dispersión ultrasónica, para su posterior procesamiento por electrohilado. Se estudiaron tanto fibras de PVA puro como fibras compuestas con hexaferrita de bario. La caracterización morfológica mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) permitió observar la formación de estructuras fibrosas continuas en ambos sistemas. Para las fibras compuestas se obtuvo un diámetro promedio de 87±24 nm. Por otra parte, el análisis por espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), realizado al polvo de hexaferrita de bario sintetizado, mostró bandas alrededor de 585 y 442 cm^{-1}, asociadas con vibraciones de enlaces metal-oxígeno. En conjunto, los resultados muestran que la combinación del método de Pechini modificado y el electrohilado constituye una alternativa viable para la fabricación de membranas de nanofibras poliméricas con incorporación de material cerámico magnético.



Los parámetros seleccionados favorecen el estiramiento electrostático del chorro durante el electrohilado. El siguiente modelo fenomenológico se consideró como referencia teórica para interpretar la influencia de las variables de procesamiento sobre el diámetro de las fibra:

$$d_f \propto \frac{\eta^{0.5} Q^{0.3}}{V^{0.5} d^{0.2}}$$



METODOLOGÍA EXPERIMENTAL



Obtención del Precursor (Pechini):
-Quelación con ácido cítrico y esterificación con etilenglicol
-Mezcla de $Ba(NO_3)_2 + Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$

Tratamiento Térmico de $BaFe_{12}O_{19}$
-Presinterizado: 200°C(4 h)
-Calcinación: 900°C(2 h)

Preparación del Sol-Suspensión:
-PVA 10% w/v en H2O más dispersión ultrasónica(30 min)

Electrohilado:
Procesamiento de la suspensión PVA/ $BaFe_{12}O_{19}$

Caracterización:
FTIR, SEM

Parámetros del electrohilado	Valor
Distancia	18.5 cm
Voltaje	19 kV
Flujo	0.5 mL/h
Humedad	58%
Temperatura	24.6°C
Viscosidad	100 mPa.s

Diagrama 1. Síntesis de $BaFe_{12}O_{19}$

REFERENCIAS

- Ahmadi Bonakdar, M., et al. (2024). Macromol, 4, 58–103.
- Zhang, J., et al. (2012). ACS Nano, 6 (3), 2273–2280.
- Fridrikh, S. V., et al. (2003). Physical Review Letters, 90 (14), 144502.
- Zhong, W., et al. (1997). J. Magn. Magn. Mater., 168, 196–202.

AGRADECIMIENTOS

VIDEO

Desarrollo de nano fibras magnéticas con aplicaciones en tecnología. Dra. Raquel Murillo Laboratorio de nano ciencias y nanotecnología

RESULTADOS

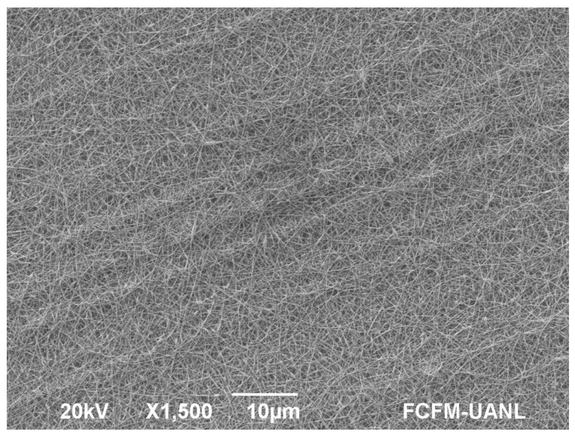


Fig. 1. Micrografía de SEM: nanofibras de PVA puro.

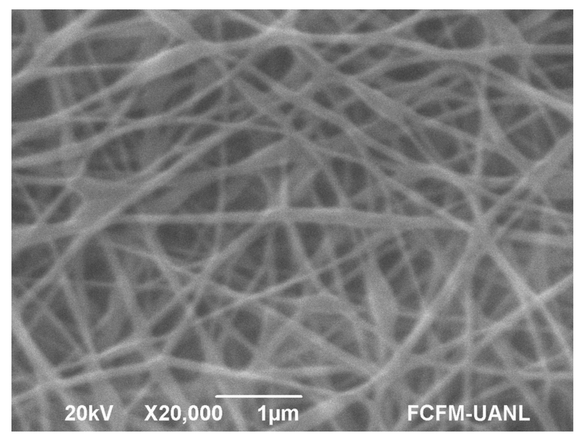


Fig. 2. Micrografía de SEM: nanofibras de PVA puro.

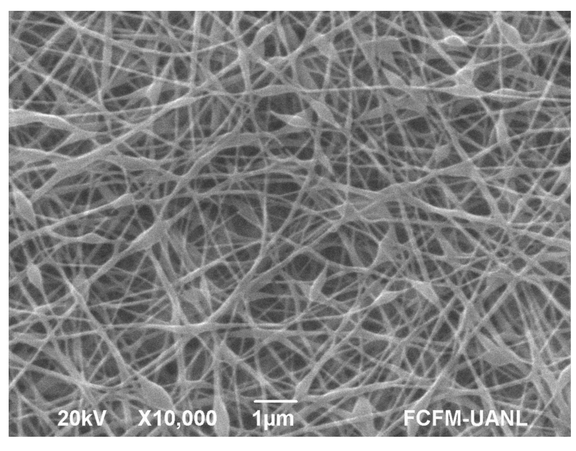


Fig. 3. Micrografía de SEM: nanofibras compuestas de PVA/$BaFe_{12}O_{19}$.

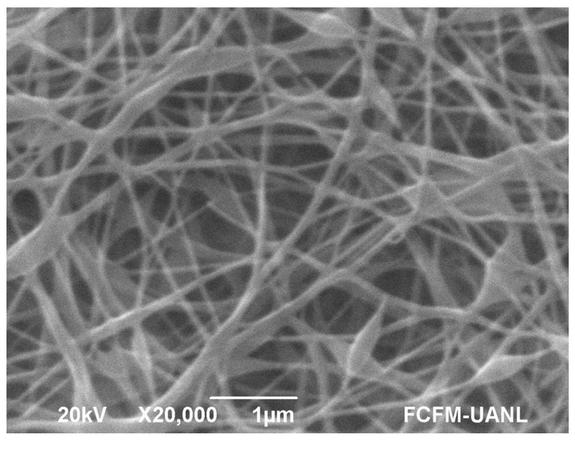


Fig. 4. Micrografía de SEM: nanofibras compuestas de PVA/$BaFe_{12}O_{19}$.

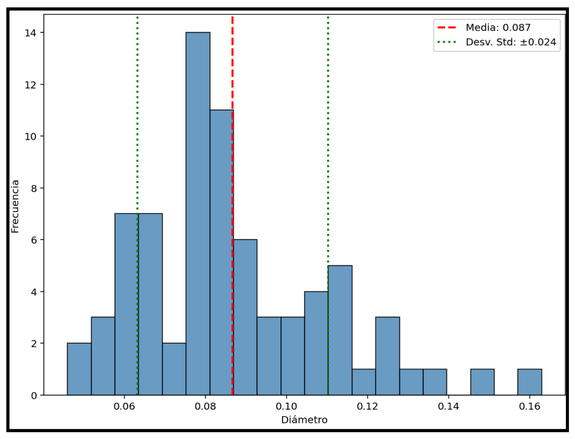


Fig. 5. Diámetros de PVA+Nanopartículas

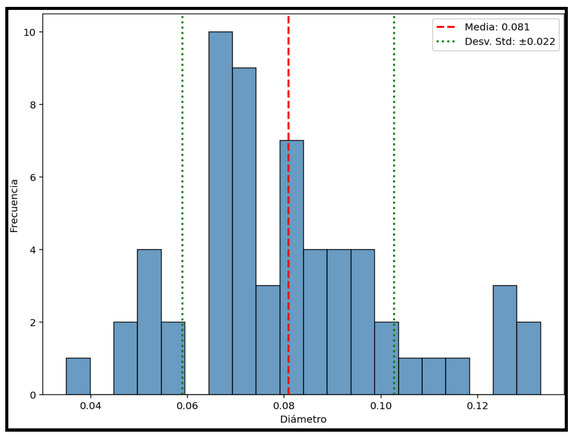


Fig. 6. Diámetros de PVA



Fig. 7. Espectro FTIR, transmitancia: $BaFe_{12}O_{19}$

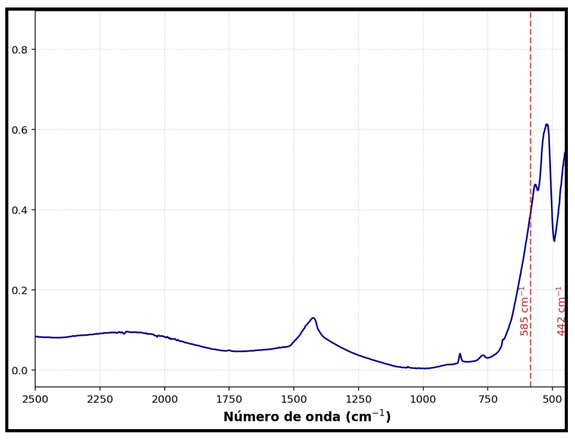


Fig. 8. Espectro FTIR, absorbancia: $BaFe_{12}O_{19}$

CONCLUSIONES

La combinación del método de Pechini modificado y la técnica de electrohilado permitió sintetizar hexaferrita de bario y fabricar membranas de nanofibras de PVA con incorporación de este material cerámico. La caracterización por MEB confirmó la formación de estructuras fibrosas continuas, con un diámetro promedio de 87 ± 24 nm para las fibras compuestas. Por su parte, el análisis FTIR del polvo cerámico mostró bandas asociadas a enlaces metal-oxígeno, compatibles con la formación del material sintetizado. En conjunto, los resultados muestran el potencial del electrohilado para desarrollar membranas poliméricas compuestas con materiales cerámicos magnéticos.