

## Optimización de Nanocompuestos de AgNWs/PVP para Tareas de Aprendizaje Asociativo y Computación Probabilística

Juan Ignacio Diaz Schneider<sup>1,2,3</sup>; Cynthia P. Quinteros<sup>1,4</sup>; Sebastián Anguiano<sup>2,3</sup>; Pablo Levy<sup>1,2,3</sup>;  
Eduardo D. Martínez<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>2</sup> Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA - CONICET)

<sup>3</sup> Gerencia Física, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

<sup>4</sup> Instituto de Ciencias Físicas (UNSAM-CONICET)

juan.diaz@ib.edu.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

El paradigma de computación in-materia propone explotar las propiedades físicas intrínsecas de sistemas complejos para el procesamiento de información, superando las limitaciones energéticas de la arquitectura de von Neumann, donde memoria y procesamiento se encuentran físicamente separados. En este trabajo se presenta el diseño y la caracterización de un nanocompuesto basado en redes autoensambladas de nanohilos de plata (AgNWs) embebidas en una matriz de polivinilpirrolidona (PVP). El sistema aprovecha la estocasticidad inherente y la dinámica no lineal de las juntas memristivas—regiones de contacto entre nanohilos cuya resistencia depende de la historia de excitación— para implementar funciones de computación no convencional [1], con énfasis en aprendizaje asociativo [2] y computación probabilística.

La optimización del material se llevó a cabo mediante la correlación sistemática entre mediciones experimentales de transporte eléctrico y simulaciones numéricas de redes aleatorias [3]. Este enfoque permitió identificar como parámetros críticos la densidad de nanohilos y la fracción de juntas memristivas. Se demuestra que el ajuste de estas variables maximiza la reproducibilidad de dispositivos con conmutación resistiva, uno de los principales desafíos en sistemas memristivos.

Por otra parte, estudios de estabilidad bajo distintas condiciones ambientales evidencian una marcada dependencia de la respuesta eléctrica con la humedad relativa. Este comportamiento se atribuye a la competencia entre fenómenos como el swelling de la matriz polimérica y la movilidad iónica de la plata. La implementación de un encapsulado basado en resina epoxi permite mitigar estos efectos, estabilizando los estados resistivos y garantizando un funcionamiento consistente a largo plazo.

Actualmente, el proyecto se encuentra en su etapa final, centrada en la caracterización eléctrica multiterminal mediante dispositivos de medición diseñados ad hoc. En este marco, se están implementando protocolos de estimulación paralela y lectura de estados para la realización de tareas de reconocimiento de patrones y lógica estocástica directamente en el sustrato físico, en línea con los objetivos del proyecto IA-CoNSoFi (PIET-R/2025).

### REFERENCIAS

1. Milano, G.; Pedretti, G.; Montano, K.; et al. *Nat. Mater.* 21 (2022) 195–202
2. Loeffler, A.; et al. *Sci. Adv.* 9 (2023) 3289
3. Diaz Schneider, J. I.; Quinteros, C. P.; Levy, P.; Martínez, E. D. *Adv. Funct. Mater.* (2024) 1–10