

Percolación Dinámica y Memoria de Corto Plazo en Redes de Nanohilos de Plata: Hacia el Cómputo No Convencional

Juan Ignacio Diaz Schneider^{1,2,3}; Cynthia P. Quinteros^{1,4}; Sebastián Anguiano^{2,3}; Pablo Levy^{1,2,3}; Eduardo D. Martínez^{1,2,3}

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

² Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA - CONICET), Argentina

³ Gerencia Física, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Argentina

⁴ Instituto de Ciencias Físicas (UNSAM-CONICET), Argentina

eduardomartinez@integra.cnea.gob.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

La computación convencional, basada en la arquitectura de Von Neumann, separa físicamente las unidades de procesamiento y memoria. Como consecuencia, cerca del 70% de la energía se disipa en la transferencia de datos entre ambas, lo que explica el elevado y creciente consumo energético de los modelos actuales de inteligencia artificial. Esta limitación impulsa el desarrollo de paradigmas alternativos o no convencionales, entre los que destaca la computación neuromórfica, inspirada en el cerebro humano.[1] Este enfoque integra procesamiento y memoria en estructuras topológicas complejas, replicando aspectos claves de las redes neuronales biológicas.[2] Paralelamente, la ciencia de materiales ofrece sustratos físicos nanoestructurados con propiedades no lineales y dinámicas, adecuados para implementar técnicas neuromórficas como la computación de reserva (reservoir computing) y el aprendizaje reforzado (reinforcement learning), particularmente útiles en la identificación de patrones y la predicción de series temporales caóticas.

En este trabajo, se presenta el uso de redes autoensambladas de nanohilos de plata (AgNWs) como soporte físico para operaciones de cómputo no convencional. En estos sistemas, los puntos de cruzamiento entre AgNWs actúan como elementos memristivos, otorgando memoria de corto plazo y propiedades de transporte no lineales que reconfiguran dinámicamente los caminos de percolación eléctrica.[3] Se presentarán las propiedades de transporte de estos sistemas, caracterizados por fenómenos como la activación, potenciación y relajación, en sistemas puros y nanocompuestos. Se mostrarán algunos resultados preliminares sobre dispositivos multielectrodos diseñados y fabricados en nuestro laboratorio y se discutirán las perspectivas para la implementación de diferentes estrategias de computación sobre redes de AgNWs en el marco del proyecto IA-CoNSoFi (PIET-R 2025).

REFERENCIAS

1. Wang, S. *et al.* *ACS Nano* 20 (2026) 8102–8163
2. Zolfagharinejad, M. *et al.* *Eur. Phys. J. B* 97 (2024)
3. Diaz Schneider, J. I.; Quinteros, C. P.; Levy, P.; Martínez, E. D. *Adv. Funct. Mater.* (2024) 1–10