

Electrónica inspirada en cerebros

Dr. Pablo E. Levy

CNEA, UNSAM, CONICET

- **Lunes 17 de noviembre a las 13 hs.**
- **Aula: RFP 3er piso DQIAQF/INQUIMAE**
- **Transmisión por nuestro canal de YouTube**

Resumen

La presencia de neuronas y sinapsis es una característica única del cerebro biológico. Exploramos la respuesta eléctrica de redes de nanohilos (NW) autoensambladas basadas en Ag-PVP como una plataforma de hardware para realizar tareas computacionales de manera inspirada en el cerebro (neuromórfica).

El circuito eléctrico se modela como una red aleatoria compuesta por resistencias (los nanohilos) y memristores (formados en las uniones entre nanohilos). La motivación es tanto morfológica como funcional, ya que los memristores emulan procesos sinápticos: pueden codificar pesos (plasticidad) en sus valores de resistencia no volátil (memoria).

Los nanohilos poseen un núcleo metálico (Ag) y un recubrimiento aislante (PVP). Bajo la influencia de un campo eléctrico bajo, los iones de plata forman filamentos conductores (CF) a través de la capa aislante. Al aumentar el estímulo, los nanohilos pueden conectarse y desconectarse eléctricamente como resultado de la competencia entre la electromigración inducida por el campo de los iones de Ag —que forma los CF— y su disolución inducida por el calor. Al polarizar el sistema en este régimen ruidoso, el efecto de conmutación resistiva se convierte en la fuente de picos (“spikes”). De manera interesante, la dinámica de formación y ruptura de los filamentos revela propiedades colectivas del sistema.

Mostramos que, mediante un control adecuado del estímulo, es posible obtener emuladores de neuronas y de sinapsis en una misma muestra. Este hecho permite vislumbrar una electrónica inspirada en el cerebro capaz de procesar información in materio, activada por estímulos externos que polarizan neuronas, las cuales a su vez producen picos que modulan sus pesos sinápticos.

Así, la capacidad de aprendizaje emerge como una consecuencia natural de recibir y procesar información. En este escenario, se prevén capacidades de computación neuromórfica con funcionalidades adicionales.