

## **Información topológica en hielo de espín artificial multicapas**

Pablo Díaz<sup>1\*</sup>, Felipe Brevis<sup>2†</sup>, Laura M. Pérez<sup>3</sup>, David Laroze<sup>4,5</sup>, Eugenio E. Vogel<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de La Frontera, Temuco.

<sup>2</sup>Departamento de Física, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso.

<sup>3</sup>Departamento de Física, Universidad de Tarapacá, Arica.

<sup>4</sup>Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá, Arica.

<sup>5</sup>Center for the Development of Nanoscience and Nanotechnology, CEDENNA, Santiago.

\*pablo.diaz@ufrontera.cl, †felipe.brevis@usm.cl

### **Resumen**

En este trabajo, realizamos un estudio numérico sobre sistemas artificiales de hielo de espín formados por matrices cuadradas de nanoislas ferromagnéticas. Inspirándonos en estudios topológicos, consideramos nanoislas ausentes en posiciones aleatorias a lo largo del array. El sistema se describe mediante un Hamiltoniano que incluye la energía de anisotropía así como la interacción dipolar entre las islas en el marco del modelo de Heisenberg. Las simulaciones se realizaron utilizando el método de Monte-Carlo con el algoritmo de Metrópolis. Calculamos la distribución de todas las configuraciones magnéticas posibles de los vértices en función del porcentaje de vacantes. Las nanoislas ausentes generan una pérdida de frustración geométrica, y el sistema evoluciona más rápidamente que el sistema sin vacantes hacia un estado de menor energía. Sin embargo, el sistema muestra dificultad de alcanzar el estado fundamental porque las vacantes generan diferentes subregiones que evolucionan hacia una de las dos orientaciones posibles del estado fundamental. Además, mostramos que este sistema es estable hasta la temperatura ambiente cuando se considera inicialmente el estado fundamental. En consecuencia, el sistema conserva su información en un amplio rango de temperaturas. La introducción de vacantes rompe con cualquier simetría traslacional y permite diversificar el número de configuraciones magnéticas de mínima energía. En una segunda etapa, consideramos sistemas multicapas, en los cuales nos hemos centrado en determinar la influencia de la distancia entre las capas sobre la correlación magnética entre ellas. La flexibilidad dada por las técnicas de fabricación posibilita que nuestro sistema pueda ser llevado adelante de forma experimental mostrando una amplia gama de posibles aplicaciones.

Agradecimientos:

FB agradece el financiamiento parcial de ANID a través de la beca de doctorado No. 2021-21211469

PD y EEV agradecen el financiamiento parcial de FONDECYT 1190036.

PD, DL y LMP agradecen el financiamiento parcial de FONDECYT 1180905.

DL y EEV reconocen el apoyo financiero parcial de los Centros de Excelencia con financiamiento BASAL/CONICYT, Subsidio AFB180001, CEDENNA.

### **Referencias**

[1] F. Brevis, P. Díaz, D. Laroze, L. M. Perez, E. E. Vogel, Chin. J. Phys. 70, 343-354 (2021)