

## 144 Efectos cuánticos en Skyrmiones magnéticos

Alejandro Roldán<sup>1</sup>, María José Santander<sup>2</sup>, Álvaro S. Núñez<sup>2</sup>, Joaquín Fernández Rossier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Universidad 330, Curauma, Valparaíso, Chile*

<sup>2</sup>*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Casilla 487-3, Santiago, Chile*

<sup>3</sup>*International Iberian Nanotechnology Laboratory, Av. Mestre Jose Veiga, 4715-310 Braga, Portugal*  
alroldan.m@gmail.com

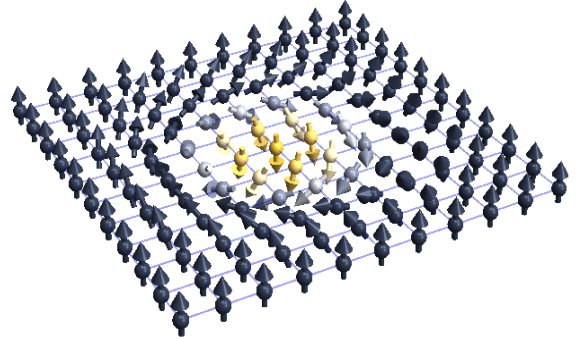
Un Skyrmion magnético es una textura de espín protegida topológicamente. Recientemente, se han observado este tipo de texturas en sistemas ferromagnéticos no centrosimétricos [1] y láminas ultra delgadas [2]. Debido a sus propiedades de estabilidad y movilidad, los Skyrmiones han sido considerados para el desarrollo de dispositivos de almacenamiento y procesamiento de información de ultra alta densidad.

En este trabajo se presenta una teoría cuántica para las excitaciones tipo onda de espín en torno a un Skyrmion. Se considera un modelo tipo Heisenberg con anisotropía de eje fácil e interacción de Dzyaloshinskii-Moriya, el cual presenta Skyrmiones en su estado base clásico.

Nuestros cálculos muestran la existencia de modos de traslación y de respiración en torno al Skyrmion similares a los obtenidos clásicamente [3]. Los efectos cuánticos en este sistema incluyen fluctuaciones de los espines localizados en torno al Skyrmion y la existencia de un término de energía de punto cero. La contribución de energía de punto cero baja la energía del estado base, favoreciendo la estabilidad del Skyrmion.

### References

- [1] S. Muhlbauer, B. Binz, F. Jonietz, C. Pfleiderer, A. Rosch, A. Neubauer, R. Georgii, P. Boni, *Science* **323**, 915 (2009).
- [2] S. Heinze, K. von Bergmann, M. Menzel, J. Brede, A. Kubetzka, R. Wiesendanger, G. Bihlmayer, S. Bligel, *Nature Physics* **7**, 713718 (2011)



**Fig. 1** Diagrama que ilustra las características básicas de nuestro modelo. Un sistema de espines dispuestos en una red cuadrada. Los enlaces están asociados a las interacciones de intercambio y Dzyaloshinskii-Moriya entre espines vecinos. Como se ilustra en la figura, en una típica solución de Skyrmion el espín en el centro se orienta en la dirección opuesta a la dirección de magnetización en la zona ferromagnética.

- [3] S. Z. Lin, C. D. Batista y A. Saxena, *Phys. Rev. B* **89**, 024415 (2014).