

## Cristalización de skyrmiones en la red de kagome a partir de un líquido de espín quiral

- Rosales H D,<sup>1,2,3</sup> Gómez Albarracín F A,<sup>1,2,3</sup> Jaubert L,<sup>4</sup> Pujol P<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos, CONICET-UNLP*

<sup>2</sup>*Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata*

<sup>3</sup>*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata*

<sup>4</sup>*CNRS, Université de Bordeaux, LOMA, UMR 5798, 33400 Talence, France*

<sup>5</sup>*Laboratoire de Physique Théorique, IRSAMC, CNRS and Université de Toulouse, UPS, F-31062 Toulouse, France*

En los últimos años, los sistemas excitaciones topológicas han sido un tema de constante investigación en materia condensada. En este contexto aparecen los skyrmiones [1] y semi-skyrmiones (merones) [2], que son texturas magnéticas tipo vórtice con propiedades similares a partículas. Estos objetos, cuyo tamaño típico varía desde unos pocos a unos cientos de nanómetros, se han convertido en candidatos prometedores para futuras aplicaciones espintrónicas como las memorias racetrack [3]. Bajo ciertas circunstancias, los skyrmiones se pueden ordenar formando arreglos periódicos o redes de skyrmiones cuya naturaleza admite dos tipos de interpretación: o bien como una aglomeración de de cuasi-partículas dispuestas en una geometría compacta, o bien como una superposición coherente de hélices de espines. Esta doble interpretación da lugar a uno de los temas actuales más importantes a abordar es el de cómo se cristaliza una red de skymiones. En este trabajo, exploramos la aparición y estabilidad térmica de skyrmiones a partir de un fondo líquido de espín quiral como precursor de skyrmiones aislados, y su posterior cristalización. En primer lugar, empleando simulaciones numéricas de Monte Carlo a gran escala, mostramos que el efecto combinado de interacciones antisimétricas y degeneración macroscópica conduce a una gran variedad de fases topológicamente no triviales incluyendo bimerones, skyrmiones, líquidos de skyrmiones y líquidos de espín quiral. Finalmente, mostramos que el proceso de cristalización de skyrmiones posee las características presentadas en la teoría KTHNY [4] observándose una transición intermedia a una fase hexática con orden de traslación de corto alcance y cuasi-largo alcance de orden orientacional.

### Referencias:

- [1] Muhlbauer, S. *et al.*, *Skyrmion lattice in a chiral magnet*, *Science* **323**, 915 (2009).
- [2] Gao, S., Rosales, H.D., Gómez Albarracín, F.A. *et al.*, *Fractional antiferromagnetic skyrmion lattice induced by anisotropic couplings*, *Nature* **586**, 37 (2020).
- [3] Göbel, B., Schäffer, A.F., Berakdar, J. *et al.*, *Electrical writing, deleting, reading, and moving of magnetic skyrmioniums in a racetrack device*, *Sci. Rep.* **9**, 12119 (2019).
- [4] B. I. Halperin and D. R. Nelson, *Phys. Rev. Lett.* **41**, 121 (1978); D. R. Nelson and B. I. Halperin, *Phys. Rev. B* **19**, 2457 (1979); A. P. Young, *Phys. Rev. B* **19**, 1855 (1979).