

Proyecto de Tesis de Licenciatura

La Espintrónica como sucesora de la electrónica convencional tendrá grandes impactos en nuestra tecnología en un futuro cercano. En ese sentido, es fundamental el estudio de esta nueva área que tiene como base al nanomagnetismo (estudio del magnetismo a nivel nanométrico).

Configuraciones magnéticas exóticas, en nanoestructuras ferromagnéticas de diversas geometrías, por ejemplo, vórtices magnéticos y skyrmions son muy estudiadas en la actualidad, ya que tienen potenciales aplicaciones en el área de la Espintrónica, debido a que estas pueden guardar los bits de información en dispositivos de almacenamiento magnético.

Vórtices magnéticos se caracterizan por tener una magnetización en el plano y una pequeña región llamada núcleo donde la magnetización es perpendicular al plano de la estructura. Estos vórtices podrían guardar 2 bits de información en una sola nanoestructura, aumentando así la densidad de información (bits/unidad de área).

Por otra parte, los skyrmions magnéticos son configuraciones magnéticas similar a los vórtices, pero topológicamente protegidas, lo cual trae grandes ventajas ya que esta protección les permite eludir defectos durante su movimiento en una nanoestructura. Además, los skyrmions son pequeños (desde 5 nm), lo cual permite obtener aglomerados de skyrmions en una nanoestructura, elevando drásticamente la cantidad de bits por unidad de área. Además, los skyrmions pueden moverse con pequeñas densidades de corriente, del orden de 10^6 A/m², lo cual reduce considerablemente los efectos del calentamiento (Efecto Joule) durante su movimiento, lo cual es deseable para aplicaciones en dispositivos de almacenamiento magnético.

Esta área de investigación se encuentra en pleno desenvolvimiento en todo el mundo y con muchas potenciales aplicaciones para futura tecnologías.

En este proyecto se estudiarán las propiedades estáticas y dinámicas de diversas configuraciones magnéticas exóticas que pueden aparecer en nanoestructuras de materiales ferromagnéticos. El estudio será realizado usando simulaciones computacionales aceleradas. La metodología que se usará se basa en la teoría micromagnética, la cual consiste resolver numéricamente la ecuación de Landau-Lifshitz-Gilbert (LLG).

Referencias

1. A.P. Guimarães. Principles of Nanomagnetism. Springer (2017).
2. H. Vigo-Cotrino and A.P Guimarães. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 509 (2020) 166895.
3. H. Vigo-Cotrino. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 537 (2021) 166166.

Miembros del grupo

Asesor: Lic. Wilder Aguilar Castro (Universidad Nacional de Trujillo)

Co-asesor: Dr. Helmunt Vigo Cotrina (Universidad Privada del Norte)

Colaborador externo: Dr. Alberto Passos Guimarães (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas)

NOTA: SE REQUIERE QUE EL CANDIDATO TENGA CONOCIMIENTOS BÁSICOS EN PROGRAMACIÓN.

CONTACTO: PROF. WILDER AGUILAR CASTRO CEL. N° 948102770
email: waguilar@unitru.edu.pe