ESTUDIO DE DINAMICA DE PAREDES DE DOMINIO POR MAGNETOMETRIA KERR

Propuesta de Trabajo de Tesis de Licenciatura

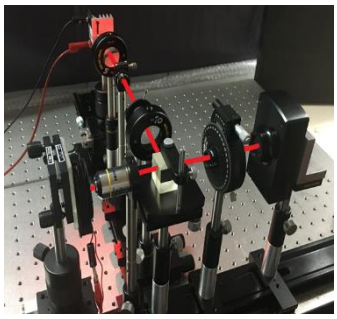
Dirección: Maria Gabriela Capeluto (maga@df.uba.ar), Laboratorio de Optica y fotonica (FCEN, UBA).

Colaboración con Gabriela Pasquini (Laboratorio de Bajas Temperaturas,FCEN, UBA) e Investigadores del Laboratorio de Resonancia Magnetica (CAB, Bariloche), Universidad de Barcelona y Paris Saclay.

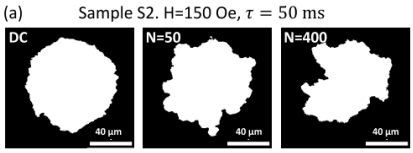
Introducción:

Las técnicas magnetoópticas, basadas en el principio de rotación de Faraday-Kerr, son una de las herramientas más utilizadas para estudiar fenómenos magnéticos en la micro y mesoescala. Por su resolución espacial y temporal son particularmente útiles para estudiar fenómenos dinámicos. Se basan en la rotación de la polarización de la luz en presencia de un campo magnético. Iluminando muestras magnéticas con una fuente de luz polarizada, el análisis de la luz reflejada permite "ver" la distribución y evolución en el tiempo de la magnetización. La Microscopía Kerr por Imágenes, utiliza un microscopio y una cámara para obtener imágenes amplificadas instantáneas de la distribución de flujo magnético. La magnetometría laser, por otra parte, utiliza un láser polarizado como fuente y un fotosensor como detector, por lo que obtiene directamente una tensión relacionada con la magnetización instantánea integrada en el área iluminada por el láser. Esto permite medir la evolución temporal de la magnetización.

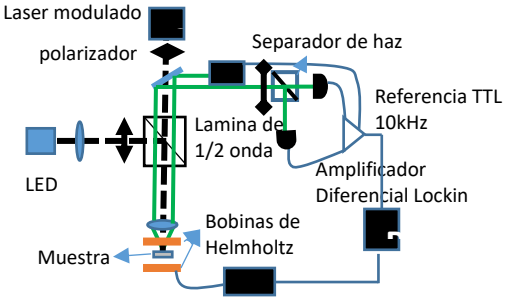
Hace unos años iniciamos una colaboración entre el Laboratorio de Óptica y Fotónica (LOFT) y el Laboratorio de Bajas Temperaturas (LBT) y desarrollamos una técnica de magnetometría por imágenes, con la que estudiamos la dinámica de paredes de dominio magnéticas en películas ultradelgadas bajo la aplicación de campos alternos [1-2]. Recientemente implementamos un control térmico [3] y estamos desarrollando un magnetómetro Kerr [4] diseñado para que ambas técnicas funcionen en un montaje compatible.



Microscopio Kerr



Evolución de un dominio magnético bajo la la aplicación de N pulsos alternos



Diseño de técnicas conjuntas

Propuesta de trabajo: Puesta a punto de magnetómetro y mediciones de dinámica alterna de paredes de dominio.

Se propone poner a punto la técnica de magnetometría laser por efecto Kerr, de forma que funcione en un montaje compatible con mediciones de microscopía Kerr. Concretamente:

- Optimizar el montaje y poner a punto el magnetómetro.
- Familiarizarse con la física involucrada en la dinámica de paredes de dominios magnéticos.
- Realizar mediciones de magnetización en función de campo magnético en películas ultradelgadas ferro o ferri magnéticas y comparar resultados con ambas técnicas.
- Estudiar (al menos en forma preliminar) la evolución de la magnetización bajo la aplicación de trenes de pulsos de campos alternos.

El trabajo tiene posibilidad de continuación en tesis doctoral, en la que se prevén estadías en otros centros de investigación del país y el exterior.

[1] Tesis doctoral del Lic. Pablo Domenichini, Dirección G. Pasquini, Codir, M.G. Capeluto (2023).
[2] P. Domenichini et al., Phys. Rev. B 99, 214401 (2019) ; P. Domenichini et al. , Phys. Rev. **B.** 103, L220409 (2021); P. Domenichini et al., Phys. Rev. B 108, 224434 (2023).
[3] Laboratorio 6 y7 (2021) y tesis de licenciatura (2023) Estefania Ruiz Bochides, Dir. G. Pasquini
[4] Tesis de Licenciatura de Matias Alberici, Direccion M.G. Capeluto, Codir: G. Pasquini (2020); Laboratorio 6 y 7 de Manuel Delgado y Nicolas Fische (2023). Dir. M.G. Capeluto.