

Director: Julio Guimpel
Título: Desorden en redes de anclaje artificiales

Plan de Trabajo:

La red de vórtices en un material superconductor es un laboratorio fascinante, ya que: a) su parámetro de red es controlable a través de una variable externa simple, tal como el campo magnético; b) la interacción con una corriente permite aplicarles una fuerza externa; c) el movimiento inducido genera un mecanismo de disipación de energía, o en otras palabras una resistencia eléctrica. La existencia de defectos en el material hace que los vórtices se anclen, impidiendo su movimiento hasta una corriente conocida como la corriente crítica. El estudio de esta corriente crítica, en particular su dependencia con campo y temperatura, permite estudiar los mecanismos de anclaje.

El perfeccionamiento de las técnicas de crecimiento de films y de litografía en las últimas décadas, ha permitido la construcción de nanoestructuras submicrométricas con control de forma y tamaño cada vez de mayor calidad.[1] Se han utilizado estas técnicas para generar centros de anclaje de vórtices en films superconductores. La idea es relativamente simple, se genera una red de puntos de un material magnético y encima de estos se deposita un film superconductor. El magnetismo debilita las propiedades superconductoras del film localmente y genera un centro de anclaje, ahora en lugares predeterminados y con geometría controlada.

La fabricación de este tipo de sistemas ha permitido la observación de efectos novedosos e interesantes.[2-4] Por ejemplo se observa la conmensuración de la red de vórtices (parámetro de red dependiente de H aplicado) con la red de centros de anclaje (parámetro de red fijo), como una serie de picos en la dependencia con H de la corriente crítica. Recientemente [5], se han publicado algunos resultados sobre el efecto del desorden en la posición de los defectos sobre el mecanismo de anclaje de la red.

Para esta tesis propongo la medición y simulación de propiedades superconductoras, principalmente de transporte, en films superconductores (Nb y/o Pb) con redes de puntos magnéticos (Co y/o Ni) con diferentes grados y tipos de desorden. Se estudiará el efecto del desorden posicional y también del desorden en el tamaño de los puntos. Este plan de trabajo incluye diferentes técnicas experimentales tales como el crecimiento de los films, la definición de los puntos por litografía de haz de electrones y óptica, y las mediciones criogénicas.

Referencias

- 1.- J. I. Martín, Y. Jaccard, A. Hoffmann, J. Nogues, J-M. George, J. L. Vicent and I. K. Schuller, *J.Appl.Phys.* 84,411, (1998)
- 2.- M. Baert, V. V. Metlushko, R. Jonckheere, V. V. Moshchalkov, and Y. Bruynseraede, *Phys. Rev. Lett.* 74, 3269 (1995).
- 3.- J. I. Martín, M. Vélez, A. Hoffmann, Ivan K. Schuller, J. L. Vicent, *Phys. Rev. Lett* 83, 1022 (1999)
- 4.- C.E. Chialvo, J. Guimpel, S. Reparaz and H. Pastoriza, *Physica C* **422**, 112 (2005)
- 5.- Y.J. Rosen, A. Sharoni and Ivan K. Schuller, *Phys. Rev B* 82, 14509 (2010)