

**Título: Nanoestructuras superconductoras con desorden**  
Director: Julio Guimpel - [jguimpel@cab.cnea.gov.ar](mailto:jguimpel@cab.cnea.gov.ar)  
Lugar: Grupo Bajas Temperaturas  
Área de Investigación: Superconductividad  
Orientación: Materia Condensada ó Ciencia de Materiales

Las propiedades de un sistema en materia condensada están definidas en gran medida por la periodicidad y la simetría del mismo. Por ello el desorden inherente a un sistema real juega un papel preponderante en la física que se estudia, aunque en algunos casos puede ser mas permisivo, como en la interacción entre vórtices superconductores y defectos, donde la distancia involucrada (longitud de coherencia) es relativamente larga.

Actualmente se pueden fabricar estructuras nanométricas utilizando técnicas litográficas ó de haz iónico enfocado. Esto ha abierto campos de investigación nuevos como las redes periódicas de defectos en superconductores [A. Hoffmann, P. Prieto, Ivan K. Schuller, Phys Rev B 61, 6958 (2000)]. La idea detrás de una red periódica de centros de anclaje es relativamente simple, se genera una red de puntos magnéticos submicrométricos que debilitan las propiedades superconductoras del film localmente generando una potencial atractivo para los vórtices, en lugares predeterminados y con geometría controlada. Esto ha permitido la observación de efectos novedosos e interesantes. como la conmensuración de la red de vórtices con la red de centros de anclaje o avalanchas en el movimiento de vórtices [J.I. Facio, A.Abate, J.Guimpel and P.S.Cornaglia, , J. Phys.: Cond. Matt., 25, 245701 (2013)]. Sorprendentemente, un parámetro que ha sido poco estudiado es el efecto del desorden en la red de defectos y su influencia sobre los efectos de conmensurabilidad [Y.J.Rosen, A.Sharoni and Ivan K. Schuller, Phys.Rev.B **82**, 14509 (2010)].

El objetivo de este plan de maestría es el estudio de la respuesta magnética en films superconductores con redes de defectos desordenadas. La fabricación de defectos utilizara una técnica poco convencional que combina membranas porosas de óxido de aluminio y crecimiento por sputtering y electroquímico. La morfología de los poros (tamaño y orden) en la membrana se pueden controlar con mucha precisión. Pegándolas al sustrato se pueden usar como mascara para la fabricación de puntos magnéticos (centros de anclaje) o columnas superconductoras (centros repulsivos).

Las muestras se fabricarán en colaboración con el Prof. C. Montón en University of Texas at San Antonio, quien es experto en el crecimiento de las membranas nano porosas. Los films y puntos se crecerán por el método de sputtering utilizando las facilidades existentes en las instalaciones de la Sala Limpia del CAB. En cuanto a las propiedades físicas se utilizaran los equipos de medición disponibles en el laboratorio de Bajas Temperaturas. Se medirá transporte eléctrico en función de temperatura y campo magnético, y se caracterizará la respuesta magnética por medio de magnetización y susceptibilidad alterna, también en función de temperatura y campo magnético.