

EXISTENCIA DE SOLUCIONES NO TRIVIALES PARA UN SISTEMA DE ECUACIONES DE GINZBURG-LANDAU ACOPLADAS

Mariano De Leo

Departamento de Matemática-Universidad Nacional del Sur. INMABB-CONICET, Argentina
mdeleo.uns@gmail.com

Recientemente se han obtenido materiales que presentan simultáneamente características nemáticas y superconductoras. Los modelos matemáticos que describen ese comportamiento surgen de acoplar las ecuaciones de Ginzburg-Landau de las densidades nemática g y superconductora f , junto con la ecuación de London para el potencial vectorial magnético $\vec{A}$, ver [1]. Para el caso de una placa delgada sometida a un campo magnético uniforme en la dirección tangencial, con una adecuado reescalamiento, el sistema adopta la forma, ver [2]:

$$\begin{cases} A'' = f^2 A, & A'(0) = A'(1) = 1, \\ f'' = \kappa_s^2 f (B^2 A^2 + f^2 - 1 + \nu \beta g^2), & f'(0) = f'(1) = 0, \\ g'' = \kappa_n^2 g (c^2 + g^2 - 1 + \nu \beta^{-1} f^2), & g(0) = g(1) = 0, \end{cases}$$

donde $\nu > 0$ es el parámetro de acople y β es el parámetro de configuración: ambos dependientes de las constantes físicas y/o geométricas del problema (κ_s, κ_n, c, B . que asumiremos fijas). En esta charla haremos un enfoque riguroso y, basados en la formulación variacional, mostraremos la existencia de umbrales $\beta_*(\nu) < \beta^*(\nu)$ que delimitan la región con soluciones no triviales, ver [3]: si $\beta < \beta_*(\nu)$, entonces $g \equiv 0$ y si $\beta^*(\nu) < \beta$, entonces $f \equiv 0$. Asimismo, con un enfoque numérico, mostraremos que para $\beta_*(\nu) \lesssim \beta$ el umbral puede ser de *transición*: $g \sim 0$, o de *corte*: $g \not\equiv 0$, pero no necesariamente pequeña; y algo similar para f y $\beta^*(\nu)$.

Trabajo en conjunto con Cristian Huenchul (Universidad Nacional del Sur, INMABB, Argentina).

Referencias

- [1] D. Barci, R. Clarim y N. L. Silva Júnior, Vortex and disclination structures in a nematic-superconductor state, Physical Review B, vol. 94, (2016), pp. 184507.
- [2] M. De Leo, J. P. Borgna y D. Garcia Ovalle, On the existence of nematic superconducting states on the Ginzburg-Landau regime, Chaos Solitons and Fractals, vol. 179, (2024), pp. 114439.
- [3] M. De Leo, J. P. Borgna y C. Huenchul, Non trivial solutions for a system of coupled Ginzburg-Landau equation, Applied Numerical Mathematics, vol. 208, Part B, (2025), pp. 271-289.