

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Estudio de sistemas topológicos con interacciones mediante hamiltonianos efectivos simples.**

Apellido y Nombres del director: **Armando Aligia**

Teléfono: **2944959979**

Dirección electrónica del director (ingresar una sola dirección): **aaligia@gmail.com**

Cargo IB: **Profesor Titular**

¿Propone codirector? : **NO**

Datos Co-director:

Dirección electrónica del codirector (ingresar una sola dirección):

Título máximo alcanzado del codirector (Doctor, Magister, otros) :

Cargo docente del codirector en el IB (no excluyente):

Justifique brevemente el rol del Codirector:

Lugar de realización: **Grupo de teoría de la materia condensada**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

Materia Condensada

Breve descripción: **Estudio de sistemas topológicos con interacciones mediante hamiltonianos efectivos simples.**

En los últimos años se ha despertado un gran interés en los sistemas topológicos, en particular aquellos que tienen los llamados fermiones de Majorana, por su posible aplicación en computación cuántica. Estos sistemas, a baja energía se pueden caracterizar por hamiltonianos efectivos simples, que incluyen a estos fermiones de Majorana y unos pocos grados de libertad adicionales, y estos bastan para describir sistemas más complicados a energías bajas. Por ejemplo los que hemos usado en Refs. [1-3] o el del trabajo de Ricco y otros [4].

En este último trabajo, pensamos que la repulsión coulombiana no ha sido modelada correctamente, por lo que podríamos repetir los cálculos con un modelo más realista. La dificultad del problema, además del modelado correcto, se reduce a diagonalizar matrices de tamaño pequeño.

Otro problema, algo más complicado, es calcular la conductancia a través de un punto cuántico conectado con un superconductor topológico invariante ante inversión temporal, generalizando trabajos previos en que el superconductor no tiene inversión temporal [5].

Tejerina y otros [5], han investigado el transporte a través de un punto cuántico conectado a dos cables normales a través de los cuales se mide la conductancia, y otro cable conectado a un superconductor topológico del tipo onda p. Encontraron un comportamiento muy diferente a los esperados en ausencia del contacto con el superconductor topológico, en particular el máximo de la

conductancia en el nivel de Fermi es la mitad del esperado en el efecto Kondo usual. El efecto Kondo es debido a las interacciones fuertes en el punto cuántico y produce una resonancia de la densidad de estados en el nivel de Fermi. Eventualmente podemos tratar el efecto Kondo mediante la aproximación de bosones esclavos [6].

Referencias

- [1] A. Camjayi, L. Arrachea, A. Aligia and F. von Oppen, *Phys. Rev. Lett.* **119**, 046801 (2017).
- [2] L. Arrachea, A. Camjayi, A. A. Aligia, and L. Grunero, *Phys. Rev. B* **99**, 085431 (2019).
- [3] A. A. Aligia, D. Pérez Daroca, and L. Arrachea, *Phys. Rev. Lett.* **125**, 256801 (2020).
- [4] L. S. Ricco, Y. Marques, J. E. Sanches, I. A. Shelykh, A. C. Seridonio, *Phys. Rev. B* **102**, 165104 (2020).
- [5] David A. Ruiz-Tijerina, E. Vernek, Luis G. G. V. Dias da Silva, and J. C. Egues, *Phys. Rev. B* **91**, 115435 (2015).
- [6] A. C. Hewson, *The Kondo Problem to Heavy Fermions*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, (1993).

Metodología principal: **Teórico**

Metodología secundaria:

Información adicional:

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?**NO**

Justifique porqué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: