

Funciones de Respuesta para Tubos y Capas Hadrónicas en Cromodinámica Cuántica a baja Temperatura y Densidad Finita en $(3 + 1)$ Dimensiones

Fabrizio Canfora^{1,2*}, Scarlett Rebolledo^{3†}, Aldo Vera^{4‡}

¹Facultad de Ingeniería y Tecnología, Universidad San Sebastian, General Lagos 1163, Valdivia, Chile.

²Centro de Estudios Científicos (CECS), Casilla 1469, Valdivia, Chile,

³Departamento de Física, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile,

⁴Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

*fabrizio.canfora@uss.cl, †srebolledo2017@udec.cl, ‡aldo.vera@uach.cl

Introducción

La cromodinámica cuántica (QCD) es estudiada perturbativamente gracias a su libertad asintótica, que implica que la constante de acoplamiento es pequeña a altas energías y temperaturas. En el régimen de altas energías esta estudiada perturbativamente gracias a las correcciones radiativas del Modelo Estándar que son contrastadas con los datos del LHC [1]. Sin embargo, en el régimen de bajas energías, bajas temperaturas y potencial químico bariónico no nulo, no podemos hacer uso de la teoría perturbativa ya que en esta región del diagrama de fase la constante de acoplamiento crece. Además, es difícil extraer soluciones numéricas incluso usando las herramientas de *lattice* QCD [2].

Así, nuestro punto de partida es la teoría Skyrme (que representa el límite de baja energía de QCD [3,4,5]), cuyas soluciones analíticas representan configuraciones de *nuclear pasta* que tienen un gran interés astrofísico pues estas estructuras existen en el interior de las estrellas de neutrones [6]. En este sentido, el objetivo de este trabajo es la comprensión a partir de primeros principios de las propiedades de transporte de estos condensados. De este modo, calculamos las conductividades eléctricas y térmicas, a través de las fórmulas de Green-Kubo, de los condensados de materia en cuestión.

El análisis de las excitaciones de baja energía revela que a temperaturas lo suficientemente bajas, los grados de libertad relevantes corresponden a la teoría del campo conforme quiral en $(1+1)$ dimensiones. Esta construcción permite calcular explícitamente las conductividades de estas estructuras hadrónicas.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por FONDECYT REGULAR 1221504 y 1200022, además, ANID BECAS/Magister Nacional 2022-22221100.

Referencias

- [1] e.g. G. L. Bayatian et al., J. Phys. G 34 (2007) no.6, 995.
- [2] K. Nagata, arXiv:2108.12423 [hep-lat].
- [3] G. 't Hooft, Nucl. Phys. **B72**; Nucl. Phys. **B75**, 461 (1974).
- [4] G. Veneziano, Nucl. Phys. **B 117**, 519 (1976).
- [5] E. Witten, Nucl. Phys. **B 160**, 57 (1979).
- [6] M. E. Caplan, A. S. Schneider, and C. J. Horowitz, Phys. Rev. Lett. **121**, 132701 (2018).