

Tesis Doctoral

Departamento de Física Teórica

“Hybrid quantum-classical systems: Statistical mechanics, thermodynamics and field theory”

Carlos Bouthelier Madre
(DFTUZ)

Directores: *Jesús Clemente Gallardo*
Alberto Castro Barrigón

Abstract:

La tesis trata dos problemas fundamentales de los sistemas híbridos clásico-cuánticos: su mecánica estadística y la teoría clásico-cuántica de campos.

En cuanto a la mecánica estadística, en primer lugar se deriva una definición consistente de entropía híbrida y, a través de un proceso de máxima entropía, se propone un candidato a ensemble canónico híbrido (HCE). A continuación, se establece la relación entre los promedios de observables híbridos a lo largo de trayectorias acopladas a termostatos con los promedios estadísticos bajo el HCE. Por otro lado, se deriva una ecuación de Liouville para los estados estadísticos híbridos a partir de la naturaleza Hamiltoniana de algunas dinámicas híbridas, como la de Ehrenfest, y se resuelven los problemas relacionados persistentes en la literatura. Por último, se deriva un nuevo formalismo matemático para sistemas híbridos, basado en la imagen de Koopman de la mecánica estadística, que permite caracterizar tanto dinámica estadística como entropía de sistemas híbridos en términos de un único objeto matemático formalmente análogo a la matriz de densidad de mecánica cuántica.

En cuanto a la teoría de campos, se presenta una imagen Hamiltoniana de la relatividad general de Einstein, que, acoplada a una formulación geométrica de la teoría cuántica de campos en espaciotiempo curvo, permite el acoplo de ambos sistemas de forma consistente, preservando las simetrías necesarias y caracterizando la llamada backreaction de los campos cuánticos sobre la dinámica de las variables gravitacionales.

Fecha: jueves, 18 de enero de 2024

Hora: 12:00 horas

Lugar: Sala de Grados. Facultad de Ciencias.

