

3er Encuentro LoCIC
Jueves 12/10/17 - 14.00 a 18.00 hs
Sala de Conferencias, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP

Dra Lorena REBÓN (UNLP, La Plata, Argentina)

Algunas consideraciones sobre estimación de estados cuánticos

Resumen: Determinar el estado de un sistema cuántico es un problema recurrente de la mecánica cuántica, y en particular, representa una de las etapas fundamentales en el procesamiento de la información cuántica. La técnica de tomografía de estados cuánticos permite la reconstrucción completa de la matriz densidad que describe el estado del sistema, pero en sus versiones estándar requiere de un número de mediciones que crece con la dimensión del sistema total d , como d^2 . Entonces, si bien muchas y diversas aplicaciones de la información cuántica pueden ser mejoradas en su performance al usar sistemas cuánticos en un espacio de Hilbert de dimensión $d > 2$, el tratamiento de estos sistemas se vuelve experimentalmente dificultoso dado que el número de medidas necesarias es inviable aún para dimensiones relativamente bajas. En esta charla repasaré los principales esquemas tomográficos desarrollados al momento y su implementación para algunos sistemas ópticos. Finalmente, pasaré a aquellos esquemas que, al utilizar información a priori del sistema, permiten una dramática reducción en el número de medidas requeridas para determinar un estado desconocido.

Dr Diego TIELAS (UNLP, La Plata, Argentina)

Métodos para resolver el problema de control óptimo en sistemas cuánticos

Resumen: En esta charla se considera el problema de llevar un estado cuántico desde un estado inicial a uno con propiedades deseadas. Se comentará brevemente conceptos básicos de la teoría de control, como lo son la controlabilidad de un sistema y se presentará el problema de control óptimo. En particular se describirá en forma sintética el enfoque variacional y, con un poco más de detalle, la técnica de control óptima de base punteada aleatoriamente (CRAB) [1] junto a la de Ingeniería de pulso utilizando el gradiente (GRAPE) [2]. Como ejemplos de aplicación de estos enfoques se mostrará como promover partículas de un condensado de Bose Einstein, en una trampa cuasi-1D, a su primer estado excitado [3] y algunos ejemplos con qubits.

[1] Phys. Rev. Lett. 106, 190501 (2011).

[2] J. Magn. Reson. 172, 296 (2005).

[3] Nature Physics 7, 608–611 (2013).

Lic. David PUERTAS (Universidad de Granada, España)

Medidas de complejidad y relaciones de incertidumbre entrópicas. Aplicación a sistemas cuánticos

Resumen: El principio de incertidumbre es uno de los pilares básicos de la Física Cuántica. En las últimas décadas la versión original propuesta por Heisenberg ha sido reformulada utilizando herramientas típicas de la Teoría de la Información, como son los momentos generalizados, las entropías de Shannon o Rényi, o la información de Fisher. Por otro lado, las distintas combinaciones de estos mismos funcionales permiten definir lo que se han llamado “medidas de complejidad estadística”, tales como Fisher-Shannon, Crámer-Rao, o LMC-Rényi; que gozan de interesantes propiedades matemáticas. Aplicaremos todo ello a los sistemas hidrogenoide y armónico en el límite pseudo-clásico, es decir, cuando el sistema físico tiene una alta dimensión espacial. En este caso, todas las relaciones de incertidumbre alcanzan su mínimo valor posible y las medidas de complejidad muestran un interesante comportamiento, siendo el caso LMC-Rényi el único capaz de capturar diferencias a primer orden entre ambos sistemas.

En una segunda parte de la charla, presentaremos la transformación “differential-escort”, recientemente introducida y que ha mostrado ser de gran utilidad en el marco de las medidas de complejidad. Ha permitido extender la desigualdad de Stam añadiendo un nuevo grado de libertad, así como definir una nueva familia de distribuciones Gaussianas triparamétricas y resolver el problema de la “monotonicidad” de la medida LMC-Rényi. La posible extensión de dicho operador en el marco de la Información Cuántica permanece, entre otros, aún como un interesante problema abierto.