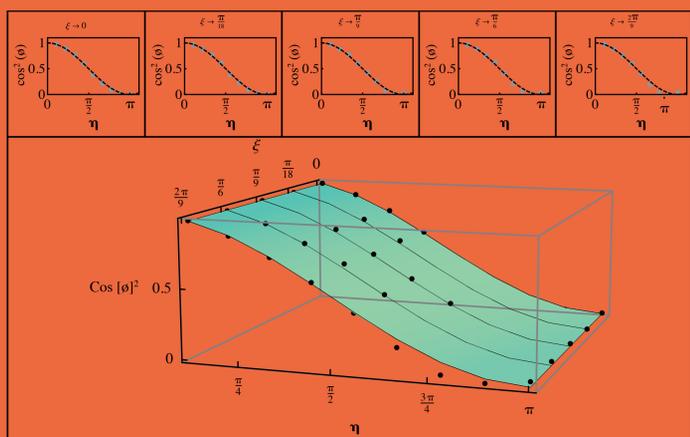


Investigaciones teóricas y experimentales en óptica cuántica

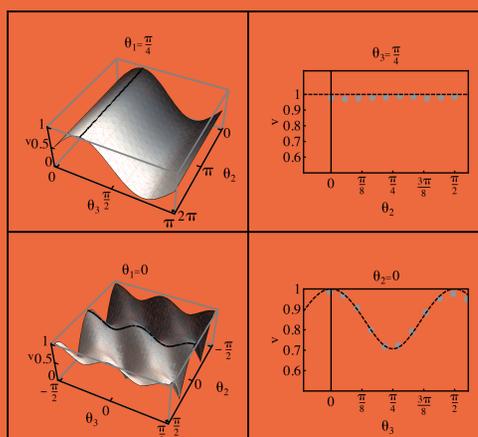
Se presentan resultados de una investigación teórica y experimental en temas de actual interés en la óptica cuántica, como son los siguientes: fases geométricas, tests fundamentales de la mecánica cuántica mediante desigualdades de Bell, modelos de variables ocultas, sistemas abiertos y su evolución no-Markoviana, decoherencia, "muerte y renacimiento súbitos", enmarañamiento y puertas unitarias para manipulación de estados de polarización clásicos y cuánticos, etc.

Estos temas, pese a su diversidad, están relacionados entre sí, tanto teórica cuanto experimentalmente, lo que ha permitido abordarlos de una manera coordinada y mediante herramientas teóricas y experimentales que son aplicables a todos ellos.

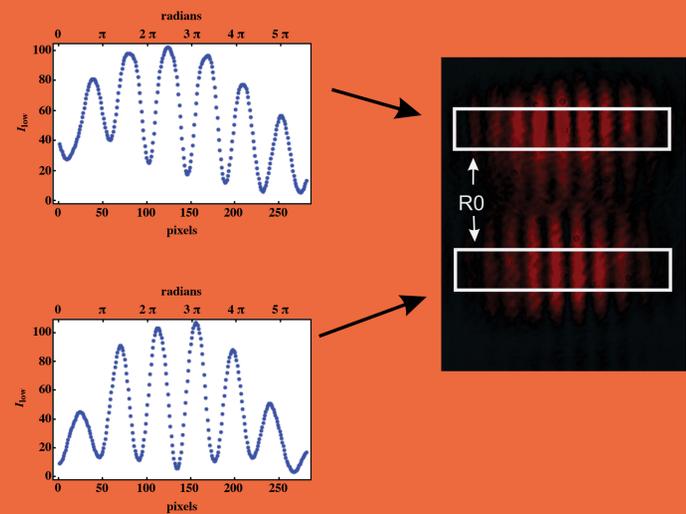
Un común denominador es el objetivo de entender el contenido fundamental de la mecánica cuántica, el cual es aún objeto de investigación, así como la aplicación de nuevos cuantificadores que se han introducido para medir el grado de divergencia entre la mecánica clásica y la cuántica. Dicha aplicación apunta a hacer uso de los nuevos cuantificadores al desarrollar instrumentos útiles para la informática cuántica, la teleportación, el encriptamiento cuántico, etc., de modo que se optimice el uso de recursos convencionales (no cuánticos).



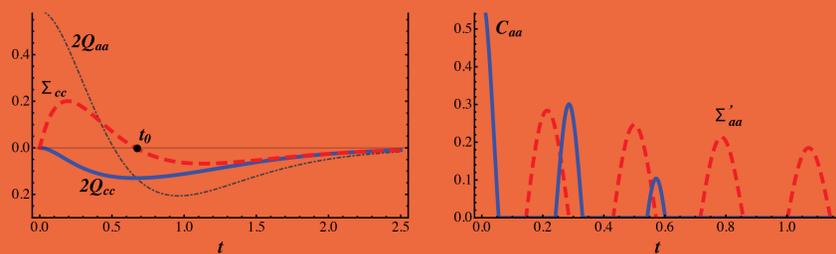
Fase de Pancharatnam (FP) medida con un arreglo que tiene tres retardadores en uno de los brazos de un interferómetro tipo Mach-Zehnder. Se puede girar cada uno de los tres retardadores, o bien dejar algunos fijos. Dejando uno solo fijo se obtiene FP en función de dos ángulos (la superficie mostrada en la figura).



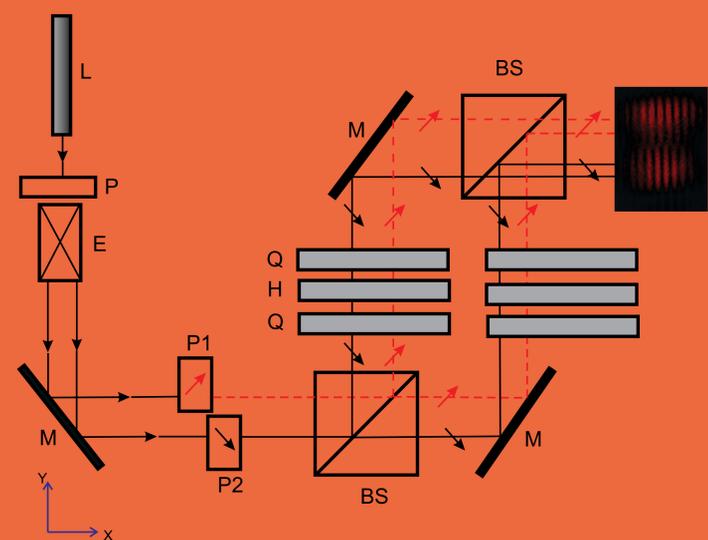
Visibilidad de interferogramas de un arreglo tipo Mach-Zehnder, con el cual se mide la fase de Pancharatnam o la de Berry. En el caso de estados mixtos la visibilidad contiene información relativa a la fase, la cual complementa a la contenida en el corrimiento del patrón de franjas.



Por procesamiento de imágenes y posterior eliminación de "ruido" mediante filtros apropiados, se obtiene curvas de intensidad cuyo corrimiento relativo depende de la fase geométrica.



Evolución del "entrelazamiento cuántico" medido mediante la "concurencia". Las cantidades Q (izquierda) determinan la "concurencia" y las σ la "distinguibilidad" entre estados cuánticos. σ mide el flujo de información entre un sistema y su entorno. Concurencia y distinguibilidad pueden tener dinámicas divergentes, como lo muestra el panel derecho que ilustra "muerte y renacimiento súbitos".



Arreglo interferométrico tipo Mach-Zehnder para medir la fase de Berry. Con tres retardadores en un brazo se genera la fase de Pancharatnam, y con tres retardadores en el otro se anula la fase dinámica.

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Francisco De Zela

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Juan Carlos Loredo, Omar Ortíz, Juan Calderón, Juan Carlos Sihuincha, Yonny Yugra, Ana Paula Galarreta, Diego Barberena, Giancarlo Gatti y Alvaro Ballón

FINANCIADO POR

Dirección de Gestión de la Investigación, Departamento de Ciencias, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela de Posgrado

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

Colgate University, (USA), Max-Planck Institute for the Science of Light (Alemania), Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil)

INVESTIGAPUCP

2013

VIII EXPOSICIÓN DE INVESTIGACIÓN