

Plan de Desarrollo año 2022-2025. Centro de Óptica e Información Cuántica.

Misión: El Centro de Óptica Cuántica e Información Cuántica (CQOQI) tiene la misión de generar conocimiento en áreas relacionadas con la interacción entre la luz y la materia, así como el control de la información en sistemas cuánticos. Con este fin, nuestro objetivo es desarrollar investigaciones teóricas y experimentales, con el fin de comprender la dinámica de los sistemas cuánticos y utilizar estos conocimientos en aplicaciones futuras como la detección cuántica, las comunicaciones cuánticas y la computación cuántica.

Visión: La óptica cuántica es un campo bien conocido que trata la interacción entre la luz y la materia. En las últimas décadas, el desarrollo de técnicas ópticas y la aparición de sistemas cuánticos nuevos o mejorados han allanado el camino para construir diferentes plataformas donde se pueda implementar información cuántica. Como resultado, se está produciendo una revolución completamente nueva, a saber: la revolución cuántica. En este asunto, vale la pena enfatizar la aparición de computadoras cuánticas, canales de comunicación cuántica, criptografía cuántica, sensores cuánticos, entre otros.

Objetivos:

El Centro de Óptica e Información Cuántica (CQOQI) tiene como objetivo la generación de conocimiento en las áreas relacionadas con la interacción entre radiación y materia, como también en el control de la información en sistemas cuánticos. Para este propósito apuntamos a desarrollar investigación teórica y experimental, con el fin de comprender la dinámica de los sistemas cuánticos y utilizar estos conocimientos en futuras aplicaciones tales como detección cuántica, comunicaciones cuánticas y computación cuántica, realizando investigaciones de alto impacto y capacitando a futuros investigadores en el campo de la óptica cuántica y la información cuántica.

El centro cuenta con un nuevo programa de doctorado, en el cual los estudiantes realizarán investigaciones de vanguardia en un entorno único en Chile, que reúne a un grupo de expertos en diferentes áreas, pero con una sólida formación en óptica cuántica e información cuántica. Este entorno promoverá el trabajo en equipo al más alto nivel, brindando la oportunidad de especializarse en una línea de investigación, pero con un amplio conocimiento de los otros temas cubiertos por el grupo. Nuestro grupo es un equipo multicultural, comprometido con la diversidad y actualmente involucrado en varios proyectos nacionales e internacionales, ofreciendo colaboraciones locales y extranjeras.

Generamos conocimiento que atiende las necesidades de la revolución cuántica que estamos viviendo, caracterizada por la creación de diversos dispositivos innovadores gracias al uso de información cuántica. Respondemos a esta realidad mediante el estudio de la Óptica Cuántica, es decir, la interacción entre radiación y materia, así como el estudio de control de la información en sistemas cuánticos. Nuestras investigaciones teóricas y experimentales, a cargo de un equipo de expertos, nacionales y extranjeros, dan paso a una mayor comprensión de estas áreas y un acercamiento a una futura aplicación de la detección cuántica, comunicaciones cuánticas y computación cuántica, lo que nos convierte en un centro enfocado en la innovación.

PROFESOR	INVESTIGACIÓN	DOCENCIA	EXTENSIÓN
<p>Dr. Omar Jiménez Henríquez</p>	<p>- Se espera publicar un artículo que se encuentra actualmente en referato, sobre resultados experimentales, realizados en Brasil, en la discriminación de estados simétricos en altas dimensiones.</p> <p>- Se espera enviar a publicar otro artículo durante este año, sobre las correlaciones cuánticas en la discriminación de estados cuánticos mediante la estrategia conocida como FRIO.</p> <p>Postulación a Concurso Nacional de Proyectos FONDECYT Regular 2022.</p> <p>- Avanzar en la investigación sobre las correlaciones en la discriminación de estados cuánticos.</p> <p>Comenzar a revisar el tema de investigación sobre la "Dualidad onda-partícula", desde un punto de vista teórico y también experimental.</p> <p>- Se pretende mantener la colaboración internacional con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dr. Janos Bergou, Associate Research Fellow del Centro de Óptica e Información Cuántica, y docente del Hunter College of the City University of New York, USA. ○ Dr. Leonardo Neves de la Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. <p>- Se pretende mantener la colaboración nacional con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dr. Aldo Delgado del Departamento de Física de la Universidad de Concepción. ○ Dr. Miguel-Angel Solís-Prosser del Departamento de Ciencias Físicas de la Universidad de La Frontera, Temuco. ○ Dr. Dominique Spehner del Departamento de Ingeniería en Matemática de la Universidad de Concepción. 	<p>- Se imparten los cursos de Doctorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Información Cuántica I, código asignatura DFIS1002. ○ Ayudantía de Óptica Cuántica I, código asignatura DFIS1001. ○ Seminario de Investigación I, código asignatura DFIS1004. <p>- Participación en comités:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Miembro de la comisión para evaluar proyecto de tesis del alumno Hugo Molinares. <p>- Segundo semestre 2022, cursos de Doctorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Información Cuántica II, código asignatura DFIS1007. ○ Ayudantía de Óptica Cuántica II, código asignatura DFIS1006. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación durante el primer semestre en la recopilación de información de parte del Centro de Óptica e Información Cuántica para la Acreditación Institucional en el área de la Vinculación con el Medio. • Presentación de seminario en el Centro de Óptica e Información Cuántica sobre resultados sobre las correlaciones en la discriminación mediante la discriminación por FRIO.

<p>Dr. Luis Martínez Rodríguez</p>	<p><i>Una vez entregado el espacio físico del laboratorio se procederá al montaje del sistema experimental.</i></p> <p>- <i>Se realizarán las primeras medidas con muestras de cristales naturales provenientes de la Universidad Católica del Norte.</i></p> <p>- <i>Se continuarán las colaboraciones nacionales con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Dr. Eduardo Campos Sepúlveda, profesor asociado de la Universidad Católica del Norte.</i> ○ <i>Dr. Andrés Concha, profesor asociado de la Universidad Adolfo Ibáñez.</i> ○ <i>Dr. Eduardo Menéndez, profesor asociado de la Universidad de Chile.</i> ○ <i>Dr. Jerónimo Maze, profesor asociado de la Universidad Católica de Chile</i> <p>- <i>Se pretende establecer una colaboración nacional con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Dr. Gustavo Lima, profesor titular de la Universidad de Concepción.</i> <p>- <i>Se continuará la colaboración internacional con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Dr. Pablo Alonso, investigador distinguido de la Universidad de Oviedo (España).</i> ○ <i>Dr. Vincent Jacques, investigador L2C UMR 5221 CNRS-Universidad de Montpellier (Francia).</i> 	<p>- <i>Se imparten los Cursos de Doctorado:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Física de Estado Sólido, código asignatura DFIS1003.</i> ○ <i>Introducción a Técnicas Experimentales, código asignatura DFIS1012.</i> <p>- <i>Participación en comités:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Miembro de la comisión para evaluar proyecto de tesis del alumno Francisco J. González.</i> ○ <i>Miembro de la comisión para evaluar proyecto de tesis del alumno Daniel A. Castillo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Organización del 4º Ciclo de Conferencias en Información Cuántica del Centro de Óptica e Información Cuántica.</i>
<p>Dr. Bing He</p>	<p>- <i>Terminaré el proyecto "Óptica no lineal en varios sistemas dinámicos" relacionado con el fondo de iniciación con el código PEP I-2019021, que ha llevado a un artículo de investigación publicado en Physical Review Applied (WOS Q1) y otro artículo que se publicará en Physical Review A (Scopus Q1).</i></p> <p>- <i>Terminaré un proyecto de investigación internacional de la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China (grant no. 11574093), que ha conducido a diez artículos de investigación con dos de ellos publicados en la prestigiosa revista Physical Review Letters.</i></p> <p>- <i>Se continuarán la colaboración nacional con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Vitalie Eremeev, profesor asistente de la Universidad Diego Portales.</i> <p>- <i>Se pretende establecer una colaboración experimental con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Dr. Jiteng Sheng, profesor de East China Normal University, Shanghai.</i> <p>- <i>Se continuará la colaboración internacional con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Dr. Min Xiao, profesor distinguido de University of Arkansas (USA).</i> ○ <i>Dr. Qing Lin, profesor de Huaqiao University (China).</i> 	<p>- <i>Se imparten los Cursos de Doctorado:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Tópicos Avanzados de Física, código asignatura DFIS1012.</i> ○ <i>Métodos en Óptica Cuántica, código asignatura DFIS1008.</i> <p>- <i>Participación en comités:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Miembro de la comisión para evaluar proyecto de tesis del alumno Hugo Molinares.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sirvo como revisor académico de la American Physical Society (APS), la Optical Society of America (OSA) y el Institute of Physics (IOP).</i>

<p>Dr. Miguel Orszag</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1.-Estudio de sistemas opto-mecánicos, conducente a predecir y observar "photon y Phonon blockade", efectos cuánticos en fonones y fotones. Este trabajo se esta realizando con la participación del Profesor Vitalie Eremeev (Universidad Diego Portales) y el estudiante de doctorado de la Universidad mayor Hugo Molinares ○ 2. Estudio del principio de complementaridad en Mecanica Cuantica, y como se modifica con la presencia de la polarización, en el caso de interferencia de fotones en un esquema de Young. ○ El mismo efecto aplicado a la interferencia de atomos, y como se ve afectado por la presencia de campos electromagnéticos. Este estudio en colaboración con un estudiante de doctorado de PUC. ○ 3.-Con el Profesor Douglas Mundarain (Universidad Catolica del Norte) estamos colaborando en un tema muy novedoso que es la termodinámica cuántica, en la que participa también un estudiante de doctorado de la Universidad del Norte. ○ 4.-Con un estudiante de la PUC, estoy trabajando en la teoría cuántica de la medida y la transición entre medidas débiles y fuertes, teoría que se aplica a iones atrapados en una trampa de Paul. ○ Los iones atrapados son candidatos importantes para ser utilizados como qubits (bits cuánticos) en computación cuántica. ○ Se esperan al menos 4 publicaciones en revistas de primer nivel, el año 2022, en los temas arriba indicados. ○ Colaboración Internacional. ○ 1.-Estoy colaborando con el profesor Janos Bergou, de Hunter College, City University of New York, en varios temas de computación cuántica. Con el Profesor Bergou hemos colaborado por muchos años. ○ 2.-Colaboración y actividades comunes (conferencias cuando se pueda) con el profesor S.Y.Zhu, University of Zheijang, Hanzhou, China. 	<p>-El primer semestre(2022) estoy dando el curso de "Optica Cuantica 1". - El segundo semestre "Optica Cuantica 2". -En ambos semestres, estoy trabajando como profesor guía de doctorado de Hugo Molinares, en colaboración con el Profesor Vitalie Eremeev (Universidad Diego Portales).</p>	<p>-Director y creador del Centro de Optica e Informacion Cuantica de la Universidad Mayor. -Referee en diversas revistas de física internacionales tales como: Physical Review A, Journal of Physics A, B, Physical Review Letters, Journal of mathematical Physics,.. entre otros.</p>
--------------------------	--	---	---