

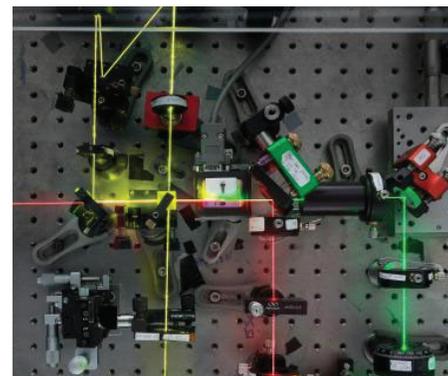


Área de Impacto: Materiales para Nuevas Tecnologías
Especialidad: Materiales para Nuevas Tecnologías

La luz juega un rol central en nuestra civilización: desde su uso en el arte, como la pintura y la fotografía, hasta el conocimiento sobre el universo que gracias a ella ganamos. La luz tiene, sin embargo, manifestaciones y propiedades menos obvias pero de gran impacto en nuestra vida cotidiana. Nuestro Núcleo estudia precisamente estas características de la luz. En particular, nos interesan las propiedades cuánticas de la luz, aquellas que se hacen perceptibles cuando tenemos pequeñas cantidades de luz, por ejemplo, un único fotón y su interacción con la materia, o como cuando la luz viaja al interior de chips fotónicos. Diseñamos métodos para almacenar, procesar y transmitir una gran cantidad de información en un único fotón.

Las aplicaciones de nuestros estudios, que integran propiedades cuánticas y sistemas de la óptica no-lineal, son muy variadas. Dado que hemos aprendido a controlar propiedades clave de la luz, en particular su grado de entrelazamiento, realizamos demostraciones experimentales de las predicciones más fundamentales de la mecánica cuántica. Demostramos experimentalmente protocolos de criptografía cuántica, una técnica que permite codificar información en la luz y transmitirla de modo que es imposible que usuarios no autorizados accedan a ella. También usamos sistemas de óptica no-lineal para generar llaves de luz y propagar luz sin pérdidas ni distorsiones. Nos referimos a estas aplicaciones como tecnologías cuánticas.

Los resultados científicos de nuestras investigaciones aparecen en Nature Communications, Scientific Reports y Physical Review Letters.



- Primera realización experimental de un protocolo de criptografía cuántica en dimensión 16: SCIENTIFIC REPORTS 3, 2316. DOI: 10.1038/srep02316 (2013).
- Distribución a distancia (3.6 km) de entrelazamiento cuántico tipo energía/tiempo de dos fotones en una red de fibra óptica instalada: NATURE COMMUNICATIONS 4:2871. DOI: 10.1038 (2014).
- Aplicación de un test de Kochen-Specker al procesamiento de información cuántica en un fotón individual: PHYSICAL REVIEW LETTERS 113, 090404 (2014).
- Diseño y realización experimental de un esquema que permite reconstruir eficientemente el estado cuántico de en mayores dimensiones: PHYSICAL REVIEW LETTERS 115, 090401 (2015).
- Implementación en una red de fibra óptica de una desigualdad de Bell para probar propiedades fundamentales de la Mecánica Cuántica que no adolece del problema de la post-selección: PHYSICAL REVIEW LETTERS 115, 030503 (2015).
- Descubrimiento de una nueva forma de localización de luz, esto es propagación absolutamente libre de dispersión, en guías de ondas, y su demostración experimental: PHYSICAL REVIEW LETTERS 114, 245503 (2015).

DIRECTOR: **Aldo Delgado**

DIRECTOR ALTERNO: **Rodrigo Vicencio**



Aldo Delgado



Rodrigo Vicencio

email contacto: **aldelgado@udec.cl**

email comunicaciones: **milenio2002@udec.cl**

teléfono: **+56 41 220 3592**

INVESTIGADORES

Investigador Responsable

Aldo Patricio Delgado Hidalgo

Investigador Responsable Suplente

Rodrigo Andrés Vicencio Poblete

Investigadores Asociados

Guilherme Barreto Xavier

Gustavo de Aquino Moreira Lima

Edward Arevalo Tribaldos

Investigadores Senior

Carlos Enrique Saavedra Rubilar

Mario Ignacio Molina Gálvez

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Sistemas cuánticos de altas dimensiones.
- Óptica no lineal.
- Guías de ondas y luz cuántica.

ACTIVIDADES DESTACADAS DE PROYECCIÓN AL MEDIO EXTERNO

- **Escuela de Verano de Óptica y Fotónica:** Estudiantes de pre y postgrado asistieron a charlas y mini cursos dictados por investigadores que se encuentran desarrollando sus trabajos en laboratorios nacionales e internacionales. El eje es la física cuántica.
- **Obra de teatro $W = S$ que expone aspectos de la vida del físico William Shockley,** ganador del Premio Nobel por la invención del transistor. La obra fue escrita por el físico chileno Ivan Schueller y Adam Smith y adaptada por Leyla Selman (Premio Nacional de Dramaturgia 2003) y dirigida por Manuel Loyola (Teatro del Oráculo). La obra, apta para todo público, tuvo ocho funciones abarcando las ciudades de Concepción, Los Ángeles, Chillán, Talca y Curicó.
- **Fotones al Colegio: Laboratorio portátil interactivo que permite demostrar propiedades de la luz tales como interferencia, difracción y polarización.** Además, el laboratorio permite demostrar la dualidad Onda-Partícula, característica de los sistemas cuánticos, por medio de un experimento de Borrado Cuántico. A esta actividad asisten estudiantes desde 8° básico hasta 4° medio y público general. Esta actividad se ha realizado de forma ininterrumpida en los últimos tres años en la región del Biobío.

 **PRODUCTIVIDAD**
PUBLICACIONES (ENTRE 2013-2014)
ISI: 58 | PATENTE: 1 (EN PROCESO)

 **INSTITUTO MILENIO VIGENTE**
DESDE 24/12/2011 a 24/12/2017
Los Núcleos Milenio pueden renovarse después de 3 años, llegando a un máximo de 6

 **PRESENCIA**
REGIÓN METROPOLITANA (RM)
REGIÓN DE BIOBÍO (VIII)



INSTITUCIONES ALBERGANTES:

