



Premios de Tesis Doctorales de ICFO 2022

Tres doctorados del ICFO premiados por su investigación creativa y ambiciosa

December 18, 2023

El Premio Tesis Doctoral de ICFO distingue las tesis doctorales particularmente brillante presentadas en el ICFO. Con este premio, ICFO desea destacar y premiar estudiantes de doctorado extraordinarios cuyo progreso de investigación en el instituto haya demostrado ser altamente creativo y ambicioso. El premio busca llamar la atención sobre los y las ICFOnians que han obtenido resultados particularmente exitosos y que han contribuido a ampliar significativamente la frontera del conocimiento científico y tecnológico en todo el mundo.

En 2022, 33 estudiantes de doctorado del ICFO defendieron sus tesis en el instituto. A partir de este grupo, la Comisión Doctoral inició una profunda deliberación para determinar a los ganadores de los Premios de Tesis Doctorales. Durante el evento anual del ICFO Day que tuvo lugar el viernes 15 de diciembre, se entregaron los premios 2022 al **Dr. Paolo Abiuso** en

el campo teorico, al **Dr. Ugaitz Elu**, en el campo industrial, y al **Dr. Dario Lago-Rivera** en el campo experimental.

Menciones de premios:

Dr. Paolo Abiuso en el grupo de investigacion dirigido por el Prof. Antonio Acin: el ICFO reconoce la excepcional tesis doctoral *¿½Optimizacion y geometria para tareas de informacion cuantica¿½*.

En su tesis doctoral, el Dr. Abiuso presenta trabajos teoricos originales en los campos de la termodinamica cuantica y la ciencia de la informacion cuantica, estudiando la optimizacion de tareas operativas que involucran recursos cuanticos y las propiedades geometricas de los objetos fisicos involucrados.

En el campo de la informacion cuantica, Paolo contribuyo a la construccion de un metodo experimentalmente amigable para la deteccion de entrelazamientos independiente del dispositivo de medicion para sistemas cuanticos de variable continua, liderando una colaboracion y vinculando este problema a los resultados obtenidos en la estimacion cuantica, creando un original. conexion entre dos problemas a priori no relacionados.

Ademas, desarrollo un esquema optico cuantico para demostrar las propiedades no clasicas de los estados entrelazados de un solo foton utilizando redes cuanticas.

Sus contribuciones a la termodinamica cuantica, desarrolladas en gran medida independientemente de su supervisor de doctorado en colaboracion con investigadores internacionales, incluyen importantes resultados sobre la optimizacion de procesos termodinamicos y la relacion entre Markovianidad y la informacion de Fisher.

La calidad excepcional del trabajo de Paolo ha recibido un amplio reconocimiento por parte de la comunidad cientifica internacional. Su investigacion doctoral resulto en 6 articulos publicados, 4 de ellos como primer autor y, excepcionalmente, 4 publicados independientemente de su supervisor. Se presentaron dos manuscritos como preimpresiones. Ademas, Paolo contribuyo a 2 articulos y 2 manuscritos durante su doctorado que no fueron incluidos en la tesis doctoral. Estas incluyen publicaciones del primer autor en revistas prestigiosas como Physical Review Letters, dos veces, Physical Review Research, SciPost Physics y Entropy.

A lo largo de su doctorado, Paolo demostro una madurez e independencia excepcionales como investigador, una voluntad de aprender y explorar nuevas direcciones de investigacion, demostrada por la amplitud de sus actividades y un espiritu de colaboracion dentro de su grupo y con investigadores lideres a nivel internacional, ayudando a establecer varias nuevas colaboraciones cientificas.

El manuscrito de su tesis doctoral demuestra sus habilidades teoricas creativas y su profundo conocimiento de su campo. Es extremadamente rico y presenta resultados y metodos de alto impacto, utilizando los metodos mas profundos de la fisica teorica contemporanea y la ciencia de la informacion cuantica.

Dr. Ugaitz Elu en el grupo de investigación dirigido por el Prof. Jens Biegert: El ICFO reconoce la excepcional tesis doctoral *¿½OPCPAs de alta potencia y en el rango de rayos infrarrojos medios para la fotonica no lineal extrema¿½.*

En su tesis doctoral, el Dr. Elu informa sobre el desarrollo y la aplicación de un record mundial de generación de pulsos de ciclo único en un peine de frecuencia de 7 octavas.

Ugaitz Elu fue pionero en el estudio de la ciencia ultrarrápida y la óptica no lineal, específicamente la modulación de fase propia del IR medio, la amplificación óptica paramétrica de pulsos chirriados, la metrología de pulsos y el muestreo electroóptico de las formas de onda recién generadas. A lo largo de su investigación de doctorado, demostró repetidamente su excelencia y liderazgo global en fotonica de infrarrojo medio con aplicación a la ciencia de attosegundos, óptica no lineal extrema y física del estado sólido. Los aspectos más destacados de la tesis de Ugaitz son: la generación de formas de onda de infrarrojo medio de ciclo único por primera vez; un sistema OPCPA de 7 etapas para lograr una potencia de infrarrojo medio record mundial; la combinación de pulsos de ciclo único con el nuevo cristal no lineal BGGSe para crear la fuente coherente más brillante del mundo, que cubre 7 octavas ópticas sin sintonización; y la aplicación de la fuente de espectroscopia de altos armónicos para detectar por primera vez todas las fases cuánticas del superconductor de alta Tc YBCO.

La calidad excepcional del trabajo de Ugaitz ha recibido un amplio reconocimiento por parte de la comunidad científica internacional. Estos incluyen publicaciones en revistas de alto nivel como Opt.Lett, Optica, Science Advances, Nature Photonics con su fuente coherente de 7 octavas y un artículo de PNAS que muestra las fases cuánticas de YBCO de alta Tc. El manuscrito de su tesis doctoral demuestra su diseño experimental creativo y su profundo conocimiento de los aspectos experimentales y teóricos de su trabajo.

Dr. Dario Lago-Rivera en el grupo de investigación dirigido por el Prof. Hugues de Riedmatten: ICFO reconoce la excepcional tesis doctoral *¿½Distribucion remota de estados cuánticos asistida por memorias cuánticas multimodo¿½.*

En su innovadora tesis doctoral, el Dr. Lago-Rivera hizo importantes contribuciones al campo de la óptica cuántica experimental y las tecnologías cuánticas. El núcleo de su investigación implicó la realización de una serie de experimentos centrados en la distribución remota de estados cuánticos utilizando fuentes de pares de fotones entrelazados y memorias cuánticas de estado sólido multiplexadas.

Los tres logros clave de su tesis incluyen la demostración experimental del entrelazamiento entre un fotón de telecomunicaciones y una memoria cuántica bajo demanda de estado sólido, la implementación de la teletransportación cuántica multiplexada desde un fotón de telecomunicaciones a una memoria de estado sólido con retroalimentación activa, y la

exitosa demostración del anunciado entrelazamiento entre dos memorias cuánticas. Estos experimentos marcan hitos cruciales hacia la realización de redes cuánticas y repetidores que utilizan recursos de estado sólido.

El trabajo del Dr. Lago-Rivera no solo fue científicamente impactante sino también innovador. Su solicitud de patente sobre la estabilización de fase de fibras largas mediante entrelazamiento refleja su enfoque vanguardista ante los desafíos prácticos en la construcción de redes cuánticas. A pesar de la naturaleza colaborativa del trabajo experimental, el Dr. Lago-Rivera se destacó como la fuerza impulsora detrás de estos esfuerzos. Su trabajo incansable, su ingenio y su enfoque entusiasta jugaron un papel fundamental para lograr resultados excepcionales.

La culminación de la tesis del Dr. Lago-Rivera mostró la demostración del anunciado entrelazamiento entre memorias cuánticas de estado sólido ubicadas en diferentes laboratorios. Este logro, logrado en medio de los desafíos del confinamiento por el COVID-19, subrayó su determinación y su mentalidad orientada a los resultados.

El impacto del trabajo del Dr. Lago-Rivera se extendió más allá de las contribuciones descritas e influyó de manera crucial en varias otras publicaciones en revistas de renombre. Su investigación, presentada en revistas de alto impacto como Nature, Nature Communications y Physical Review Letters, le ha valido el reconocimiento de la comunidad científica. La amplia atención de los medios de comunicación obtenida por su logro del anunciado entrelazamiento entre memorias cuánticas de estado sólido se extendió no solo por toda España sino también a nivel internacional. Este logro recibió una cobertura destacada en la portada de El País y otros periódicos, y fue destacado en programas de radio y sitios web de noticias en línea.

Toda la comunidad del ICFO felicita a Paolo, Egaitz y Dario por la dedicación, el trabajo y el conocimiento científico que les han valido este Premio de Doctorado ICFO 2022.