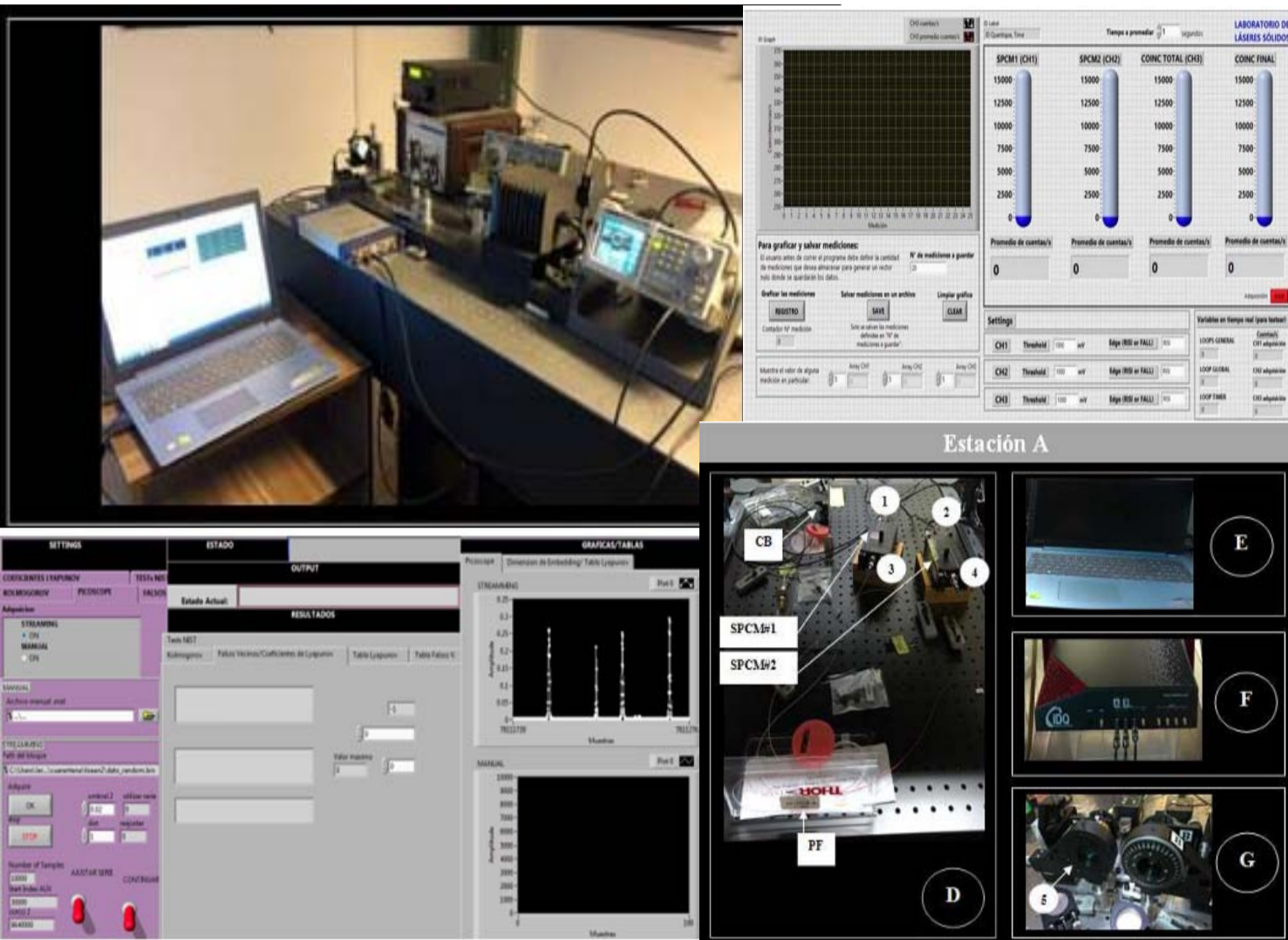


Procesamiento computacional de series temporales para el estudio del caos y la aleatoriedad en sistemas físicos complejos

Juliana Bourdieu^{1,2}, Myriam Nonaka¹, Mónica Agüero^{1,2}, Marcelo Kovalsky¹

1. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF)/ Departamento de Investigaciones en Láseres y sus aplicaciones (DEILAP-CONICET)/ Laboratorio de Láseres Sólidos (LLS). Web: <https://llsceilap.wixsite.com/laser/about>. E-mail: {jbourdieu, mnonaka, maguero, mkovalsky}@citedef.gov.ar. 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN)/ Universidad de Buenos Aires (UBA).



mediante TDCs de alta resolución y procesamiento propio de datos de time stamping, lo que permitió calcular correlaciones, determinar el parámetro de entrelazamiento S y generar secuencias binarias para el análisis de aleatoriedad.

Se alcanzó la automatización en tiempo real de la adquisición de señales provenientes de un láser sólido con modulación de pérdidas, junto con el procesamiento y ajuste de parámetros como la frecuencia de modulación.

A partir del análisis de series temporales experimentales, se identificaron regímenes caóticos determinísticos y se sentaron bases para futuras estrategias de investigación. Estos resultados dieron lugar a publicaciones en revistas internacionales de alto impacto y contribuyeron a consolidar la proyección científica del grupo. Asimismo, se prevé continuar y profundizar las investigaciones en las líneas actuales vinculadas a dinámica no lineal, aleatoriedad en sistemas complejos, generación de pares de fotones entrelazados y aplicaciones en tecnologías cuánticas.

CONTEXTO

El Laboratorio de Láseres Sólidos (LLS), perteneciente al Departamento de Investigaciones en Láseres y sus aplicaciones (DEILAP) en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), inició sus actividades en 1978 y se especializa en el estudio, desarrollo y aplicación de láseres de estado sólido. Desde 1992 es pionero en Argentina en la tecnología de láseres totalmente sólidos (all-solid-state lasers). Entre sus hitos de relevancia se destacan la primera medición de las desigualdades de Bell y la realización del primer láser de Nd:YAG con mode-locking por efecto Kerr y los estudios fundamentales sobre el régimen caótico en láseres de Ti:Zafiro de femtosegundos en Argentina, contribuyendo significativamente al avance del conocimiento en dinámica no lineal y óptica ultrarrápida.

RESULTADOS

Se logró el diseño, automatización y control de dos plataformas experimentales: una orientada al estudio de señales cuánticas y otra al análisis de señales clásicas provenientes de láseres de estado sólido. En el área cuántica, se implementó un sistema sincronizado de adquisición en dos estaciones remotas (Alice y Bob), separadas aproximadamente 60m, incorporando el control automatizado. Este desarrollo dio lugar a un arreglo experimental automatizado único a nivel nacional, con adquisición

LINEAS DE I/D

- Estudio de la dinámica no lineal en láseres de estado sólido.
- El análisis de aleatoriedad en sistemas físicos complejos.
- La generación de pares de fotones en estados entrelazados.
- Estudios fundamentales de Mecánica Cuántica.
- La Distribución Cuántica de Claves (QKD) para criptografía.

FORMACIÓN DE RRHH

Se desarrollaron en la última década 10 Laboratorios 6 y 7, así como 2 tesis de licenciatura, y 2 tesis doctorales (1 más en curso) en Física y 1 en Ingeniería, en articulación con universidades como la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Esta interacción fortalece la vinculación entre el sistema científico-tecnológico y el ámbito universitario, promoviendo una formación integral basada en la investigación experimental y el desarrollo tecnológico, reflejando la continuidad y consolidación de la formación de recursos humanos altamente calificados.

AGRADECIMIENTOS

Este Póster se ha publicado con el subsidio PIP 00484-22 CONICET.