

GRUPO DE ÓPTICA Y FOTÓNICA

Visita la página web del grupo

<http://grupodeopticayfotonicaudea.weebly.com/>

Visítenos en nuestras redes



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

El reto de hacer más real la experiencia holográfica



El profesor e investigador Alejandro Vélez trabaja desde 2020 con el grupo Óptica y Fotónica en el desarrollo de un sistema para hacer más real la experiencia holográfica Foto: Dirección de Comunicaciones / Alejandra Uribe

En el laboratorio del grupo Óptica y Fotónica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UdeA, en el edificio de la Sede de Investigación Universitaria, se avanza en el desarrollo de una nueva tecnología para hacer más vívidas las experiencias de realidad virtual y aumentada por medio de la holografía, una investigación que va más allá del entretenimiento y las telecomunicaciones, y que obtuvo el reconocimiento “**Reto Global Óptica 2023**”.

Haz clic en el siguiente enlace para ampliar esta noticia: [UdeA: El reto de hacer más real la experiencia holográfica](#)

El Premio Medellín Investiga 2023 para un integrante del GOF

El Físico Esteban Marulanda integrante del Grupo de Óptica y Fotónica (GOF) recibió un premio en la convocatoria “Estudiantes de pregrado destacados por su vinculación a la investigación en el año” en los Premios Medellín Investiga 2023. Esteban estuvo vinculado en tareas de investigación en el GOF durante la realización de su pregrado en Física en el marco del programa Jóvenes Investigadores UdeA.



Esteban Marulanda en la ceremonia de entrega de los premios Medellín Investiga 2023

Haz clic en el siguiente enlace para ampliar esta noticia: <https://bit.ly/3SVJumS>

Premio Internacional para exintegrante del GOF

Carlos Ríos Ocampo, profesor Asistente de la Universidad de Maryland, fue merecedor del premio Internacional “*The ICO-IUPAP Young Scientist Prize in Optics 2023*” por “*ser pionero en la integración de materiales de cambio de fase con circuitos integrados fotónicos para una amplia variedad de aplicaciones*”.



Este premio es otorgado anualmente por la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP)) a través de la Comisión Internacional de Óptica (Internacional Commission for Optics (ICO)). El premio es otorgado a un científico que haya realizado contribuciones destacadas a la óptica aplicada y la fotónica, y que cumpla con el requisito de que su último título académico haya sido obtenido en los últimos ocho años.

El premio consiste en un certificado, una medalla y un reconocimiento económico. Más detalles en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3NzqRSn>

El Profesor Carlos Ríos es Físico de la Universidad de Antioquia y llevó a cabo tareas de investigación en el GOF en el marco del programa Jóvenes Investigadores UdeA. Además, el profesor Carlos Ríos realizó su trabajo de pregrado en el GOF desarrollando la primera demostración experimental de encriptación óptica de videos y de métodos para incrementar la calidad de imágenes decodificadas en sistemas de encriptación ópticos, lo que condujo a varias publicaciones en el tema. El CV del profesor Carlos Ríos Ocampo se puede ver en el siguiente enlace: <https://bit.ly/497aLY6>

ARTÍCULOS INTERNACIONALES

scientific reports



OPEN **Color multilayer holographic near-eye augmented reality display**

Alejandro Velez-Zea  & John Fredy Barrera-Ramirez

This study demonstrates a full-color near-eye holographic display capable of superimposing color virtual scenes with 2D, 3D, and multiple objects with extended depth upon a real scene, which also has the ability to present different 3D information depending on the focus of the user's eyes using a single computer-generated hologram per color channel. Our setup makes use of a hologram generation method based on two-step propagation and the singular value decomposition of the Fresnel transform impulse response function to efficiently generate the holograms of the target scene. Then, we test our proposal by implementing a holographic display that makes use of a phase-only spatial light modulator and time-division multiplexing for color reproduction. We demonstrate the superior quality and computation speed of this approach compared with other hologram generation techniques with both numerical and experimental results.

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36128-x>

ÓPTICA PURA Y APLICADA
www.sedoptica.es

Type: RESEARCH PAPER
Section: OPTICAL METROLOGY AND INSTRUMENTATION

Diffraction efficiency of a generalized complex binary grating

Eficiencia de difracción de una red binaria compleja generalizada

D. Amaya^{1,3*}, E. Rueda², P. Vaveliuk^{1,4}.

1. Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP), Gonnet, La Plata, Argentina

2. Grupo de Óptica y Fotónica, Instituto de Física, Universidad de Antioquia, U de A, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia

3. Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, UNLP, Calle 1 y 47, La Plata, Argentina

4. Instituto de Ingeniería y Agronomía, Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), Av. Calchaqui 1880, Florencio Varela, Argentina

(*) E-mail: amayad@ciop.unlp.edu.ar

S: miembro de SEDOPTICA / SEDOPTICA member

Received: 17/02/2023

Accepted: 08/05/2023

DOI: 10.7149/OPA.56.2.51129

Una red binaria compleja generalizada es una red que permite el control de cuatro grados de libertad: las amplitudes de los dos escalones que forman el periodo, su fase relativa y la razón de sus anchos. En este trabajo obtuvimos de forma analítica la eficiencia de difracción de todos los órdenes de la red utilizando el formalismo de Fourier en función de los cuatro grados de libertad que la caracterizan. En los límites conocidos, red de Ronchi de amplitud, de fase pura, y ciertas extensiones, nuestro modelo reproduce exactamente los resultados que fueron obtenidos en la literatura. Por otro lado, estudiamos casos de diferencias de amplitudes y anchos no convencionales. Para una red con diferencia de fase relativa próxima a π radianes, amplitudes normalizadas de 1 y 0.77, y razones de anchos de 0.5 y 0.25, la realización experimental que implementamos valida con excelente acuerdo los valores predichos por nuestro modelo. El modelo desarrollado en este trabajo provee de una herramienta de gran utilidad para el diseño de redes de difracción de alta precisión con características específicas. Además, se puede utilizar para la caracterización de dispositivos de modulación de amplitud, fase y amplitud compleja.

DOI: <https://doi.org/10.7149/OPA.56.2.51129>

ACUERDO DE MUTUA COOPERACIÓN

EL GOF renovó el acuerdo de Cooperación Mutua que tiene con el centro de Investigaciones Ópticas de la Plata – Argentina. El acuerdo estará vigente hasta el 14 de diciembre de 2028.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

ACTA DE PRORROGA N° 2

ACUERDO DE MUTUA COOPERACION QUE SE CELEBRA ENTRE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA DE MEDELLÍN, COLOMBIA Y EL CENTRO DE INVESTIGACIONES OPTICAS DE LA PLATA, ARGENTINA

De acuerdo con lo establecido en la firma del Acuerdo de Mutua cooperación celebrado entre la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia y el Centro de Investigaciones Ópticas de La Plata, Argentina con fecha 14 de febrero de 2014, renovado el 14 de diciembre de 2018, se procede mediante esta acta a efectivizar una nueva prórroga de acuerdo con lo estipulado en la cláusula Cuarta. A tal fin se deja constancia de prorrogar su vencimiento por otros cinco (5) años a partir de la fecha. De la misma forma se acuerda proceder por otra renovación de cinco (5) años por los mismos términos del Acuerdo original antes de que venza la actual prórroga.

REGISTRO DE SOFTWARE – GOFCRYPTOR

El GOF logró su primer registro de software ante la dirección Nacional de Derechos de Autor. Los autores de esta obra son los profesores John Fredy Barrera Ramírez, Alejandro Vélez Zea, Alejandro Mira Agudelo, Carlos Andrés Vargas Castrillón y John Alexis Jaramillo Osorio.

	MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO	Libro - Tomo - Partida 13-95-362
	<u>CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE</u>	Fecha Registro 09-ago.-2023
		Page 1 of 2

2. DATOS DE LA OBRA

Título Original GOFCRYPTOR

Año de Creación 2023 País de Origen COLOMBIA Año Edición

CLASE DE OBRA INEDITA

CARACTER DE LA OBRA OBRA ORIGINARIA

CARACTER DE LA OBRA OBRA COLECTIVA

ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO PROGRAMA DE COMPUTADOR

ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO MATERIAL AUXILIAR

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

GOFCRYPTOR ES UN SOFTWARE DISEÑADO PARA EL CONTROL DE UN DISPOSITIVO DE ENCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN ÓPTICO-DIGITAL. CONTROLA LA PROYECCIÓN DEL OBJETO A ENCRIPITAR, LA TOMA DEL PATRÓN QUE GENERA EL DISPOSITIVO, Y EL FILTRADO DEL OBJETO ENCRIPITADO Y LA INFORMACIÓN DE LA LLAVE. TAMBIÉN PERMITE LA DESENCRIPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN CIFRADA. ADEMÁS, GENERA Y LEE CÓDIGOS BASADOS EN CONTENEDORES DE INFORMACIÓN PERSONALIZADOS PARA LA ENCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN Y SU RECUPERACIÓN LIBRE DE RUIDO.

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS INTERNACIONALES



Entre el 14 y el 17 de agosto del 2023, tuvo lugar el Optica Imaging Congress de la Sociedad Americana de Óptica, en la ciudad de Boston, Estados Unidos. En este congreso participó el investigador postdoctoral Dr. Carlos Andrés Vargas Castrillón, presentando dos ponencias orales tituladas:

1. Single arm opto-digital JTC cryptosystem based on a phase retrieval algorithm
2. Digital holograms reconstruction with controllable magnification using a single lens processor



La Serena School of Data Science 2023

Del 7 al 17 de agosto el estudiante de pregrado en Física Juan Sebastián Ramírez Quintero participó en la serena school of Data Science en Chile. Este es un programa en formación en ciencia de datos y machine learning para científicos, enfocado este año en el análisis de imágenes a partir de técnicas de machine learning como lo son las redes neuronales convolucionales, autoencoders y visual transformer. Dirigido por el director del programa científico de la Universidad de Harvard Pavlos Protopapas, entre otros ilustres científicos del Caltech, Universidad de Chile, entre otras. *“Durante esta escuela tuve la oportunidad de adquirir los conocimientos que me ayudaron a llevar a feliz término mi proyecto de grado, además de adquirir fuertes relaciones académicas con colegas de otras universidades alrededor del mundo”*.

Página Oficial de la escuela: http://lssds.aura-astronomy.org/winter_school/content/2023-final-program



PARTICIPACIÓN EN EVENTOS NACIONALES



IX Encuentro Regional de Ciencias Físicas

Entre el 20 y el 22 de septiembre del 2023, tuvo lugar el IX Encuentro regional de Ciencias Físicas 2023, en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar (departamento del Cesar). En este congreso el Grupo de Óptica y Fotónica participó con un total de 5 trabajos presentados por estudiantes y profesores. En el evento se destaca la participación de los estudiantes y jóvenes investigadores: Juan Andrés González Moncada, Alan Stiven Camacho Restrepo, Juan Sebastián Ramírez Quintero y Andrés Osorno, además del profesor Walter Torres-Sepúlveda. Los trabajos presentados fueron los siguientes:

- ❖ “Encriptación óptica usando un sistema experimental basado en el control de campos ópticos”, este trabajo fue desarrollado por Juan Andrés González Moncada, Alejandro Vélez Zea, y John Fredy Barrera Ramírez de la línea de Procesamiento Óptico de la información. El trabajo se presentó en modalidad oral.



- ❖ “Red neuronal convolucional aplicada al problema de desenvolvimiento de fase 2D”, este trabajo fue desarrollado por Alan Stiven Camacho, Alejandro Vélez Zea y John Fredy Barrera Ramírez de la línea de Procesamiento Óptico de la información. El trabajo se presentó en modalidad oral.



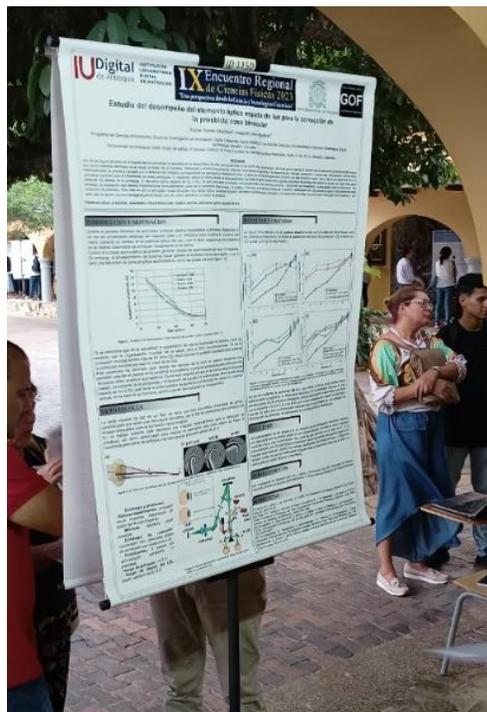
- ❖ “Modelo de inteligencia artificial para el sensado experimental de frentes de onda en óptica visual”, este trabajo fue desarrollado por Juan Sebastián Ramírez-Quintero, Walter Torres-Sepúlveda y Alejandro Mira-Agudelo, de la línea de Óptica Visual. El trabajo se presentó en modalidad oral.



- ❖ “Propuesta de un modelo de inteligencia artificial para la optimización de las medidas de aberraciones ópticas en un sensor de Hartmann-Shack”, este trabajo fue desarrollado por Andrés Felipe Osorno y Walter Torres-Sepúlveda, de la línea de Óptica Visual. El trabajo se presentó en modalidad póster. Además, se destaca que recibió el reconocimiento como el **mejor trabajo de la modalidad póster** del evento.



- ❖ “Estudio del desempeño del elemento óptico espada de luz para corrección de presbicia: caso binocular”, este trabajo fue desarrollado por Walter Torres-Sepúlveda y Alejandro Mira-Agudelo, de la línea de Óptica Visual. El trabajo se presentó en modalidad póster.



IX Congreso estudiantil de física y matemática en Guatemala

El 28 de noviembre el estudiante de pregrado en Física Juan Sebastián Ramírez Quintero participó en el IX Congreso estudiantil de física y matemática en Guatemala de forma virtual con la ponencia oral denominada “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia artificial”, durante el cual se expuso los resultados concernientes al trabajo de grado y una breve introducción al grupo de óptica y fotónica.

En el siguiente link se puede acceder a la grabación de la ponencia correspondiente a los primeros 55 minutos del video: <https://www.youtube.com/watch?v=Ff2A70BUM3I>



EL COMITÉ ORGANIZADOR OTORGA EL
SIGUIENTE

DIPLOMA

A:

JUAN SEBASTIÁN RAMÍREZ QUINTERO

Por su participación como conferencista en el IX Congreso Estudiantil de Física y Matemática, realizado en colaboración con la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (ECFM-USAC), la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Universidad Mariano Gálvez (UMG).

Guatemala, 27 de noviembre al 1 de diciembre del 2023.


José Ernesto Mayorga Méndez
COPRESIDENTE


Juan Pablo Córdón Cotero
COPRESIDENTE



Sustentación de trabajos de grado

En el marco del XV Simposio en Ciencias Exactas y Naturales, el día 30 de noviembre de 2023, los jóvenes investigadores del GOF y estudiantes de Pregrado en Física Juan Sebastián Ramírez Quintero y Juan Andrés González Moncada sustentaron sus trabajos de grado:



XV Simposio
en Ciencias Exactas y Naturales

Grupo de Óptica y Fotónica
GOF
Universidad de Antioquia

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia Artificial

Juan Sebastián Ramírez Quintero
Asesores: Walter Torres-Sepúlveda y Alejandro Mira Agudelo
Universidad de Antioquia UdeA, Grupo de Óptica y Fotónica, Instituto de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.
Medellín, Colombia 2023

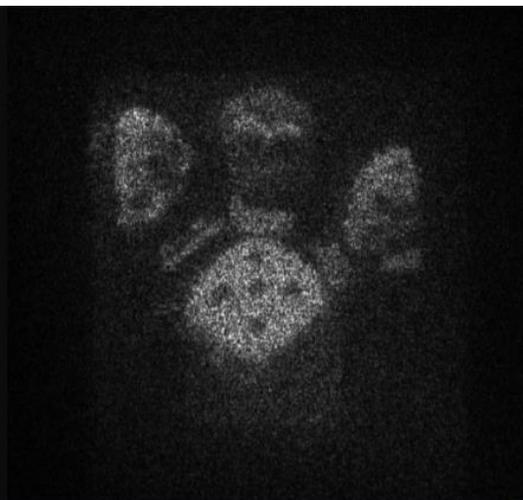
Juan Sebastián Ramírez Quintero presentó el trabajo titulado “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia artificial”. Este trabajo fue asesorado por el profesor Walter Torres Sepúlveda, y su co-asesor, fue el profesor Alejandro Mira Agudelo. Su investigación, centrada en la Óptica Visual, implicó el desarrollo de una red neuronal convolucional, utilizando un modelo AlexNet, para mejorar las mediciones obtenidas con el sensor de Hartmann-Shack. Este avance representa un gran paso en la optimización de sistemas de sensado de frente de onda, destacando la eficacia de la inteligencia artificial en el procesamiento rápido y preciso de imágenes en comparación con métodos tradicionales.

Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase.

Tesista: Juan Andrés González Moncada

Asesor: Alejandro Velez Zea

Grupo de Óptica y Fotónica, Instituto de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.



Por su parte, Juan Andrés González Moncada presentó el trabajo titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”, este trabajo fue asesorado por el profesor Alejandro Vélez Zea. En este trabajo se detallan técnicas para lograr la encriptación óptica de información usando un sistema experimental basado en un único modulador espacial de luz de solo fase. Este tipo de sistemas presentan interesantes ventajas en flexibilidad respecto a los criptosistemas convencionales.

Actividad de observación y divulgación del Capítulo Estudiantes ÓPTICA y SPIE

El 27 y 28 de mayo del 2023, los miembros del capítulo de estudiante de SPIE y OPTICA (SCIOP), en colaboración con el planetario de Medellín y el capítulo de estudiantes de OPTICA de la Universidad Digital (IUDOPTICA), realizaron la actividad “El cielo de Yolombó: De la noche al amanecer” en el municipio de Yolombó. Se realizaron encuentros a lo largo de los dos días para hacer observaciones astronómicas y se presentaron un número de experimentos ópticos para divulgar fotónica y fomentar el interés por estos temas en los territorios.



Igualmente, el 18 y 19 de noviembre del 2023 los miembros de ambos capítulos y el Planetario de Medellín, realizaron el evento “¡Observemos la luna, el sol y la luz en acción!” en el municipio de Dabeiba. El evento consistió en encuentros a lo largo de los dos días para observar la luna y el sol y la presentación de un número de experimentos para divulgar conceptos de óptica y fotónica y fomentar el interés en el público.



LOGRO DEPORTIVO DE UN INTEGRANTE DEL GOF

Miembro del GOF gana medalla de oro en los Juegos Deportivos UDEA 2023 de Biatlón

El jueves 30 de noviembre se llevó a cabo los Juegos Deportivos UDEA 2023 de Biatlón, que engloba las áreas de natación y atletismo, realizado en las instalaciones de la universidad. Alan Stiven Camacho Restrepo, del Grupo de Óptica y Fotónica, se destacó al llevarse el primer lugar en la categoría de estudiantes novatos, ganando la medalla de oro, y quedando en cuarto lugar en la clasificación general. Esta competencia estuvo dirigida para estudiantes, egresados y empleados.

