

# GRUPO DE ÓPTICA Y FOTÓNICA

Visítenos en nuestras redes



Visita la página web del grupo

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

# PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Contribución del GOF seleccionado como  
“Editor’s pick”

514 Vol. 49, No. 3 / 1 February 2024 / Optics Letters Letter



**Deep learning denoising diffusion probabilistic model applied to holographic data synthesis**

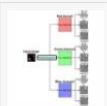
**ALEJANDRO VELEZ-ZEA,\*  CRISTIAN DAVID GUTIERREZ-CESPEDES, AND JOHN FREDY BARRERA-RAMÍREZ **

*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*  
*\*alejandro.velez@udea.edu.co*

*Received 28 August 2023; revised 1 November 2023; accepted 17 December 2023; posted 20 December 2023; published 17 January 2024*

La contribución “Deep learning denoising diffusion probabilistic model applied to holographic data synthesis” fue publicada en la revista Optics Letters de OPTICA y elegida como “Editor’s pick”, selección que sirve para destacar artículos con excelente calidad científica y que son representativos del trabajo que se lleva a cabo en un campo específico ([bit.ly/3HRkPZZ](https://bit.ly/3HRkPZZ)).

## Holography



**Deep learning denoising diffusion probabilistic model applied to holographic data synthesis**  
Alejandro Velez-Zea, Cristian David Gutierrez-Cespedes, and John Fredy Barrera-Ramírez  
Opt. Lett. 49(3), 514-517 (2024) View: [HTML](#) | [PDF](#)

Editors' Pick

OPTICA es una organización internacional dedicada al avance de la ciencia y las tecnologías en óptica y fotónica (<https://bit.ly/3XzggfL>).

## Menciones Especiales

### Mención Especial a trabajo de grado

El integrante del grupo de investigación, Juan Sebastián Ramírez Quintero, dirigido por el Dr. Walter Torres Sepúlveda y codirigido por el Dr. Alejandro Mira Agudelo en la línea de Óptica Visual, recibió el título de Físico y la distinción de “Mención Especial” por su trabajo de grado titulado: “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de Inteligencia Artificial”.



#### RESOLUCIÓN DE DECANATURA 12679 15 de febrero de 2024

Por la cual se concede distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por el estudiante del pregrado en Física, **Juan Sebastián Ramírez Quintero**, titulado “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia artificial”.

El Consejo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, especialmente las conferidas por el Acuerdo Académico 0203 del 20 de febrero de 2002, y

#### CONSIDERANDO QUE:

1. El anterior Acuerdo delega en los Consejos de Facultad, o a quien haga sus veces, otorgar estas distinciones.
2. El Consejo del Instituto de Física, recomienda al Consejo de Facultad otorgar la distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por el estudiante del Pregrado de Física, **Juan Sebastián Ramírez Quintero**, titulado “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia artificial”.
3. Los jurados, doctores **Hernán David Salinas Jiménez** y **John Fredy Barrera Ramírez**, realizaron la evaluación correspondiente de este trabajo de grado y de manera unánime, recomendaron la distinción para el mismo, justificando ampliamente su recomendación en acta que fue presentada ante el Consejo de Facultad, quien verificó los términos de esta y conceptuó de manera favorable.
4. El Consejo de Facultad, después del estudio pertinente en la reunión del 15 de febrero de 2024 y soportado en el Acta 212, acoge esta solicitud.

#### RESUELVE:

**Artículo Único:** Conceder la distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por la estudiante del pregrado en Física, **Juan Sebastián Ramírez Quintero**, titulado “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de inteligencia artificial”.

Dada en Medellín el 15 de febrero de 2024



ADRIANA ECHAVARRÍA ISAZA  
Decana  
Presidenta del Consejo de Facultad



JUAN FELIPE RODRÍGUEZ BERRIO  
Vicedecano  
Secretario del Consejo de Facultad

## Mención Especial a trabajo de grado

El integrante del grupo de investigación, Juan Andrés González Moncada, dirigido por el Dr. Alejandro Vélez Zea en la línea de Encriptación Óptica, recibió el título de Físico y la distinción de “Mención Especial” por su trabajo de grado titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”.



### RESOLUCIÓN DE DECANATURA 12678 15 de febrero de 2024

Por la cual se concede distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por el estudiante del pregrado en Física, **Juan Andrés González Moncada**, titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”.

El Consejo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, especialmente las conferidas por el Acuerdo Académico 0203 del 20 de febrero de 2002, y

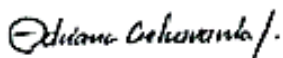
#### CONSIDERANDO QUE:

1. El anterior Acuerdo delega en los Consejos de Facultad, o a quien haga sus veces, otorgar estas distinciones.
2. El Consejo del Instituto de Física, recomienda al Consejo de Facultad otorgar la distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por el estudiante del Pregrado de Física, **Juan Andrés González Moncada**, titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”.
3. Los Jurados, doctores **Rodrigo Henao Henao** y **Alejandro Mira Agudelo**, realizaron la evaluación correspondiente de este trabajo de grado y de manera unánime, recomendaron la distinción para el mismo, justificando ampliamente su recomendación en acta que fue presentada ante el Consejo de Facultad, quien verificó los términos de esta y conceptuó de manera favorable.
4. El Consejo de Facultad, después del estudio pertinente en la reunión del 15 de febrero de 2024 y soportado en el Acta 212, acoge esta solicitud,

#### RESUELVE

**Artículo Único:** Conceder la distinción **Mención Especial** al trabajo de grado realizado por la estudiante del pregrado en Física, **Juan Andrés González Moncada**, titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”.

Dada en Medellín el 15 de febrero de 2024



ADRIANA ECHAVARRÍA ISAZA  
Decana  
Presidenta del Consejo de Facultad



JUAN FELIPE RODRÍGUEZ BERRIO  
Vicedecano  
Secretario del Consejo de Facultad

## Becas otorgadas en el programa Mitacs Globalink

Debido a su destacada participación en investigación, dos estudiantes del GOF pasaron el proceso de selección que les permitió obtener una beca en el programa Mitacs Globalink para realizar una pasantía en instituciones de investigación en Canadá. Los detalles de las pasantías son:

Estudiante: Cesar Antonio Hoyos Peláez



Ciudad: Varennes

Instituto: Institut national de la recherche scientifique (université INRS)

Laboratorio: Laboratory of Applied Computational Imaging (LACI)

Duración: 3 meses

Inicio: 1 de julio

Título del proyecto: High-speed optical 3D imaging: development and applications

Estudiante: Salomé Osorio Muñoz



Ciudad: Burnaby

Universidad: Simon Fraser University Burnaby Campus

Facultad: School of Engineering Science

Duración: 3 meses

Cuando inicia la pasantía: junio 17

Título del proyecto: Seeing through Tissue Using Lasers and Micromachined Devices

## Mejor artículo en extenso presentado en el ENO- CANCOA 2024

En el pasado Encuentro Nacional de Óptica y Conferencia Andina y del Caribe en Óptica y sus Aplicaciones, realizado en la ciudad de Cartagena, el estudiante Jose Camacho del grupo de Óptica y Fotónica del Instituto de Física de la Universidad de Antioquia fue galardonado con el primer puesto (Best paper award 1st place) al artículo en extenso presentado para su publicación en IEEE Explore con el trabajo “Experimental validation of a diffraction efficiency model for complex binary gratings”. Este trabajo fue hecho en conjunto con los profesores Edgar Rueda de la Universidad de Antioquia, y Dafne Amaya y Pablo Vaveliuk del Centro de Investigaciones Ópticas, La Plata, Argentina.



# ARTÍCULOS INTERNACIONALES



514 Vol. 49, No. 3 / 1 February 2024 / Optics Letters

Letter

## Optics Letters

### Deep learning denoising diffusion probabilistic model applied to holographic data synthesis

ALEJANDRO VELEZ-ZEA,\*  CRISTIAN DAVID GUTIERREZ-CESPEDES, AND JOHN FREDY BARRERA-RAMÍREZ 

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

\*alejandro.velezz@udea.edu.co

Received 28 August 2023; revised 1 November 2023; accepted 17 December 2023; posted 20 December 2023; published 17 January 2024

In this Letter, we demonstrate for the first time, to our knowledge, a holographic data synthesis based on a deep learning probabilistic diffusion model (DDPM). Several different datasets of color images corresponding to different types of objects are converted to complex-valued holographic data through backpropagation. Then, we train a DDPM using the resulting holographic datasets. The diffusion model is composed of a noise scheduler, which gradually adds Gaussian noise to each hologram in the dataset, and a U-Net convolutional neural network that is trained to reverse this process. Once the U-Net is trained, any number of holograms with similar features as those of the datasets can be generated just by inputting a Gaussian random noise to the model. We demonstrate the synthesis of holograms containing color images of 2D characters, vehicles, and 3D scenes with different characters at different propagation distances.

Los autores de esta contribución fueron los profesores Alejandro Velez Zea y John Fredy Barrera Ramírez, y el Físico Cristian David Gutierrez Cespedes.

DOI: <https://doi.org/10.1364/OL.504427>

# Non-iterative generation of binary amplitude holograms applied to holographic projection with digital micromirror devices

César Antonio Hoyos-Peláez, Alejandro Velez-Zea\*  
and John Fredy Barrera-Ramírez

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

E-mail: [alejandro.velezz@udea.edu.co](mailto:alejandro.velezz@udea.edu.co)

Received 9 August 2023, revised 27 December 2023

Accepted for publication 23 January 2024

Published 2 February 2024



In this work, we implement a fast non-iterative method for the generation of binary amplitude Fresnel holograms and demonstrate their application in a holographic projection scheme based on a digital micromirror device. To achieve this, we perform the binarization of phase-only holograms generated using an optimized Fresnel random phase. We analyze the quality of the resulting binary amplitude holograms and compare them with holograms obtained with the conventional iterative Fresnel algorithm as a function of the number of iterations and the propagation distance. Additionally, we evaluate the diffraction efficiency in both methods. We demonstrate that the holograms produced with our method present significantly advantages in computation speed without a significant reduction in the reconstruction quality. Both experimental and numerical results confirm the effectiveness of our proposal.

Los autores de esta contribución fueron los profesores Alejandro Velez Zea y John Fredy Barrera Ramírez, y el estudiante de Pregrado en Física Cesar Antonio Hoyos Peláez.

DOI: <https://doi.org/10.1088/2040-8986/ad21da>

# Application of the fractional Fourier transform for decryption in experimental optical cryptosystems

Carlos Vargas-Castrillon<sup>\*</sup> , Alejandro Velez-Zea   
and John Fredy Barrera-Ramírez 

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

E-mail: [andres.vargas@udea.edu.co](mailto:andres.vargas@udea.edu.co)

Received 8 January 2024, revised 14 February 2024

Accepted for publication 29 February 2024

Published 5 April 2024



In this contribution, we introduce a new practical approach to apply the fractional Fourier transform (FrFT) in the modeling of two optical systems: free space propagation (FSP) and a single lens processor (SLP). This formulation presents a simple way to establish a direct relationship between physical parameters of the two optical systems and a real-valued fractional order. Furthermore, we employ and compare two numerical methods for evaluating the FrFT: the convolution and the Fresnel transform. Consequently, we apply this innovative approach to the digital decryption process in an opto-digital joint transform correlator cryptosystem, considering both the FSP and the SLP variants. We analyze both numerically and experimentally encrypted data to support our proposed method and to investigate the sensitivity of the decryption process with the fractional order. Notably, we obtain similar decryption results for both numerically and experimentally encrypted objects, demonstrating excellent agreement between the theoretical model, the numerical test, and the experiment.

Los autores de esta contribución fueron los profesores Carlos Andrés Vargas Castrillón, Alejandro Velez Zea y John Fredy Barrera Ramírez

DOI: <https://doi.org/10.1088/2040-8986/ad2eda>



# Experimental optical encryption with full complex modulation

JUAN ANDRÉS GONZÁLEZ-MONCADA, ALEJANDRO VELEZ-ZEA,\*   
AND JOHN FREDY BARRERA-RAMÍREZ 

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

\*alejandro.velezz@udea.edu.co

Received 9 January 2024; revised 28 April 2024; accepted 30 April 2024; posted 30 April 2024; published 17 May 2024

We present, to our knowledge, a novel method to achieve experimental encryption using double random phase encoding with full complex modulation and a single phase-only spatial light modulator. Our approach uses double phase encoding to generate phase-only holograms containing complex-valued input planes for a joint transform correlator (JTC) cryptosystem. This approach enables users to independently manipulate both the phase and amplitude of the cryptographic keys and objects, thereby significantly enhancing the versatility of the optical cryptosystem. We validate the capabilities of our proposed scheme by generating optimized random phase masks and using them to experimentally encrypt various grayscale and binary objects. The experimental complex modulation obtained with the system detailed in this work, in conjunction with optimized random phase masks, results in an enhancement in the quality of the decrypted objects during reconstruction. Both numerical simulations and experimental findings corroborate the effectiveness of our proposal.

Los autores de esta contribución fueron los profesores Alejandro Velez Zea y John Fredy Barrera Ramírez, y el estudiante de Maestría en Física Juan Andrés Gonzales Moncada.

DOI: <https://doi.org/10.1364/AO.518364>



Contents lists available at ScienceDirect

## Optics and Lasers in Engineering

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/optlaseng](http://www.elsevier.com/locate/optlaseng)

## High performance holographic video compression using spatio-temporal phase unwrapping

Sorayda Trejos Gonzalez<sup>\*</sup>, Alejandro Velez-Zea, John Fredy Barrera-Ramírez*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*

In this work, we present a high-performance holographic data compression technique. This approach is based in the temporal correlation found in a holographic video generated using an optimized random phase. This temporal correlation makes possible high levels of compression by using a spatio-temporal (ST) representation, partial phase unwrapping, and a lossless compression algorithm like DEFLATE. In this approach, two holographic videos are created using the optimized random phase (ORAP) technique and the Gerchberg-Saxton (GS) algorithm. The phase holograms corresponding to each frame of the videos are arranged into a ST representation, enabling spatial and temporal phase unwrapping. We test phase unwrapping along the spatial and temporal dimensions separately, followed by volume reduction after applying the DEFLATE lossless compression algorithm to the unwrapped phase in each case. The holographic video is then reconstructed from the compressed temporal and spatial unwrapped phase. The results demonstrate the high efficiency of the proposed method, with ORAP holograms achieving a compression percentage of 92.670 % after applying DEFLATE to a ST representation with partial phase unwrapping along the temporal dimension.

Los autores de esta contribución fueron los profesores Sorayda Trejos Gonzalez, Alejandro Velez Zea y John Fredy Barrera Ramírez

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2024.108381>

# PARTICIPACIÓN DEL GOF EN EVENTOS

---



El pasado mes de junio de 2024 se realizó el [Encuentro Nacional de Óptica](#), el cual se llevó a cabo del 12 al 14 de junio en el Campus Casa Lemaitre de la Universidad Tecnológica de Bolívar en Cartagena, Colombia. Los trabajos presentados por los integrantes del GOF fueron: ([Visualice aquí los resúmenes](#))

- “Experimental validation of a diffraction efficiency model for complex binary gratings”, E. Rueda, D. Amaya, P. Vaveliuk, J.M. Camacho-Olaya. **Premio a mejor artículo.**
- “Encriptación óptica simultánea de múltiples objetos mediante holografía generada por computadora”, J.A. González-Moncada, A. Velez-Zea, J.F. Barrera-Ramírez.
- “Compresión de video holográfico de alto rendimiento utilizando desdoblamiento de fase espacio-temporal”, S. Trejos-Gonzalez, A. Velez-Zea, J.F. Barrera-Ramírez.
- “Generación iterativa de hologramas multiplano a color”, V. Lobo-Ruiz, A. Velez-Zea, J.F. Barrera-Ramírez.
- “Diseño de un aberrómetro multiexéntrico”, J. Morales-Marín, A. Mira-Agudelo.
- “Evaluación del elemento óptico espiral mediante un simulador visual monocular dotado de óptica activa”, S. Osorio-Muñoz, W. Torres-Sepúlveda, A. Mira-Agudelo.

# EVALUADOR EXTERNO DE TESIS DOCTORAL

El profesor John Fredy Barrera Ramírez fue Evaluador Externo del Tribunal de valoración de la Tesis Doctoral “Diseño y caracterización experimental de sistemas de atrapamiento y manipulación de micro-objetos mediante técnicas ópticas, térmicas y acústica” presentada por el Doctorando Francisco Misael Muñoz Pérez de la Universidad Politécnica de Valencia (Valencia-España).



*Fotos de la defensa de la Tesis Doctoral realizada en la Universidad Politécnica de Valencia el 8 de marzo de 2024.*

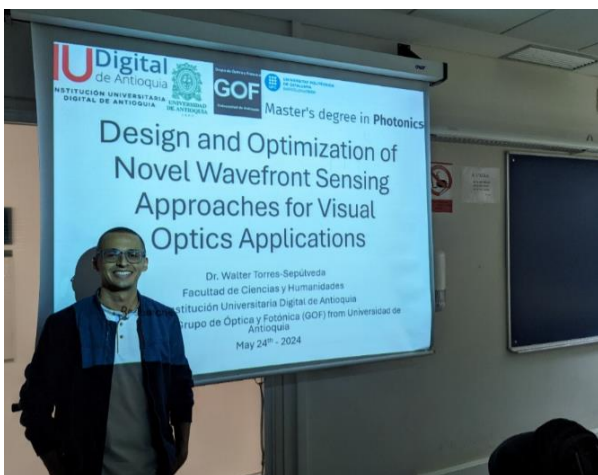
El Tutor de la Tesis Doctoral fue el Dr. Juan Antonio Monsoriu Serra y los directores fueron el Dr. José Gabriel Ortega Mendoza, el Dr. José Ricardo Arias Gonzalez De La Aleja y el Dr. Juan Antonio Monsoriu Serra.

# ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN

---

## Estancia de investigación en el Centre de Desenvolupament de Sensors, Instrumentació i Sistemes (CD6) de la Universitat Politècnica de Catalunya, España

Desde el 21 de mayo hasta el 3 de junio del presente año, se desarrolló la visita del integrante del GOF, Walter Torres, a la Universidad Politécnica de Cataluña, con el propósito de atender la invitación realizada por el Dr. Mikel Aldaba Arévalo, en el marco del programa de máster en Fotónica, ofrecido por la UPC, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad de Barcelona.



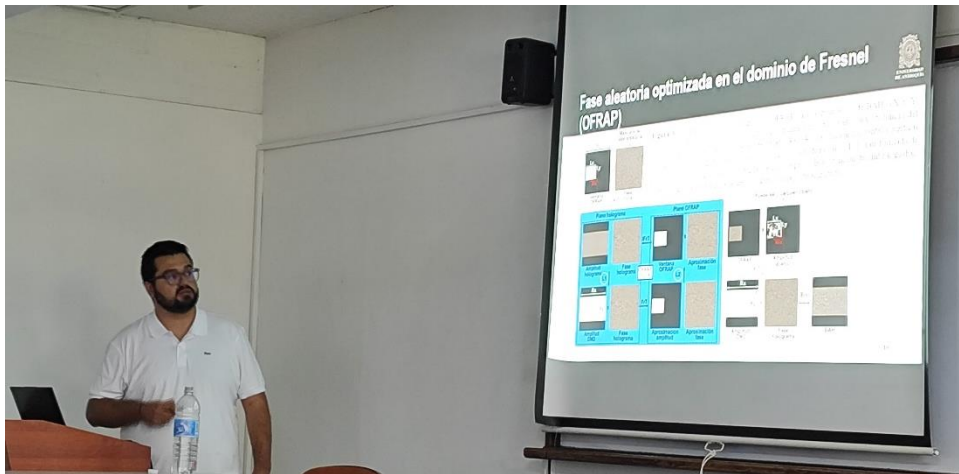
En el marco de la estancia, se trabajaron algunos temas de interés, que consistieron en: la presentación de un seminario a estudiantes del programa de máster, estudiantes de doctorado e investigadores de la UPC; la asesoría a docentes del máster en prácticas académicas para implementar en la materia de Visual Optics and Biophotonics del máster; y la participación en la muestra de trabajos de final de año por parte de los estudiantes de doctorado de la Facultad de Óptica y Optometría de la UPC.

El seminario de investigación tuvo como título “Design and Optimization of Novel Wavefront Sensing Approaches for Visual Optics Applications” (aquí invitación en la página oficial del máster (aquí la invitación en la página oficial del máster: <https://bit.ly/460mNCw>)). El seminario contó con la participación de 4 estudiantes de maestría 4 estudiantes de doctorado y 4 profesores investigadores adscritos a la UPC. El seminario abarcó temas de investigación de interés en el campo de la óptica visual, y fue financiado parcialmente por el programa de máster.



# PRESENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

El 18 de junio de 2024, César Antonio Hoyos Peláez, joven investigador del GOF y estudiante de pregrado en Física, sustentó su trabajo de grado titulado “Generación de hologramas binarios de amplitud”. Este trabajo fue asesorado por el profesor John Fredy Barrera Ramírez y codirigido por el profesor Alejandro Vélez Zea. En el marco de esta investigación, se implementaron diversas técnicas para la generación de hologramas binarios de amplitud en los dominios de Fresnel y Fourier, presentando tanto resultados numéricos como experimentales en sistemas holográficos de visualización que emplean dispositivos digitales de microespejos.



La sustentación de la tesis se llevó a cabo en el salón 5-337 a las 10:00 am y contó con la asistencia de estudiantes, profesores y los evaluadores de la tesis.



Algunos de los resultados de su trabajo de grado fueron publicados en el artículo:

IOP Publishing

Journal of Optics

J. Opt. **26** (2024) 035602 (11pp)

<https://doi.org/10.1088/2040-8986/ad21da>

# Non-iterative generation of binary amplitude holograms applied to holographic projection with digital micromirror devices

**César Antonio Hoyos-Peláez, Alejandro Velez-Zea\***  
and John Fredy Barrera-Ramírez

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

E-mail: [alejandro.velezz@udea.edu.co](mailto:alejandro.velezz@udea.edu.co)

Received 9 August 2023, revised 27 December 2023

Accepted for publication 23 January 2024

Published 2 February 2024



CrossMark

# ESTUDIANTES GRADUADOS

## Graduación del Pregrado de Física

El 16 de febrero de 2024 se llevó a cabo la ceremonia de grados de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. En esta ceremonia, el integrante del grupo de investigación, Juan Sebastián Ramírez Quintero, dirigido por el Dr. Walter Torres Sepúlveda y codirigido por el Dr. Alejandro Mira Agudelo en la línea de Óptica Visual, recibió el título de Físico y la distinción de “Mención Especial” por su trabajo de grado titulado: “Técnicas de sensado de frente de onda basado en tecnologías de Inteligencia Artificial”.



## Graduación del Pregrado de Física

El 16 de febrero de 2024 se llevó a cabo la ceremonia de grados de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. En esta ceremonia, Juan Andrés González Moncada, integrante del grupo de investigación dirigido por el Dr. Alejandro Vélez Zea en la línea de Encriptación Óptica, recibió el título de Físico y la distinción de “Mención Especial” por su trabajo de grado titulado “Desarrollo y optimización de criptosistemas ópticos con holografía de sólo fase”.



Parámetro jurídica Ley 71 de 1978 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

EN ATENCIÓN A QUE

**Juan Andres Gonz alez Moncada**

Identificado con cédula de ciudadanía 1000921310

Ha completado todos los requisitos que los estatutos  
universitarios exigen para optar al título de

**FÍSICO**

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello se firma en Medellín,  
República de Colombia, el 16 de febrero de 2024.  
Libro 101 Folio 122-1480 del 16 de febrero de 2024

JOHN Jairo ARBOLEDA CÉSPEDES  
Rector

OLGA LUCÍA ELDIERA QUIRÓZ  
Secretaria General

ADRIANA PATRICIA LICHAVARRÍA  
Rectora

Este documento contiene la legislación colombiana vigente. Para verificar la autenticidad del documento, diríjase a [www.udea.edu.co](https://www.udea.edu.co).  
Servicios de Bases, Verificación de documentos electrónicos, o ingrese al código: 000000000000, o escanee el código QR.



Presionado por:  
JUAN ANDRÉS GONZÁLEZ MONCADA

Los resultados de su trabajo de investigación fueron publicados en el artículo:

4182
Vol. 63, No. 15 / 20 May 2024 / *Applied Optics*
Research Article



### Experimental optical encryption with full complex modulation

JUAN ANDRÉS GONZÁLEZ-MONCADA, ALEJANDRO VELEZ-ZEA,\*  
AND JOHN FREDY BARRERA-RAMÍREZ

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

# ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

---

## Charla de divulgación en conmemoración del día internacional de la Luz

El pasado viernes 17 de mayo, el integrante del GOF, Walter Torres, fue invitado a participar en las actividades de divulgación científica de la Universidad de Antioquia, organizadas por el grupo “El Divulgatorio” de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en conjunto con el capítulo de óptica de la Universidad de Antioquia. En la charla titulada “Nuevas tecnologías para medir la calidad óptica del ojo” se realizó una exploración de los últimos resultados obtenidos en el marco del proyecto de investigación desarrollado en conjunto entre la IU Digital y el Grupo de Óptica y Fotónica de la Universidad de Antioquia. La grabación de la charla se encuentra disponible en el enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=3WeeYRm-3aM>



### NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA MEDIR LA CALIDAD ÓPTICA DEL OJO

**Dr. Walter Torres**

**17 Mayo**  
**4:00PM**  
**5-307**

Aprende sobre las nuevas metodologías para el diagnóstico de las patologías visuales del ojo humano, las cuales permitirán la adecuada corrección de defectos ópticos que afectan a una gran parte de la población global.

OPTICA Formerly OSA   SPIE   SCIOP       UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



## Actividad de divulgación científica en el municipio de Puerto Berrío por los capítulos de óptica de la UdeA, la IU Digital en colaboración con el planetario de Medellín

El objetivo principal de las actividades de los capítulos estudiantiles de óptica es acercar la ciencia a los territorios a través de la extensión y la proyección social. En la última actividad, el municipio de Puerto Berrío fue seleccionado para realizar este carrusel de ciencia y observación astronómica. La actividad contó, además, con la articulación del capítulo de óptica de la Universidad de Antioquia, el de la IU Digital y el Planetario de Medellín. Esta unión de esfuerzos permitió que, en esta oferta llevada al territorio por los mismos estudiantes, más de 250 personas participaran de forma activa, llenando de luz y color el muelle del río Magdalena y entregando a la comunidad en general una actividad masiva y de calidad.



**¡Celebremos con IUOPTICA el Día Internacional de la Luz en el Nodo Magdalena Medio!**

Te esperamos para que disfrutes de experimentos muy divertidos usando la luz, además, observaremos la Luna, algunos planetas y hasta el Sol, utilizando los telescopios del Planetario de Medellín, cuyos divulgadores nos contarán las historias más sorprendentes de nuestro cielo.

| Observación 1                                                                                                                        | Observación 2                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>Sábado, 18 de mayo.</b>                       |  <b>Domingo, 19 de mayo.</b>                  |
|  <b>6:00 a 9:00 p. m.</b>                         |  <b>9:00 a 11:00 a. m.</b>                    |
|  <b>Muelle Río Magdalena, Puerto Berrío, Ant.</b> |  <b>Parque El Obrero, Puerto Berrío, Ant.</b> |

**¡Ven, no te lo pierdas!**

Logos: Universidad de Antioquia, SCOP, Divertirse sobre la ciencia, 40 años Planetario de Medellín, Nodos Subregionales, IU Digital, and others.

La actividad consistió en dos momentos. El primero se desarrolló de 5:30 p.m. a 9:00 p.m. en el muelle del río Magdalena. En esta actividad, desarrollada por aproximadamente 33 estudiantes, muchos de ellos integrantes activos del GOF, alrededor de 200 personas disfrutaron de 10 experimentos dispuestos a lo largo del muelle del río Magdalena. Además de aprender sobre los fenómenos de la luz en la cotidianidad, disfrutaron de regalos como

yoyos, stickers de los capítulos y demás sorpresas que los estudiantes prepararon. Asimismo, el uso de dos telescopios de gran envergadura, operados por divulgadores del planetario, permitió observar la luna y algunos planetas, espacio que también facilitó el intercambio de ideas con académicos locales.



El segundo momento de la actividad se desarrolló el domingo 19 de mayo, entre las 9:00 a.m. y las 12:00 del mediodía. En esta ocasión, aproximadamente 70 personas disfrutaron de cuatro experimentos realizados por los estudiantes de los capítulos y de dos telescopios que apuntaron al sol durante toda la mañana, permitiendo que las personas que tímidamente se acercaban pudieran ver el sol en diferentes colores, y notaran las fulguraciones, demostrando la imponente actividad de nuestro sol. El punto más álgido de la jornada matutina se dio

cuando finalizó la misa de las 10:00 a.m., y por las puertas de la iglesia un río de personas curiosas llegó de prisa a participar en esta actividad, aprovechando que estaban cerca.



### Difusión de la actividad

Los resultados de esta actividad se difundieron principalmente a través de las redes sociales del capítulo de óptica de la Universidad de Antioquia, del capítulo de óptica de la IU Digital (IUDOPTICA), y del Planetario de Medellín. Adicionalmente, se publicaron dos artículos en las páginas oficiales de la IU Digital de Antioquia y del Planetario de Medellín (difusión en los enlaces <https://bit.ly/3Y7A9e2> y <https://bit.ly/3XVsRu1>).

Esta difusión permitió mostrar el alcance de la actividad y su impacto en la comunidad general, gracias a una oferta presentada en el territorio por el capítulo de óptica, bajo el liderazgo de docentes y estudiantes del GOF.