

RECONOCIMIENTOS

Artículo del GOF fue incluido en “Highlights of 2016”

Journal of Optics

This is to certify that the article

Optical field data compression by opto-digital means
by **Alejandro Velez, John Fredy Barrera, Sorayda Trejos,
Myrian Tebaldi and Roberto Torroba**

has been selected by the editors of *Journal of Optics* for inclusion in the exclusive
‘Highlights of 2016’ collection. Articles are chosen on the basis
of referee endorsement, novelty, scientific impact and broadness of appeal.

El artículo “[Optical field data compression by opto-digital means](#)” fue seleccionado para ser incluido en la exclusiva sección “[Highlights of 2016](#)” de la revista [Journal of Optics](#) (enero, 2017). Esta sección contiene los mejores artículos publicados durante 2016 en la revista *Journal of Optics*, los criterios de los editores para incluir un artículo en esta sección su nivel de novedad y gran impacto en la comunidad científica. Adicionalmente, esta contribución fue destacada en la Editorial “[Notable advances in photonics: the JOPT Highlights of 2016](#)”, *Journal of Optics*.

Se debe tener en cuenta que este artículo ya había sido incluido en la sección [IOPselect](#) de la plataforma científica [IOPscience](#) y además fue elegido como artículo de la semana “Paper of the week” de la revista [Journal of Optics](#) durante el segundo semestre de 2016.

En las investigaciones que dieron lugar a esta contribución participaron el Físico Alejandro Vélez quien es estudiante de doctorado de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y está adscrito Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), la estudiante de Doctorado en Física de la Universidad de Antioquia (UdeA) y Magister en Física Sorayda Trejos, y el Dr. John Fredy Barrera Ramírez que es profesor del Instituto de Física de la UdeA y coordinador del Grupo de Óptica y Fotónica. El equipo que llevo a cabo la investigación lo completan dos investigadores del CIOp, la Dra. Myrian Tebaldi profesora de la UNLP e investigadora del CONICET y el Dr. Roberto Torroba que es Profesor Titular de la UNLP e Investigador Superior del CONICET.

GOF EN LOS MEDIOS

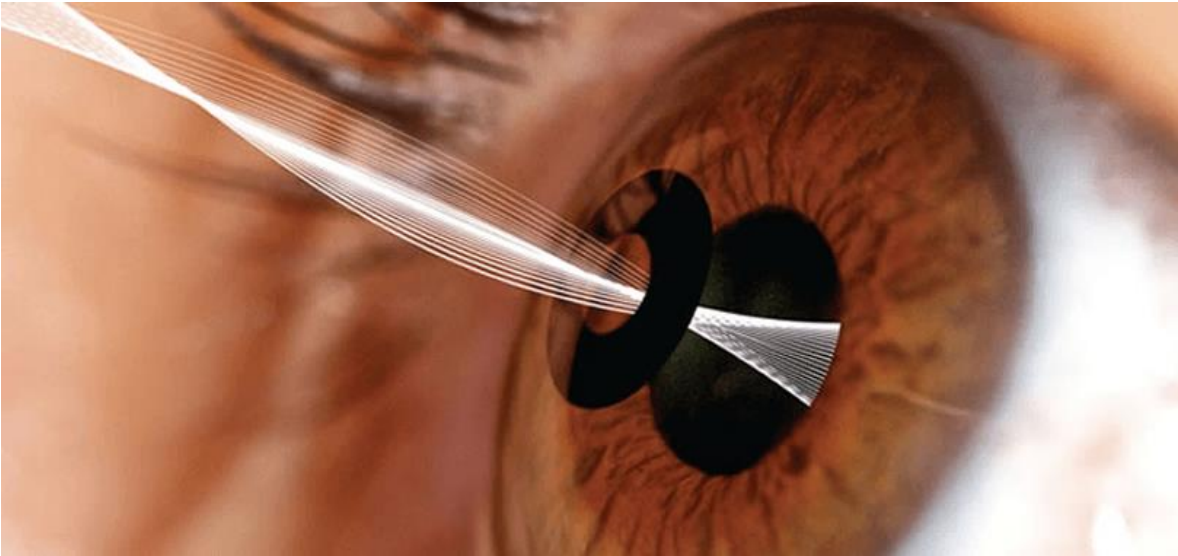
¿Esto se puede hacer con luz? Compresión óptica de información



La nota **¿Esto se puede hacer con luz?** presenta las investigaciones que está llevando a cabo el Grupo de Óptica y Fotónica en compresión óptica de información y destaca los reconocimientos que ha recibido el trabajo.

El artículo divulgativo aparece publicado en el número de mayo de la revista “**Concienciando**” de la Sede de Investigación Universitaria de la Universidad de Antioquia. La nota aparece entre las páginas 33 y 37, la revista se puede leer y descargar en [aquí](#).

Lentes espada de luz para controlar la presbicia



En el mes de mayo, a través de una nota en el portal de la Universidad de Antioquia, la Vicerrectoría de Investigaciones dio visibilidad a una de las investigaciones que se están adelantando en la línea de Óptica Visual del Grupo de Óptica y Fotónica. La nota titulada **Lentes espada de luz para controlar la presbicia**, indica que “el desarrollo de un tipo de lentes, llamados lentes espada de luz, LSL, puede ser muy útil en la compensación de la presbicia, o pérdida de enfoque cercano frecuente a partir de la mediana edad”. Este artículo divulgativo se puede leer [aquí](#).

La investigación referida en la nota, presenta por primera vez en el mundo una evaluación en sujetos reales de un nuevo tipo de lentes, denominadas *Espadas de Luz*, que tienen un alto potencial como elementos para la compensación óptica de la presbicia (o vista cansada). El diseño y fabricación de este nuevo tipo de elementos fue desarrollado por colegas de la Universidad Politécnica de Varsovia (Polonia), pero todas las pruebas experimentales en sujetos fueron adelantadas en el laboratorio de Óptica de la UdeA, empleando el nuevo “simulador visual” construido por el Grupo de Óptica y Fotónica.

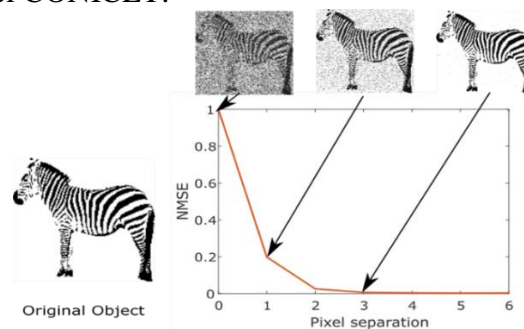
Información detallada de la investigación se puede consultar en:

Mira-Agudelo, A., W. Torres-Sepúlveda, J. F. Barrera, R. Henao, N. Blocki, K. Petelczyc, and A. Kolodziejczyk (2016), Compensation of Presbyopia With the Light Sword Lens, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 57(15), 6870–6877, doi:10.1167/iovs.16-19409.

Innovative speckle noise reduction procedure in optical encryption

Alejandro Vélez Zea¹, John Fredy Barrera² and Roberto Torroba^{1,3}

Los autores de este trabajo fueron el Físico Alejandro Vélez estudiante de Doctorado de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Dr. John Fredy Barrera Ramírez que es profesor del Instituto de Física de la UdeA y coordinador del Grupo de Óptica, Fotónica (GOF) y el Dr. Roberto Torroba del Centro de Investigaciones Ópticas, Profesor Titular de la UNLP e Investigador Superior del CONICET.



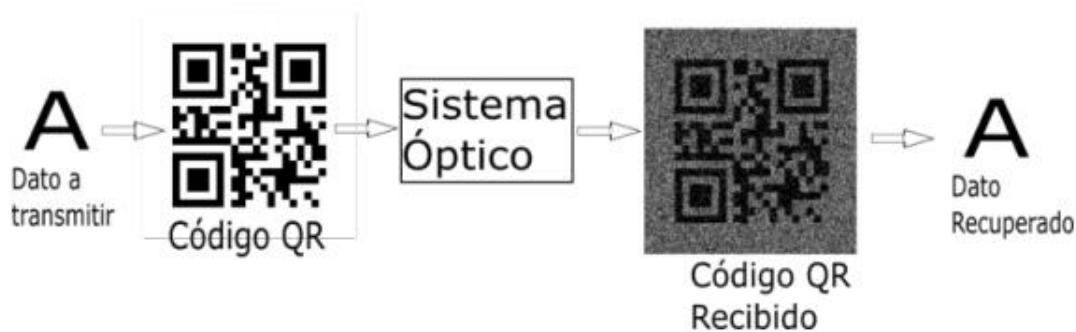
Encrypting techniques are currently of interest in the optical domain. A common issue when using coherent techniques is speckle noise which influences the final results. Most efforts to solve this issue were directed towards processing the output of the systems. Instead, we present an alternative approach where we seek to control the input to enhance the performance of these techniques. In particular, we analyze an encoding procedure with joint transform correlator architecture as a case study. We first demonstrate the dependence of the output noise on the spatial distribution of the input, showing the existence of a neglected random correlation noise which contributes to the degradation of the output. We then propose a rearrangement of the input that results in a reduction of the noise level in the outcome. This rearrangement consists of separating the pixels of the input by introducing black pixels between them, keeping the usual remaining procedure unaltered. Our experimental approach opens up new possibilities for the applications of optical security techniques beyond the limitations imposed by noise.

<https://doi.org/10.1088/2040-8986/aa6526>

Limits of speed and distance in the transmission of information for an optical link of low cost with noise-free recovery

Santiago Abelardo Montoya-Castro, Mauricio Herrera-Duran & John Fredy Barrera-Ramírez

Los autores de este trabajo fueron el Dr. John Fredy Barrera Ramírez, profesor del Instituto de Física de la UdeA y coordinador del Grupo de Óptica, Fotónica (GOF) y los ingenieros Santiago Abelardo Montoya Castro y Mauricio Herrera Duran.



En este trabajo se presentan los resultados de la transmisión de información por una red de fibra óptica convencional de bajo costo. La información a transmitir se almacena en un código de respuesta rápida (código QR) y se analizan los efectos que produce la transmisión sobre el código QR para diferentes valores de la tasa de bits y la longitud de la fibra. Las simulaciones se realizaron con el software para enlaces y dispositivos ópticos VPI photonics. La red óptica implementada no usa dispositivos ópticos costosos tales como fibras dopadas para amplificar, fibras compensadoras de dispersión o algoritmos de corrección de errores. El código QR recibido contiene diferentes tipos de distorsiones generadas por la red de fibra óptica convencional. Los datos transmitidos se analizan usando como parámetros la tasa de error binario y la relación señal a ruido. Los resultados muestran que la información original puede ser recuperada sin ningún tipo de distorsión para distancias y tasas de transmisión considerables, debido a tolerancia al ruido que exhiben los códigos QR.

<https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.59339>

Experimental micrometer-displacement measurements based on optical vortices

Medidas experimentales de desplazamientos micrométricos basadas en vórtices ópticos

N. Londoño^{1*}, E. Rueda¹, J. A. Gómez², D. Amaya³, A. Lencina⁴

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

2. Grupo de Física Básica y Aplicada. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín-Colombia.

3. Centro de Investigaciones Ópticas, CONICET-UNLP-CIC, P.O. Box 3, 1897 Gonnet, Argentina.

4. Laboratorio de Análisis de Suelos, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, CONICET, P. O. Box 47, 7300 Azul, Argentina.

(*) E-mail: natalia.londonol@udea.edu.co

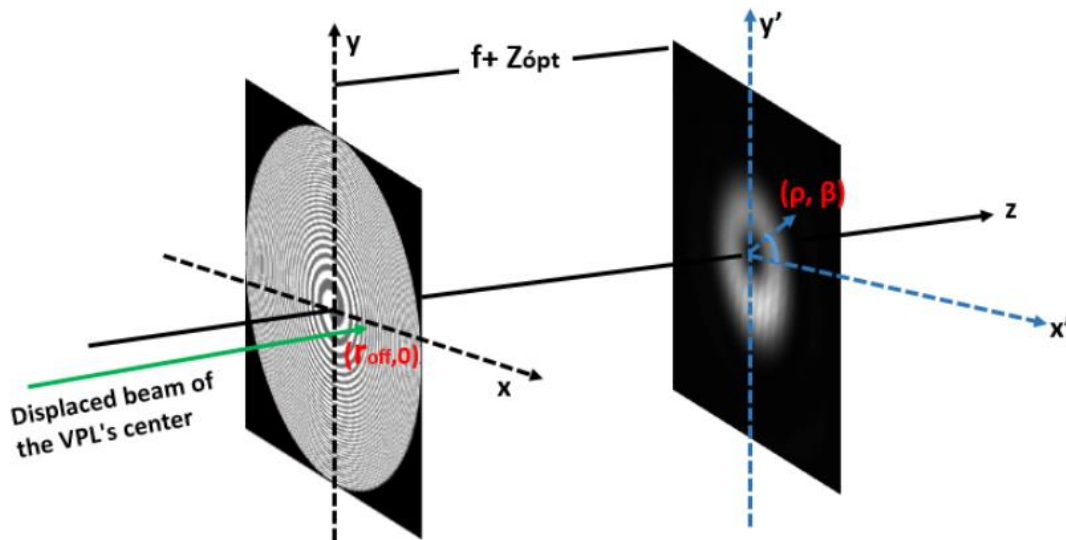


Fig. 1. Vortex producing lens and its corresponding vortex.

In this work, a system for measuring micrometer-displacements based on the characteristics of optical vortices is presented. In the proposal, a binary vortex-producing lens (BVPL) programmed to generate optimized optical vortices is transversally displaced from the optical axis, inducing perturbations on the optical characteristics of the vortices that are used as transduction parameters. Specifically, the method proposed theoretically by Anzolin et al. [18], which is based on the asymmetry of the intensity patterns of the off-axis optical vortices, is studied experimentally by using BVPLs. Experimental implementation is completely described and compared with theoretical results, likewise, metrological characteristics of the experimental metrological system are analyzed. Based on the results, we experimentally confirm the possibility of creating high sensitivity metrological systems by using optical vortices, opening the door for new vortex metrology techniques.

DOI: <http://doi.org/10.7149/OPA.50.2.49018>

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

TRABAJO DE GRADO

El día 12 de junio de 2017 la estudiante de Pregrado Erika Melisa Gómez Valencia defendió su tesis titulada "Estudio sobre el Dicroísmo Circular". La tesis fue dirigida por el Dr. Rodrigo de Jesús Henao Henao.

Este trabajo tiene como objeto hacer un estudio y un análisis del fenómeno del Dicroísmo Circular (DC) el cual se ha convertido en una poderosa herramienta para la determinación de la estructura de moléculas orgánicas con amplio interés biológico y químico. Se hace un breve recuento histórico y un estudio de los fundamentos conceptuales y matemáticos básicos sobre la polarización de ondas electromagnéticas junto con la forma en que se obtienen y manipulan los estados de polarización. Se abordan las consecuencias de la actividad óptica sobre la luz polarizada repasando los fenómenos de rotación y dispersión rotatoria óptica y posteriormente abordando el fenómeno del DC con una explicación teórica, los esquemas experimentales básicos empleados en la obtención de espectros y sus principales aplicaciones. Finalmente, debido a que el DC es tres o cuatro órdenes de magnitud más débil que el dicroísmo lineal su observación directa es muy compleja, se hace entonces la propuesta de un simulador óptico basado en un interferómetro de Mach-Zehnder que permite de una forma relativamente simple entender experimentalmente el fenómeno.

PASANTIAS

Coordinador del GOF en el Centro Internacional de Física Teórica (Trieste - Italia)

El profesor Dr. John Fredy Barrera Ramírez realizó una estadía de investigación entre el 28 de enero y el 24 de febrero en el Centro Internacional de Física Teórica ICTP ([International Centre for Theoretical Physics](#)) ubicado en la ciudad de Trieste (Italia). Durante su estadía, el profesor John Fredy llevó a cabo investigaciones en el área “Protección de información usando procesadores ópticos” y participó en el “[Winter College on Optics: Advanced Optical Techniques for Bio-imaging](#)”.



Profesor Alejandro Mira-Agudelo en el Laboratorio de Óptica de la Universidad de Murcia (España)



El profesor Dr. Alejandro Mira Agudelo realizó una estada de investigación entre el 9 de enero y el 2 de febrero en la Universidad de Murcia (Murcia – España). Como en años anteriores, el profesor Mira tuvo la oportunidad de adelantar tareas de investigación conjuntas con el Instituto Universitario de Investigación en Óptica y Nanofísica (IUIoYN), en colaboración con el Profesor Pablo Artal, quien es reconocido mundialmente por sus trabajos en el área de la Óptica Visual. En esta ocasión las investigaciones se enfocaron en la colaboración en el marco del proyecto

“Desempeño de lentes de profundidad de foco extendido sin simetría axial para la corrección de la presbicia”, financiado por Colciencias.

Pasantía en el Centro de Investigaciones Ópticas CIOp, y en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires UNCPB

En el mes de enero el profesor Dr. Edgar Rueda, en compañía del profesor del Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Dr. Jorge Gomez. Realizaron una pasantía en el CIOp y en la UNCPB, con el fin de avanzar en la colaboración que se mantiene con los investigadores Dra. Dafne Amaya, y Dr. Alberto Lencina, en el marco del proyecto de investigación de la Convocatoria programática en Ciencias Exactas y Naturales 2015-2016. El tema de trabajo se centró en los avances que se han alcanzado en la comprensión analítica de la propagación de luz coherente cuando es afectada por una máscara discreta de fase, incluido el caso en que no se logra modular la fase hasta 2π .



CONGRESOS

Participación del GOF en el ARVO annual meeting 2017

La reunión anual de los miembros de la asociación para la investigación en visión y oftalmología (ARVO por sus siglas en inglés) es la reunión más grande a nivel mundial de investigadores en temas sobre el ojo y la visión. Este congreso cuenta con la participación de 75 países con alrededor de 11000 participantes de los cuales un 45% son de fuera de los estados unidos.

El tema central de la reunión de 2017 fue "Global connections in vision research" con el fin de resaltar la forma en cómo las conexiones están cambiando la comunicación y la colaboración para conducir de mejor manera la actividad investigativa en la actualidad. De esta forma ARVO 2017 explora la importancia creciente de estas conexiones para fines como intercambio de ideas, promoción de discursos científicos, muestra de nuevos descubrimientos, construcción de colaboraciones globales y avances en las carreras afines al ojo y las ciencias de la visión.

La edición del año 2017 del ARVO annual meeting se realizó en la ciudad de Baltimor (Estados Unidos) del 7 al 11 de mayo. En esta ocasión el GOF participó con un trabajo a cargo del Doctor Mikel Aldaba, quien se encontraba desarrollando una pasantía posdoctoral con el Grupo de Óptica y Fotónica en Medellín. La contribución fue "TEAR FILM BREAKUP TIME MEASUREMENT BASED ON CORNEAL REFLEX INTERFERENCES PRODUCED BY DRY SPOTS", cuyos autores fueron M. Aldaba, A. Mira-Agudelo, C.E. García-Guerra, J.F. Barrera y J. Pujol.

EVENTOS

Cuartas jornadas de investigación, transferencia y extensión

4° Jornadas ITE - 2017 - Facultad de Ingeniería - UNLP

TÉCNICAS ÓPTICAS DE COMPRESIÓN DE DATOS HOLOGRAFICOS

Alejandro Velez Zea¹, Sorayda Trejo², John Fredy Barrera², Myrian Tebaldi¹, Roberto Torroba¹

¹ UIDET OPTIMO, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina y Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata-CIC-UNLP)

² Grupo de Óptica y Fotónica, Instituto de Física, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

[Las cuartas jornadas de investigación, transferencia y extensión](#) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (La Plata -Argentina) se realizaron entre el 4 y 6 de abril de 2017. En estas jornadas se presentó la contribución “**Técnicas ópticas de compresión de datos holográficos**”.

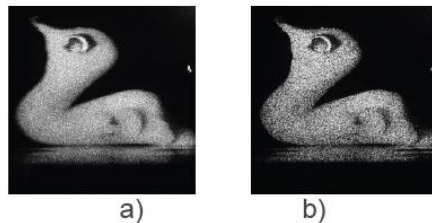


Figura 9: a) Imagen reconstruida con los datos ópticos sin compresión y b) Imagen reconstruida con el escalado óptico y una magnificación de 0.45

En las investigaciones que dieron lugar a esta contribución participaron el Físico Alejandro Vélez quien es estudiante de doctorado de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y está adscrito Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), la estudiante de Doctorado en Física de la Universidad de Antioquia (UdeA) y Magister en Física Sorayda Trejos, y el Dr. John Fredy Barrera Ramírez que es profesor del Instituto de Física de la UdeA y coordinador del Grupo de Óptica y Fotónica. El equipo que llevo a cabo la investigación lo completan dos investigadores del CIOp, la Dra. Myrian Tebaldi profesora de la UNLP e investigadora del CONICET y el Dr. Roberto Torroba que es Profesor Titular de la UNLP e Investigador Superior del CONICET.

La contribución en extenso puede consultarse [aquí](#).