

Editorial

Óptica y Fotónica en Argentina

Gustavo A. Torchia¹, María Gabriela Capeluto^{2,3}, Diego Grosz⁴, Luis Issolio⁵, Jorge Torga⁶, Silvia Ledesma²

*1 Laboratorio de Fotónica Integrada, Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET-CICBA-UNLP).
Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes*

*2 Laboratorio de Óptica y Fotónica, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires – CONICET*

3 Instituto de Física Buenos Aires, FCEN, UBA- CONICET

*3 Grupo de Comunicaciones Ópticas, Depto. de Ingeniería en Telecomunicaciones, Centro Atómico
Bariloche - CONICET*

*4 Departamento de Luminotecnica, Luz y Visión, Universidad Nacional de Tucumán, -Instituto de
Investigación en Luz, Ambiente y Visión, CONICET_UNT, Avenida de Independencia 1800, 4000,
Tucumán, Argentina*

5 Grupo de Fotónica Aplicada. Facultad Regional Delta, Universidad Tecnológica Nacional - CONICET

DOI: [10.7149/OPA.56.2.5621](https://doi.org/10.7149/OPA.56.2.5621)

La comunidad argentina de Fotónica y Óptica (FyO) está formada por unos 200 integrantes, y comprende investigadores, profesionales, docentes y becarios, pertenecientes a distintos centros de investigación y universidades argentinas. Esta comunidad se encuentra representada por el Comité Territorial de Óptica, el cual incluye al Comité Ejecutivo de la División de Fotónica y Óptica de la Asociación Física Argentina y él/la representante argentino/a ante la International Commission for Optics (ICO). A su vez, esta comunidad pertenece a la Red Iberoamericana de Óptica y participa activamente en la conferencia más importante de la región en la especialidad, la RIAO-Optilas. Dicho evento, se realiza cada tres años, desde hace más de 30 años, y en él se reciben contribuciones de toda la región iberoamericana. Por otra parte, desde 2010 la Optical Society of America (OPTICA) ha impulsado una conferencia bianual en la región, conocida como Latin America Optics and Photonics (LAOP).

En la actualidad, los diferentes laboratorios y grupos de fotónica y óptica del país realizan investigaciones en distintos campos, incluyendo nano-óptica, óptica cuántica, metamateriales y cristales fotónicos, fotónica integrada, plasmónica, microscopías, propiedades ópticas de materiales, caracterización y procesamiento de materiales, fotoquímica, visión, óptica visual, imágenes médicas, óptica difractiva, metrología, fibras y comunicaciones ópticas, entre otros.

Además, la comunidad de FyO participa activamente en la difusión de la ciencia en varios niveles, organizando espectáculos, talleres, encuentros y ferias. Entre las actividades más notables, se destacan los stands con experimentos de fotónica y óptica instalados en el megaparque científico Tecnópolis, creado en 2011. En años recientes, organiza también un conjunto de eventos para conmemorar el Día Internacional de la Luz.

Entre las funciones más importantes del Comité Territorial se encuentra la organización del Taller de Óptica y Fotofísica (TOPFOT), el cual se lleva a cabo anualmente, abarcando temáticas complementarias y de aplicación a otras áreas de la ciencia y la tecnología. Desde 2003 se han organizado talleres en áreas tales como las Tecnologías de la Luz aplicadas a la Energía, las Ciencias de la Salud, la Nanotecnología, el sector Aeroespacial, el Diagnóstico Médico, la Industria 4.0, Metrología, Medio Ambiente y la Vinculación Tecnológica, entre otras. Además, este comité organiza otro tipo de actividades para la comunidad como, por ejemplo, conversatorios sobre evaluación, futuro de la comunidad, así como también la realización de distintas encuestas. Asimismo, el Comité distribuye información relevante para la comunidad a través de distintos medios de comunicación (listas de emails, [páginas web](#), redes sociales, etc.).

Por otra parte, el Comité Ejecutivo de la División de Fotónica y Óptica de la Asociación Física Argentina (AFA) tiene a su cargo la organización y coordinación de actividades, en su área de pertinencia, en el marco de la Reunión de la Asociación Física Argentina (RAFA). Ésta comprende la realización de coloquios y la presentación de trabajos, como así también el desarrollo de mesas redondas y asambleas.

La rica historia de la fotónica y óptica en Argentina se comenzó a desarrollar a comienzos del siglo XX; desde entonces, la comunidad ha ido creciendo en calidad y número en distintas áreas. En la actualidad las investigaciones se llevan a cabo en aproximadamente 15 centros, ubicados en universidades y en institutos de investigación, distribuidos a lo largo de todo el país. Parte de la historia del desarrollo de estas áreas en nuestro país ha sido descrita en las Refs. [1-4].

En el presente número especial se incluyen trabajos pertenecientes a grupos de investigación de distintos lugares de Argentina, abarcando las provincias de Tucumán, Corrientes, Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Río Negro y Santa Fe. Las contribuciones de este número especial ofrecen un panorama actual de las temáticas desarrolladas por la comunidad de FyO de Argentina en las diferentes regiones.

De la provincia de Tucumán, en el norte de Argentina, del Instituto de Investigaciones en Luz, Ambiente y Visión de la Universidad Nacional de Tucumán, se presenta un artículo sobre la contribución de las respuestas óptica y neural en la sensibilidad al contraste en relación al nivel de adaptación [5]. Además, en otro trabajo se presenta una revisión de las tecnologías actuales para estimular de manera selectiva las vías retinianas usadas en los estudios de la función visual, con un especial tratamiento de la implementación de fotoestimuladores multiprimarios y sus aplicaciones más comunes [6].

De la provincia de Corrientes, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste en Corrientes, en colaboración con el Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, presenta un trabajo donde se propone un modelo para caracterizar la respuesta óptica anisotrópica de la cutícula de artrópodos que describe cómo se forman los colores estructurales [7].

De la provincia de Buenos Aires, región del centro del país, se presentan varias contribuciones desde distintos laboratorios.

En particular, desde el Instituto de Física Arroyo Seco (IFAS) y el Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires en Tandil, se presenta un trabajo sobre la determinación de los cambios de absorción de la luz en medios turbios multicapas por medio del cálculo analítico de los caminos parciales medios fotónicos con aplicaciones a sistemas biológicos [8].

Del Grupo de Fotónica Aplicada de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Delta (Campana) se presenta una contribución que describe un nuevo método de sensores axiales y radiales para la implementación de la técnica de interferometría de baja coherencia en el dominio de la frecuencia para aplicaciones en topología y tomografía [9].

Del Centro de Investigaciones Ópticas (La Plata) se presentan varios artículos que van desde los sistemas de fotónica integrada, sensores de fibra óptica hasta el registro 3D de patrimonio cultural mediante técnicas fotónicas.

El Laboratorio de Fotónica integrada presenta dos contribuciones, una de ellas sobre el grabado 3D de divisores de señal integrados en cristales de Niobato de Litio mediante escritura láser de pulsos ultracortos y el segundo artículo trata sobre la caracterización de una nueva plataforma tecnológica basada en películas orgánicas para el desarrollo de dispositivos fotónicos integrados [10,11].

Del laboratorio de fibras ópticas del CIOp se presenta un artículo que trata sobre el desarrollo de sensores de fibra óptica basados en redes de Bragg de período largo aplicados al control de salud estructural de construcciones civiles [12].

Asimismo, el grupo de Propagación y Haces Singulares del CIOp contribuye con un estudio teórico-experimental sobre la eficiencia de redes de difracción binarias complejas [13].

El Laboratorio de Ablación Láser, Fotofísica e Imágenes 3D (LALFI) del CIOp, presenta una revisión del estado del arte de las aplicaciones de la fotónica para la virtualización del patrimonio cultural [14].

El grupo de Electrónica e Informática del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) presenta un trabajo relacionado con el control de los campos de luz utilizando sólo máscaras de fase aleatorias [15].

La contribución del Laboratorio de ingeniería Genética y Biología Molecular y Celular de la Universidad Nacional de Quilmes es un trabajo donde se describe el proceso de desarrollo, calibración, puesta a punto y validación de un prototipo para el diagnóstico molecular de distintas enfermedades de impacto social (Dengue, COVID19, etc.) a través de un sistema compacto que integra métodos biológicos y ópticos [16].

Del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales y el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica, CONICET y Universidad de Mar del Plata se presenta un método simplificado para mapear muestras con franjas de interferencia en shearografía láser [17].

De la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), en el ámbito de la Universidad de Buenos Aires, se presentan cinco trabajos. El Laboratorio de Óptica y Fotónica del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales presenta dos trabajos en las líneas de propiedades ópticas de materiales y óptica cuántica. Un trabajo trata sobre películas de azopolímeros y su aplicación potencial como memorias ópticas, considerando como punto clave el aumento del volumen libre de la solución agregando un plastificador como el etilenglicol [18]. Otro trabajo está relacionado con el uso de los moduladores espaciales de luz para el control de estados cuánticos fotónicos [19].

De la misma institución, el Grupo de Electromagnetismo Aplicado en colaboración con el IFAS, participa con un trabajo sobre la influencia de la base de melanina en la respuesta óptica de cristales fotónicos regulares y débilmente desordenados tratando de emular el color observado en el plumaje de algunas aves [20].

El Laboratorio de Haces Dirigidos del Departamento y el Laboratorio de Fotónica, ambos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, presentan dos trabajos en el área de Educación. En uno de ellos los autores proponen un experimento basado en la medición de la difracción de luz mediante el conteo de fotones como excusa para aprender a medir [21]. En otro trabajo, describen cómo construir un espectrómetro con una impresora 3D y una cámara web, un experimento que contiene casi todos los temas de óptica de grado [22].

De la provincia de Río Negro el Grupo de Comunicaciones Ópticas, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), contribuye con un trabajo relacionado con la distribución cuántica de claves (QKD, según la sigla en inglés) mediante la codificación en estados cuánticos de diferentes frecuencias [23].

Por último, de la provincia de Santa Fe, el Instituto de Física de Rosario (CONICET) y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad de Rosario participan con un trabajo sobre la determinación del signo en interferometría de patrones de speckle temporales sin utilizar una portadora temporal [24].

English Version

The Argentine Photonics and Optics (PO) community is composed of about 200 members, including researchers, professionals, teachers, and fellows from different Argentine research centers and universities. This community is represented by the Territorial Optics Committee, which includes the Executive Committee of the Photonics and Optics Division of the Argentine Physical Society, and the Argentine representative to the International Commission for Optics (ICO). This community also belongs to the Ibero-American Optics Network and actively participates in the region's most important conference in the field, RIAO-Optilas. This event has been taking place every three years for over 30 years, and it receives contributions from the entire Ibero-American region. Also, since 2010 the Optical Society of America (OPTICA-OSA) has been promoting a biennial conference in the region known as Latin America Optics and Photonics (LAOP).

Currently, different photonics and optics laboratories and groups in the country are conducting research in various fields, including nano-optics, quantum optics, metamaterials, photonic crystals, integrated photonics, plasmonics, microscopy, optical properties, material characterization and processing, photochemistry, vision, visual optics, medical imaging, diffractive optics, metrology, optical fibers, and optical communications, among others.

Furthermore, the PO community actively participates in the dissemination of science at all levels by organizing shows, workshops, meetings, and fairs. One of the most notable activities is the installation of stands featuring photonics and optics experiments in the scientific mega-park Tecnópolis, which was created in 2011. Also, a series of events commemorating the International Day of Light have been held.

Among the most important duties of the Territorial Committee is the organization of the Optics and Photophysics Workshop (TOPFOT), which takes place annually. This workshop covers complementary topics and their applications in other areas of science and technology. Since 2003, workshops have been organized in areas such as light technologies applied to energy, health sciences, nanotechnology, aerospace, medical diagnosis, industry 4.0, metrology, and environment, among others.

Additionally, this committee organizes other kinds of activities for the community, such as evaluation meetings, surveys, or censuses. Furthermore, the committee distributes relevant information to the community through email lists, websites, social media, etc.

On the other hand, the Executive Committee of the Photonics and Optics Division of the Argentine Physics Association (AFA) organizes and coordinates activities within its area of expertise as part of the Argentine National Physics Meeting (RAFA). This includes colloquia, paper presentations, and roundtable discussions.

The fruitful history of photonics and optics in Argentina began in the early 20th century. Since then, the community has grown in both quality and quantity across various areas. Currently, research is conducted in approximately 15 centers located in universities and research institutes throughout the country. The history of the development of these fields in our country has been partially described in Refs. [1-4].

In this special issue, papers from research groups located in different regions of Argentina are included, spanning the provinces of Tucumán, Corrientes, Buenos Aires, the Autonomous City of Buenos Aires, Río Negro, and Santa Fe. The contributions in this special issue provide a current overview of the topics developed by the Argentine PO community in these diverse regions.

From the province of Tucumán, in northern Argentina, an article by the Institute of Research in Light, Environment, and Vision of the National University of Tucumán explores the contribution of optical and neural responses to contrast sensitivity in relation to the adaptation level [5]. In addition, another paper presents a review of current technologies to selectively stimulate the retinal pathways (silent substitution) used in studies of visual function, with a special treatment of the implementation of multiprimary photostimulators and their most common applications [6].

From the province of Corrientes, in the Department of Physics of the Faculty of Exact Natural and Agronomy Sciences of the National University of the Northeast in the province of Corrientes, Argentina, a work is presented proposing a model to characterize the anisotropic optical response of arthropod cuticles, describing how structural colors are formed [7].

From the province of Buenos Aires, located in the central region of the country, several contributions are presented from different laboratories. In particular, from the Arroyo Seco Institute of Physics - Center for Research in Physics and Engineering of the Center of Buenos Aires Province, affiliated with the University of the Center of Buenos Aires Province in Tandil, a work is presented on the determination of changes in light absorption in multilayer turbid media through the analytical calculation of mean photon path lengths, with applications to biological systems [8].

From the Applied Photonics Group at the National Technological University, Delta Regional Campus in Campana, Buenos Aires, a contribution describes a new method of axial and radial sensors for implementing low-coherence frequency-domain interferometry for applications in topology and tomography [9].

From the Optics Research Center, La Plata, several articles are presented covering topics ranging from integrated photonics systems and fiber optic sensors to 3D recording of cultural heritage using photonics techniques.

In particular, the Integrated Photonics Laboratory presented two contributions. One of them focuses on the 3D engraving of integrated signal splitters in lithium niobate crystals using ultra-short pulse laser writing. The second one deals with the characterization of a new technological platform based on organic films for the development of integrated photonics devices [10,11].

From the Fiber Optics Laboratory at CIOp, La Plata, work focuses on the development of fiber-optic sensors based on long-period Bragg gratings applied to structural health monitoring of civil constructions [12]. Additionally, the Propagation and Singular Beams group at CIOp contributes a theoretical-experimental study on the efficiency of complex binary diffraction gratings [13].

The Laser Ablation, Photophysics, and 3D Imaging Laboratory (LALFI) at CIOp presents a state-of-the-art review of the applications of photonics for the virtualization of cultural heritage [14].

The Electronics and Informatics group at the National Industrial Technology Institute (INTI) presents work related to controlling light fields using random phase masks [15].

The contribution from the Genetic Engineering and Molecular and Cellular Biology Laboratory at the National University of Quilmes describes the development, calibration, fine-tuning, and validation process of a prototype for the molecular diagnosis of various socially impactful diseases (such as Dengue and COVID-19.) through a compact system that integrates biological and optical methods [16].

From the Institute of Materials Science and Technology Research and the Institute of Scientific and Technological Research in Electronics, CONICET, and the University of Mar del Plata, a simplified method for mapping samples using shear interferometry is presented [17].

From the Autonomous City of Buenos Aires (CABA), University of Buenos Aires, five papers are presented. The Optics and Photonics Laboratory of the Department of Physics in the Faculty of Exact and Natural Sciences presents two works in the areas of optical properties of materials and quantum optics. One focuses on azopolymer films and their potential application as optical memories by increasing the free volume of the solution through the addition of a plasticizer like ethylene glycol [18]. The other is related to the use of spatial light modulators for the control of photonic quantum states [19].

From the same institution, the Applied Electromagnetism Group contributes work on the influence of the melanin base on the optical response of regular and weakly disordered photonic crystals, aiming to emulate the observed color in the plumage of certain birds [20].

The Directed Beams Laboratory and the Photonics Laboratory, both from the Faculty of Engineering at the University of Buenos Aires, present two works in the field of Education. In one of them, the authors propose an experiment based on measuring light diffraction through photon counting as a means to teach measurement techniques. In another work, they describe how to build a spectrometer using a 3D printer and a webcam, an experiment that covers almost all optical topics at the undergraduate level [21,22].

From the province of Río Negro, the Optical Communications Group at the Bariloche Atomic Center, National Atomic Energy Commission (CNEA), contributes work related to quantum key distribution (QKD) by means of frequency-encoded quantum states [23].

Finally, from the province of Santa Fe, the Institute of Physics of Rosario (CONICET) and the Faculty of Exact Sciences, Engineering, and Surveying of the University of Rosario put forth work on determining the sign in temporal speckle pattern interferometry without resorting to a temporal carrier [24].

REFERENCES AND LINKS / REFERENCIAS Y ENLACES

- [1] Optics in Argentina, Optics and Photonic News, Claudio Lemmi, Andrea Bragas, Jorge Torga, pg 19, (2009).
- [2] Spectroscopy, Optics and Lasers in the City of the Diagonals, Alberto Lencina, Optics and Photonics News, pg 16, (2012).
- [3] Historia del Láser en la Argentina, G.M. Bilmes. La Física y los físicos argentinos. Historias para el presente. Editorial: Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Editor: Diego Hurtado (2012).
- [4] Argentina's Economic Crisis Threatens Science, Gabriel Bilmes et al., Optics and Photonic News, pg 18-19, (2019).
- [5] R. Sánchez, L. Calderari, L. Issolio, Optical and neural contribution on the visual function in mesopic and photopic adaptations, Opt. Pura Apl. 56(2), 51139 (2023).
- [6] O. Preciado, M.L. Sandoval-Salinas, L. Issolio, P. Barrionuevo, Sistemas para la estimulación selectiva de las vías retinianas. Ópt. Pura Apl. 56(2), 51150 (2023).
- [7] L. A. Rodríguez, H. C. Achitte Schmutzler, M. I. Dufek, G. P. Ortiz y W. L. Mochán, Anisotropic optical response of the cuticle of arthropods, Opt. Pura Apl. 56(2), 51131 (2023).
- [8] D. A. Vera, H. A. García, M. V. Waks-Serra, N. A. Carbone, D. I. Iriarte, J. A. Pomarico Determining light absorption changes in multilayered turbid media through analytically computed photon mean partial pathlengths, Opt. Pura Apl. 56(2), 51145 (2023).
- [9] S. Cerrota, E. Morel y J. Torga, Fabry Perot detector for low coherence interferometry, Opt. Pura Apl. 56(2), 51130 (2023).
- [10] V. Guarepi, R. Peyton, G. A. Torchia, Design, fabrication and characterization of a three dimensions power splitter in Lithium Niobate by femtosecond pulses laser writing, Opt. Pura Apl. 56(2), 51125 (2023).
- [11] G. A. Torchia, C. Hoppe, C. Laia, A. J. Parola, G. Lifante Pedrola, New organic platform to integrated photonic device fabrication, Opt. Pura Apl. 56(2), 51148 (2023).
- [12] D. H. Alustiza, M. Mineo, V. Arce, C. Pérez, N. A. Russo, Experimental fiber optic humidity sensor with applicability to civil structures health monitoring, Opt. Pura Apl. 56(2), 51138, (2023).
- [13] A. Dafne, E. Rueda, P. Vaveliuk, Diffraction efficiency of a generalized complex binary grating, Opt. Pura Apl. 56(2), 51129 (2023).
- [14] M. M. Morita, D. A. Loaiza Carvajal, G. M. Bilmes, Photonics for the virtualization of cultural heritage, Opt. Pura Apl. 56(2), 51146 (2023).
- [15] A. Federico, Complex local modulation of light fields using random phase-only masks, Opt. Pura Apl. 56(2), 51117 (2023).
- [16] D. Presti, J. Bergier, L. Ripoll, C. Borio, M. Bilén, G. A. Torchia, Advances in the development and manufacture of biophotonic devices (Point of Care) with application to molecular diagnosis, Opt. Pura Apl. 56(2), 51128 (2023).
- [17] J. F. Uicich, J. Antonacci, P. S. Parodi, J. Morán, P. E. Montemartini, G. F. Arenas. A simplified method for mapping samples with a fringes pattern in laser shearography Opt. Pura Apl. 56(2), 51143 (2023).
- [18] F. Tambosco, C. Revora, G. Bolognino, S. Goyanes, M. G. Capeluto, S. Ledesma, Optimization of azopolymer films for optical memory applications by using ethylene glycol as a free-volume generator, Opt. Pura Apl. 56(2), 51149 (2023).

- [19] S. Bordakevich, D. Pabón, L. Rebón, S. Ledesma, Inspecting the use of SLMs for the control of photonic quantum states, *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51147 (2023).
- [20] G. Urquía, M. Lester, M. Inchaussandague, D. Skigin, Influence of basal melanin in the electromagnetic response of regular and weakly disordered photonic crystals, *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51156 (2023).
- [21] F. Zaldivar Escola, L.E. Jan, G. Sanchez, A. M. Lacapmesure, O. E. Martinez. Diffraction of light by counting photons: an excuse to learn to measure, *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51123 (2023).
- [22] E. Jan, F. Zaldivar Escola, N. Mingolo, O. E. Martínez Building a spectrometer with a 3D printer and a webcam. Almost all optics in a single experiment. *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51124 (2023).
- [23] J. Bonetti, S. M. Hernandez, D. F. Grosz, Quantum key distribution via frequency translation in a nonlinear optical fiber, *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51118 (2023).
- [24] L. Tendela, G. E. Galizzi, Sign determination in temporal speckle pattern interferometry without using a temporal carrier, *Opt. Pura Apl.* 56(2), 51141 (2023).