

# HACIA EL AÑO DE LA LUZ IMÁGENES EN LAS CIENCIAS Y EN LAS ARTES: LUZ Y UNIVERSOS INTERDIMENSIONALES

Ángel G. Augier Calderín

## RESUMEN

Como una parte de las actividades dedicadas en nuestro país a este Año Internacional de la Luz 2015, y Organizada por el Comité Territorial Cubano de la Comisión Internacional de Óptica (ICO) y por la Sociedad Cubana de Física como complemento a la Conferencia Internacional de Óptica, Fotónica y Fotociencias (CIOFF), se celebró del 14 al 31 octubre de 2014, en la galería *Mariano Rodríguez*, de la Villa Panamericana, en La Habana, Cuba, la exhibición internacional *Imágenes en las Ciencias y en las Artes: Luz y Universos Interdimensionales*. Esta exhibición, no fue una exposición convencional. De gran complejidad, artística, tecnológica y científica, estuvo compuesta por una diversa colección de obras distribuidas en varias secciones, producidas por científicos y artistas cubanos y extranjeros, algunos de ellos de gran relevancia internacional.

**Palabras clave:** Año Internacional de la Luz, Óptica, arte-ciencia, arte digital, Holografía, hologramas por ordenador, microscopia electrónica

## TOWARD THE YEAR OF LIGHT IMAGES IN THE SCIENCES AND IN THE ARTS: LIGHT AND INTERDIMENSIONAL UNIVERSES

## ABSTRACT

As a part of the activities dedicated in our country to the International Year of Light 2015, and Organized by the Cuban Territorial Committee of the International Commission for Optics (ICO) and by the Cuban Physical Society as complement to the International Conference on Optics, Photonics and Photosciences (CIOFF), it took place from October 14 to 31, 2014, at the Gallery Mariano Rodríguez, in the Pan-American Villa, Havana, Cuba, the international exhibition; *Images in the Sciences and in the Arts: Light and Interdimensional Universes*. This exhibition was not a conventional exhibit. Of great artistic, technological and scientific complexity, it was composed of a diverse collection of works distributed in several sections, produced by Cuban and foreign scientists and artists, some of them of great international relevance.

**Keywords:** International Year of Light, Optics, art-science, digital art, Holography, computer-generated holograms, electronic microscopy



**Fig.1.** Parte del blog de Ángel Alonso, en Internet con el cartel de la exhibición y los participantes; <http://angelalonso-artist.blogspot.com.es/>

## **ANTECEDENTES Y UNIVERSOS INTERDIMENSIONALES**

A esta compleja exhibición de arte-ciencia le precedieron cuatro exhibiciones internacionales *La Holografía en la Ciencia, el Arte y el Patrimonio*, en un intento por aumentar nuestra alfabetización visual y cultural y con el objetivo de establecer el acercamiento entre la Ciencia y el Arte [4], realizadas en La Habana en el intervalo de ocho años (2004-2012). La última de ellas tuvo lugar con el nombre de *Holoimagen 2012*. La exhibición de 2014 trasciende todas las anteriores. En la muestra encontramos no solamente piezas holográficas estéticas de valor científico, o hechas pura e intencionalmente para la creación artística, sino también otras formas de imágenes en las ciencias y las artes. También un antecedente ha sido la exposición original *Paisajes del Micromundo*, celebrada en el Hotel Habana Libre en Enero de 2011[5], con el objetivo de lograr un acercamiento de los mundos científicos y artísticos, mediante la colaboración de personas e instituciones de mundos creativos diferentes, y desde una mirada artística a partir del valor estético que se trasluce en sus imágenes.

### ***Imágenes en las Ciencias y en las Artes: Luz y Universos Interdimensionales***

La sección dedicada a las obras artísticas impresas realizadas por medios digitales mostró 20 trabajos, de diferente estilo, formato y concepción técnica y artística, de varios autores latinoamericanos, provenientes de Honduras, El Salvador y Cuba.

En la sección dedicada al arte-ciencia en fotografía microscópica se pudo apreciar un conjunto de 7 trabajos, obras de científicos cubanos que combinan fotografías digitales del micromundo, tomadas a través de un microscopio electrónico, con fotografías digitales e intervenciones artísticas.

En el arte-ciencia holográfico se mostraron 20 hologramas artísticos y científicos de diferente tipo, estilo y tecnología, producidos todos por científicos y artistas, de Alemania, Bélgica, Finlandia y Cuba; algunos de ellos de gran relevancia internacional, ya conocidos en La Habana, como los artistas Reima Nurmikko, de Finlandia y Dieter Jung de Alemania [4].

## **LUZ E IMÁGENES EN LAS CIENCIAS Y EN LAS ARTES**

### **Obras artísticas realizadas por medios digitales**

Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología cada siglo trae consigo nuevos desafíos a las distintas manifestaciones del arte. Así, surgen y se desarrollan nuevas formas de expresión artística.

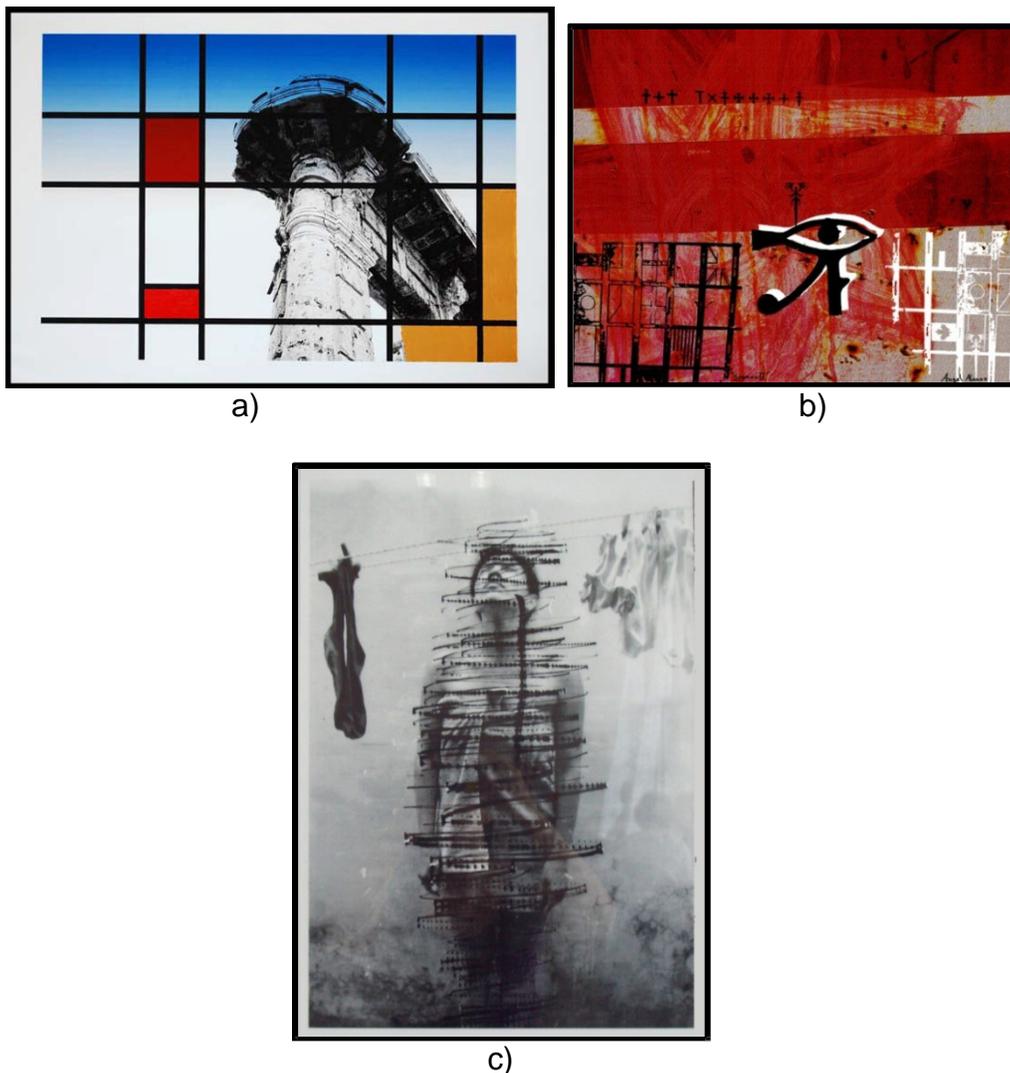
Los medios y la tecnología sustentan las manifestaciones del arte en todas las épocas, y pueden ser rudimentarios o sofisticados. Por ejemplo, pincel, espátula, computadora, impresora láser. Así, mediante el uso específico y continuado de determinado medio técnico se desarrollan las habilidades y técnicas artísticas, lo

cual puede ser transmitido a otras generaciones de artistas. El desarrollo tecnológico y científico es el que permite la renovación constante de los diferentes

lenguajes artísticos [6,7]. Así, desde el pasado siglo el reto de las nuevas tecnologías informáticas ha hecho posible la aparición de nuevas manifestaciones artísticas. Esto ha permitido realizar obras de arte mediante el uso directo de software profesional, o en combinación con fotografías artísticas y la intervención manual del artista sobre la obra.

En nuestro país, a pesar del trabajo realizado en esta dirección por algunos artistas e instituciones (ver por ejemplo [8]), en sentido general y en comparación con países más desarrollados aún resulta pobre la esperada sinergia entre arte, ciencia y tecnología.

La sección de obras de arte digital incluyó diversas técnicas y tendencias artísticas. En la Fig. 2 se muestran algunas de las obras presentadas.

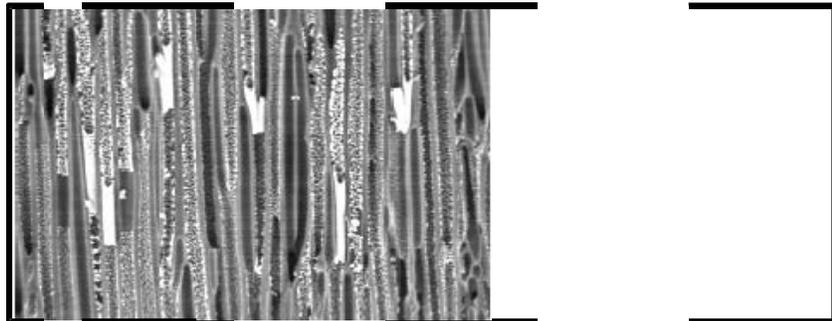


**Fig.2.** Obras de arte digital; a) *Descomposición No 33* (2013), de la serie Mondrián en la Habana, Fotografía digital intervenida, Alain Cabrera (Cuba), 45cm X 60 cm. b) *Signos 2* (2014), Impresión digital, Ángel Alonso (Cuba), 40 X 50 cm. c) *S/T* (2007), Fotografía digital manipulada, Alejandra Mejía (Honduras), 47x33 cm.

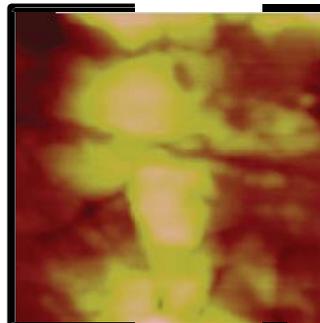
## Arte y fotografía del micromundo

La sección de arte-ciencia con fotografía microscópica incluye algunas de las obras de la exposición Paisajes del Micromundo, aproximando ciencia y arte desde el valor estético de sus imágenes. Se presentan obras fotográficas de imágenes del micromundo obtenidas por medio de microscopia electrónica, combinadas y trabajadas artísticamente.

En el catálogo de aquella exposición [5], se expresa que; sin pretensiones de penetrar la élite del arte, y desde el valor intrínseco de la sensibilidad artística que habita en los individuos la vinculación lograda entre las fotos científicas y su identificación como obras de arte garantiza el éxito que anima este propósito de enlazar ciencia y arte. El valor artístico de estas imágenes, expresado en la capacidad de síntesis, los elementos simbólicos, las metáforas y referencias ocultas, el sentido espacial y la tensión dramática de las composiciones, justifican plenamente su capacidad para pertenecer a una categoría dentro de la creatividad mediante una poética de excelencia. En la Fig.3. se muestran algunas de estas obras.



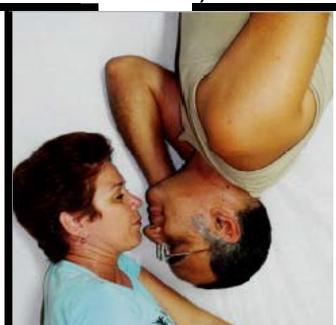
a)



b)



c)



d)

e)

**Fig.3.** Obras del micromundo; a) *Nanotubos o comején en la puerta de la oficina de Augusto González*, de Augusto González y Osvaldo de Melo, presentada por el primero. La serie *Mundos Interiores* (2011), Augusto Iribarren (Cuba), cada pieza 30x30 cm. b) y d) Microscopia de fuerza piezoeléctrica de una cerámica tipo PZT, donde las coloraciones diferentes señalan regiones con orientaciones distintas de los dipolos eléctricos. c) y e) Fotografías *Dolores con sombrero*, y *Pareja*.

### **Arte y Ciencia Holográfico**

Las técnicas holográficas son técnicas ópticas que permiten captar y reproducir la información visual de las imágenes tridimensionales [4]. Lo usual en estas técnicas es obtener imágenes que reproducen objetos que tienen existencia real. Empleando los procedimientos adecuados propios, es posible primero captar mediante la luz láser, y más tarde observar la imagen volumétrica del objeto original mediante una adecuada iluminación del holograma con luz blanca, proveniente de una fuente natural o artificial. Aunque surge a mediados del siglo XX, en 1947 [9], la Holografía se desarrolla después de 1963, a partir de la aparición de los primeros láseres [10, 11].

El arte holográfico incluye todas las formas posibles de técnica holográfica. No obstante, un holograma técnicamente bien, o excelentemente realizado no es ya de por sí una “obra de arte”. Aquí se debe competir con los mismos conceptos generales aceptados para juzgar otras manifestaciones de arte plástico.

En los países desarrollados muchas escuelas de Arte y universidades han añadido laboratorios de Holografía a sus programas docentes, entre ellas el London Royal College of Art y The Art Institute of Chicago.

Como en las exposiciones que le precedieron [4], las técnicas holográficas mostradas en nuestra exhibición fueron muy diversas, desde los más “clásicos” hologramas observados por reflexión y por transmisión de la luz realizados sobre placas fotográficas de alta resolución, hologramas “scratch” hechos a mano sobre acetato [12,13], hologramas mixtos, por técnicas de plantilla computarizada y confección a mano sobre acetato, y holograbados con diseño computarizado y grabado con láser sobre acrílico [14, 15, 16, 17,18]. Aquí, por falta de espacio, no se muestran las fotografías de otros interesantes hologramas, algunos de los cuales nos han visitado anteriormente [4], entre otros el de la instalación giratoria con la cabeza animada de Marcelo Mastroiani, cortesía de Paul Chaviano, del ICAIC, y *Yo no quiero ser soldado*, del artista Ángel Alonso, hecho a mano con punta de acero sobre acetato.

En la Fig. 4, 5, 6 se muestran algunas de las obras expuestas



**Fig.4.** Hologramas arqueológicos para ser observados por reflexión de la luz. Cortesía de Gert von Bally, de la Universidad de Münster, Alemania, presentados por Alexander Heisterkamp, de la Universidad G. W. Leibnitz, Hanover, Alemania.



a)



b)



c)

**Fig. 5** Fotografía del holograma a) *The Art collector*, cortesía del artista Dieter Jung, Alemania. Para ser observado por transmisión de la luz. Hologramas b) *Objects are closer than they appear*, c) *Butterfly*, del artista finlandés Reima Nurmikko, para ser observados por reflexión de la luz. Presentados todos por Reima Nurmikko.



a)



b)



c)



d)

**Fig. 6.** Fotografías de hologramas; imágenes con relieve hacia adentro para ver por reflexión a) Dos puntos de vista del autorretrato holográfico del fallecido profesor belga Pierre Boone, de la Universidad Gent. Cortesía de Alfredo Moreno, CUJAE. b) del revólver de José Martí, cortesía de los autores Rolando Serra y Alfredo Moreno, de la CUJAE. Presentados ambos por Juan J. Llovera, del Dpto. de Física CUJAE. Imágenes con relieve hacia afuera; c) *Átomo*, holograma "scratch" hecho con punta de acero a mano sobre acetato, empleando plantilla computarizada. Imagen para ver por reflexión de la luz, por Raúl B. Sánchez (Cuba). d) *Poliedro*, holograbado; diseño computarizado grabado con láser de CO<sub>2</sub> sobre lámina de acrílico, de Ángel G. Augier y Raúl B. Sánchez. Imagen para ser observada por

transmisión de la luz.

## CONCLUSIONES

Dedicada al Año Internacional de La Luz, y de las Tecnologías Basadas en la Luz, la exhibición internacional *Imágenes en las Ciencias y en las Artes: Luz y Universos Interdimensionales*, por su concepción y contenido trascendió todos nuestros antecedentes expositivos. El público en general así como los artistas y científicos nacionales tuvieron libre asistencia a la exhibición durante dos semanas, y la posibilidad de admirar las numerosas obras artísticas y científicas presentadas como una excelente manifestación de la cultura. Obras artísticas digitales, fotografías digitales del micromundo intervenidas artísticamente, hologramas artísticos y científicos de diferente tipo y tecnología fueron producidos y presentados por artistas y científicos cubanos y extranjeros, algunos de ellos de gran relevancia internacional.

Al proponer esta exhibición hemos pretendido una vez más establecer el acercamiento entre la Ciencia y el Arte, ampliando, reuniendo en una exhibición única un conjunto de múltiples imágenes de las ciencias y las artes y con el objetivo de lograr hasta donde fuese posible una síntesis de los universos interdimensionales científicos y artísticos, que son mundos creativos con puntos de vista y objetivos diferentes, pero con muchas características comunes, tales que a veces se hacen tan cercanos que su frontera puede ser casi intangible.

La exhibición fue presentada como complemento de la Conferencia Internacional de Óptica, Fotónica y Fotociencias (CIOFF), que se celebró con un alto nivel científico en el Hotel Nacional de Cuba, en La Habana, Cuba, del 14 al 17 de Octubre de 2014. La conferencia y exhibición fueron coauspiciadas por la Comisión Internacional de Óptica (ICO), el Centro Internacional *Abdus Salam* de Física Teórica (ICTP), los laboratorios Láser BRALAX, así como por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE), la Facultad de Física de la Universidad de La Habana, el Departamento de Física de la CUJAE y el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), de La Habana, Cuba.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos expresar nuestro agradecimiento y reconocimiento a todas las personas y organizaciones, nacionales y extranjeras, que contribuyeron al éxito de esta exhibición. En especial a todos los organizadores y coauspiciadores de CIOFF, al comité de apoyo local, a los artistas invitados, en especial a Reima Nurmikko y Dieter Jung. También a Gert von Bally, Alexander Heisterkamp, Paul Chaviano, Rolando Serra, Alfredo Moreno, Raúl Sánchez, y a todos los artistas y científicos participantes. A Luis Ponce Cabrera por su aporte personal y de transporte. A Elena Vigil y Esperanza Purón, que también ayudaron con la transportación. A Roberto Díaz Chacón, director y a la dirección, curadores, montadores y demás trabajadores de la Galería *Mariano Rodríguez*, que nos acogieron con generosidad e interés, demostrando claramente nuestra coincidencia en el concepto de cultura, a Ángel Alonso, que se ocupó de la curaduría artística y de la realización de excelentes diseños de carteles y catálogos. Un reconocimiento especial a Augusto González, y a Augusto Iribarren, también a Juan J. Llovera, Francisco Silva Mata y Raúl Díaz, sin cuyo esfuerzo no se hubiesen resuelto a tiempo algunos problemas complejos de iluminación y del montaje holográfico. A todos los que con su presencia, trabajos y esfuerzo personal contribuyeron al éxito.

## REFERENCIAS

- [1] e-EPS / Facts and Info from the European Physical Society | January 2014/ [e-eps@eps.org](mailto:e-eps@eps.org)/ Editorial. International Year of Light 2015 [IYL2015].
- [2] Augier Calderín, Ángel G. Hacia el año internacional de la luz 2015 y la conferencia internacional de Óptica, Fotónica y Fotociencias (CIOFF). *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. En el presente numero.*
- [3] Alonso, Ángel. Arte y Ciencia en la Villa Panamericana / EI CAIMAN *BARBUDO/11/2014.*
- [4] Augier Calderín, Ángel G. Las exposiciones internacionales de Holografía en La Habana y el acercamiento arte-ciencia. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2014, 4 (1)*
- [5] González, Augusto. Paisajes del Micromundo. Catálogo de la Exposición. Enero de 2011, Hotel Habana Libre, La Habana, Cuba.
- [6] Augier, A.G., ¿Arte digital holográfico? ¿Una nueva forma de expresión? Ponencia. En: Resúmenes Coloquio y V Salón de Arte Digital. Centro Cultural Pablo de la Torriente Brau, La Habana, Cuba, 16-20 de junio de 2003.
- [7] Alonso, Ángel. Silenciosa presencia del arte holográfico en Cuba. *NOTICIAS/Arte Cubano, 2014, 12, 12.*
- [8] Reloba, Xenia (Ed), ARTE DIGITAL: MEMORIAS. Colección Majada Honda. Centro Cultural Pablo de la Torriente Brau, 2012. 437 pags.
- [9] Gabor, D. A new microscopic principle, *Nature* 1948; 161:777-78.
- [10] Leith, E.N. & Upatnieks, J. Wavefront reconstruction and communication theory. *Journal of Optical Society of America (JOSA)* 1962; 52(10); 1123-28.
- [11] Denisyuk, Y. N. Photographic reconstruction of the optical properties of an object in its own scattered radiation field. *Soviet Physics - Doklady* 1962;7:543-49.
- [12] Beaty, W. J. Hand –drawn holograms, Accesible en <http://www.amasci.com/amateur/holo1.html>
- [13] Abramson, N., Incoherent Holography. En: T. Jeong and W. Sobotka eds. *Proc. SPIE*, 2000; 414:164.
- [14] Augier Calderín, Ángel G. Holograbados: Una tecnología creada en Cuba. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2013, 3 (1).*
- [15] Augier, A.G., Sánchez, R.B. Scratch holograms drawn by computer using a laser engraver system. *Revista Cubana de Física* 2010; 27 (1): 107-110.

- [16] Augier, A.G., Sánchez, R.B. Hologravure As a Computer Generated and Laser Engraved Scratch Hologram. Opt. Commun. 2010, doi 10.1016/j.optcom.2010.09.008. Opt. Commun. 2011; 284: 112-117.
- [17] Augier, A.G., Sánchez, R.B. Making Computer-generated scratch holograms from three-dimensional virtual models. Photonics Letters of Poland 2010; 2 (4): 153-55.
- [18] Augier, A.G., Holograbados: Hogramas digitales de modelos virtuales tridimensionales generados en ordenador para aplicaciones en artes plásticas, arquitectura, diseño gráfico y otros usos. Ponencia. En: Resúmenes Coloquio y XI Salón de Arte Digital. Centro Cultural Pablo de la Torriente Brau, La Habana, Cuba, 8-12 de noviembre de 2011.

**Autor:**

**Dr.C. Ángel G. Augier Calderín**

Dr. en Ciencias Físicas

Presidente del Comité Organizador

CIOFF

Profesor Titular e Investigador Titular

537- 7641-8812 / E-mail: [aaugier@fisica.uh.cu](mailto:aaugier@fisica.uh.cu)

**Acerca de las figuras y fotografías.**

Fig 1, Imagen del blog personal, cortesía de Ángel Alonso, Fig 2, Imágenes de las obras de a) Alain Cabrera, b) Ángel Alonso, c) Alejandra Mejía, cortesía de esos autores. Fig 3, a) Imagen de obra de Augusto González; b), c), d), e) imágenes y fotografías de Augusto Iribarren y Dolores Durruthy, cortesía de sus autores. Fig. 4, 5, y 6, Fotografías de los hologramas por el autor de este artículo.

*Presentado: 11 de junio de 2015*

*Aprobado para publicación: 29 de junio de 2015*