




Brasil

	Sumário Revista Brasileira de Ensino de Física ▾	
Resumo ▾	Texto (ES) ▾	 PDF ▾

• Rev. Bras. Ensino Fís. 36 (1) • Mar 2014 •

<https://doi.org/10.1590/S1806-11172014000100027>

La física en la extensión universitaria a través de la holografía como medio de educación social

Physics in the university extension through holography as a social education means

Rolando Serra Toledo

Alfredo Moreno Yeras

Gilda Vega Cruz

Ibette Alfonso Pérez

Daniel S.F. Magalhães

Mikiya Muramatsu

Resúmenes

Con el surgimiento de los hologramas reconstruibles con luz blanca y su desarrollo posterior, se abrieron grandes posibilidades para su utilización como medio de educación social por la característica de producir una imagen tridimensional que constituye un duplicado óptico de un objeto. En el trabajo se describen, la fundamentación y características del holograma como un medio de educación social y las experiencias en la construcción y utilización de exposiciones holográficas permanentes en museos e itinerantes en la comunidad como un resultado de extensión universitaria de las investigaciones físicas realizadas.

holografía; física; extensión universitaria; medio de educación social

With the emergence and development of the white-light holograms, new possibilities were created for its utilization as a social education medium due to the characteristic of producing a three-dimensional image which constitutes an optical duplicate of the object. The paper

describes the merits and characteristics of the hologram as a means of social education and experience in the construction and use of permanent holographic exhibitions in museums and traveling in the community as a result of university extension from physics.

holography; physics; university extension; social education means
Revista Brasileira de Ensino de Física v

NOTAS E DISCUSSÕES

La física en la extensión universitaria a través de la holografía como medio de educación social

Physics in the university extension through holography as a social education means

Rolando Serra Toledol,¹; Alfredo Moreno Yeras^I; Gilda Vega Cruz^I; Ibette Alfonso Pérez^{II}; Daniel S.F. Magalhães^{III}; Mikiya Muramatsu^{IV}

^IDepartamento de Física, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Habana, Cuba

^{II}Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Habana, Cuba

^{III}Laboratório de Neuroimagem, Hospital de Clínicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

^{IV}Grupo de Óptica e Sistemas Amorfos, Departamento de Física Geral, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Diretion

RESUMEN

Con el surgimiento de los hologramas reconstruibles con luz blanca y su desarrollo posterior, se abrieron grandes posibilidades para su utilización como medio de educación social por la característica de producir una imagen tridimensional que constituye un duplicado óptico de un objeto. En el trabajo se describen, la fundamentación y características del holograma como un medio de educación social y las experiencias en la construcción y utilización de exposiciones holográficas permanentes en museos e itinerantes en la comunidad como un resultado de extensión universitaria de las investigaciones físicas realizadas.

Palavras-chave: holografía, física, extensión universitaria, medio de educación social.

ABSTRACT

With the emergence and development of the white-light holograms, new possibilities were created for its utilization as a social education medium due to the characteristic of producing a three-dimensional image which constitutes an optical duplicate of the object. The paper describes the merits and characteristics of the hologram as a means of social education and experience in the construction and use of permanent holographic exhibitions in museums and traveling in the community as a result of university extension from physics.

Keywords: holography, physics, university extension, social education means.

de Privacidad.


OK


1. Introducción

La holografía es un método de recuperación integral de la información relativa al campo de irradiación difundido por un objeto real, por lo que permite obtener imágenes ópticas tridimensionales de distintos tipos de objetos.

Revista Brasileira de Ensino de Física v

El holograma es el resultado del proceso holográfico, de manera similar a la foto que es el resultado del proceso fotográfico. Para que se pueda comprender con mayor facilidad que es un holograma, podemos decir que es una foto realizada con el empleo de un láser y que la principal característica que posee es el carácter tridimensional de la imagen debido a que se registra además de la intensidad la fase de la onda reflejada por el objeto holografiado.

Al mirar un holograma el espectador tiene la impresión de ver, a través de una placa de vidrio un objeto realmente existente y puede observarlo desde diferentes ángulos. El holograma refleja las zonas de luz y sombra, y la textura del material resulta visible, lo que acrecienta la impresión de relieve. En realidad el objeto no existe en la placa holográfica, pero crea la ilusión óptica de su presencia ya que el holograma envía al espectador ondas luminosas idénticas a las que reflejaría el objeto real. La singular cualidad que permite al holograma producir un duplicado óptico de un objeto, indujo a estudiar las posibilidades de su utilización como medio de enseñanza y de educación social [1] (ver  Fig. 1).

Antes de adentrarnos en el análisis de las particularidades que caracterizan al holograma como un medio de educación social, expondremos algunas de las diferencias fundamentales del mismo en comparación con su antecesor más cercano, la fotografía (Ver  Tabla 1), lo que ayudará en la comprensión de las características particulares y distintivas que posibilitan no solo su utilización en la docencia [2] y en la educación de la población, sino también en múltiples aplicaciones en la técnica y en la vida cotidiana [3].

Debemos precisar que en nuestra propuesta consideramos como proceso pedagógico no solo el que se desarrolla en las universidades, sino también el que se lleva a cabo a escala de toda la sociedad con la utilización de diferentes medios de educación social como la televisión, las computadoras, y otros.

Entenderemos por medio de educación social al medio que es utilizado en un proceso pedagógico a escala social y que contribuye a la educación del pueblo y a la formación de una cultura general integral masiva [3].

Teniendo en cuenta esta concepción, consideramos que el holograma puede ser considerado como un medio de educación social en un proceso pedagógico que se lleva a cabo con exposiciones holográficas permanentes en museos e itinerantes en la comunidad.

La educación como fenómeno social históricamente desarrollado tiene entre sus objetos de estudio la sociología de la educación.

La definición que consideramos mas completa sobre la sociología de la educación es la de Baxter [4], al considerar a la educación como: "influencia decisiva en la formación del hombre a lo largo de la vida. Para eso debe prepararlo tanto para el logro de una incorporación personal y social activa, como para el disfrute y plenitud que deriven de la misma".

La sociología de la educación, base de nuestra propuesta, supone la igualdad plena de derechos a la educación de todos los ciudadanos y la relación entre la educación y la transformación de la sociedad.

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política](#)

[de Privacidad.](#)

OK

Para nuestra concepción sobre la utilización del holograma como un medio de educación social, es de mucha importancia un enfoque sociológico que reconozca que el individuo se forma y se desarrolla no solamente bajo la influencia de acciones dirigidas desde el sistema educacional, sino también desde el contexto social donde vive.

La escuela durante mucho tiempo ha sido la más eficiente institución con capacidad de socializar y expandir el conocimiento. Con el desarrollo de la sociedad se han producido nuevos escenarios en contextos mayoritariamente urbanos, donde se originan múltiples tipos de aprendizajes tan eficaces como los que ocasiona la escuela.

Los hologramas, por sus características particulares, pueden desempeñar un papel importante como medio educativo con un uso social en museología.

Teniendo en cuenta una perspectiva sociológica de la educación, la utilización de hologramas como medio de educación social puede influir en la formación de valores importantes en la población mediante:

- Conocimiento de los fundamentos de la técnica.
- Identificación con las aplicaciones en la vida cotidiana.
- Necesidad de conservación y preservación de valores culturales y patrimoniales.
- Conocimiento del patrimonio cultural acumulado por un país.

La Universidad es una institución social que tiene como misión transformar la sociedad. Los procesos fundamentales que se llevan a cabo en la misma son [5]:

- Formación - Relacionado con la preservación de la cultura.
- Investigación - Relacionado con la creación de la cultura.
- Extensión - Relacionado con la promoción de la cultura.

Uno de los retos más importantes de la universidad del siglo XXI es lograr la integración armónica de estos tres procesos dirigidos a la solución de necesidades sociales y potenciar la importancia de la función social de la extensión universitaria [6].

La base de nuestra propuesta es demostrar que es posible utilizar los hologramas como medio de educación social a través de la integración de estos procesos universitarios.

De esta triada, los dos primeros elementos se han desarrollado de la siguiente forma:

- Investigación - Fundamentación de la utilización del holograma como medio de enseñanza y educación social y desarrollo de instalaciones y metodologías propias para la producción de hologramas en Cuba y en Brasil.
- Formación - Utilización curricular del holograma como medio de enseñanza de la disciplina física en carreras de ingeniería mediante el diseño, montaje y utilización de una exposición didáctica de holografía y el diseño de nuevas prácticas de laboratorio.

La interrogante ahora sería: ¿Cómo podemos aplicar mediante un trabajo de extensión universitaria los resultados alcanzados en la investigación desde la física a la solución de ^{Brasil} necesidades sociales?

La respuesta a esta interrogante lleva al análisis de la función que puede desempeñar el holograma como medio educativo en un proceso pedagógico que se desarrolle a escala de toda la sociedad y cómo mediante la realización de un trabajo de extensión universitaria, se puede lograr la utilización social de los hologramas como medio educativo mediante sus aplicaciones a la museología como fase final del proceso de realización de la triada investigación - formación - extensión universitaria.

2. Aplicaciones de la holografía en museología

Como consecuencia de la posibilidad de obtener hologramas que se pueden observar con luz blanca, se hizo realidad la posibilidad de su utilización como medio de educación social por su característica de producir una imagen tridimensional idéntica al objeto original.

La capacidad de las técnicas holográficas de reproducir tridimensionalmente la imagen de un objeto, la hacen insustituible en museología, pues es un medio ideal para mostrar al público reproducciones de originales que por su valor y otras causas no pueden exponerse directamente [7-8].

Muchas son las obras maestras cuya presentación en museos resulta, por diversas razones, una tarea difícil. Algunas padecen procesos de deterioro y necesitan condiciones especiales de conservación; otras requieren medidas excepcionales de seguridad. En presencia de problemas tan complejos, el montaje de exposiciones constituidas por copias holográficas de las obras originales se convierte en una necesidad.

Es conocido que los objetos valiosos que aparecen en los museos municipales y provinciales suelen ser incorporados a las colecciones de los grandes museos. La holografía permite mostrar los mismos en otros museos, a través de una imagen real que sustituye ventajosamente a las copias cuya elaboración es muy complicada. Por otra parte la holografía permite conformar exposiciones temáticas de objetos que por su procedencia están diseminados en diferentes museos, lo cual contribuye de esta forma a conservar el patrimonio de los museos locales.

Las exposiciones holográficas pueden ser llevadas a cualquier rincón de un país, convirtiéndose en un medio muy útil en la batalla por la masificación de la cultura y en la formación de una cultura general integral en la población.

En los museos con exposiciones holográficas existentes en el mundo no se aprovechan todas las posibilidades para el desarrollo de una cultura general integral en la población que los visita, al no estar las guías suficientemente capacitadas para cumplir esta misión. Las visitas a los mismos se realizan fundamentalmente de forma pasiva y basadas en la observación. No se considera la importancia del carácter activo y participativo que debe tener el visitante, que debe interactuar con el mensaje expositivo para lograr una mayor comprensión y asimilación del mismo. En los museos donde existen guías de museo, se exponen solamente los aspectos históricos relacionados con los objetos holografiados sin dar información sobre la técnica que posibilita la observación de estos objetos y cuyo conocimiento contribuye a la identificación de otras aplicaciones en la vida cotidiana y no existe preocupación ni distinción con relación a las peculiaridades del público visitante.

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política de Privacidad](#). Por otra parte, no se han encontrado referencias a la realización de exposiciones holográficas itinerantes que recorran escuelas con el objetivo de contribuir a la formación de una cultura general integral en la población, garantizando igualdad de derechos y de

posibilidades de acceso al conocimiento.

Un ejemplo importante de la vinculación de la Universidad a las instituciones culturales cubanas lo constituye la aplicación de la holografía con fines artísticos e históricos desarrollada entre el Grupo de Holografía del Departamento de Física de la CUJAE y varias instituciones del país, con el apoyo del Consejo Nacional de Patrimonio Cultural [6-8].

Con la implementación en Cuba de las técnicas holográficas mediante un trabajo de innovación y transferencia tecnológica que permitió la realización de hologramas propios, se crearon las condiciones objetivas para iniciar su utilización como medio de educación social en museología.

La primera etapa consistió en crear un laboratorio holográfico en el Museo Nacional de Bellas Artes que fue el primero de su tipo en Iberoamérica y permitió la realización de los trabajos de holografía artística.

En este empeño, desde el año 1985 el Grupo de Holografía del Departamento de Física del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana, inició los trabajos de implementación en Cuba de esta técnica de avanzada mundial, realizando durante varios años todo el trabajo experimental requerido de puesta a punto de la técnica y las instalaciones en los laboratorios del departamento. Los trabajos de aplicación de la holografía a la museología en coordinación con el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, se iniciaron con la obtención de hologramas de las reliquias del General Antonio Maceo que integran la exposición holográfica de la Plaza Antonio Maceo de Santiago de Cuba.

Posteriormente se continuó la generalización de la aplicación de la holografía a la museología, con la realización de varias exposiciones holográficas que se encuentran en importantes museos del país.

Principales exposiciones holográficas permanentes realizadas en Cuba (Ver Figs. 2, 3 y 4).

-
-
-

- Objetos personales de Antonio Maceo en la plaza que lleva su nombre en Santiago de Cuba.
- Reliquias del escritor Ernest Hemingway.
- Objetos personales del héroe nacional José Martí en el Memorial de la Plaza de la Revolución y en la Casa Natal.
- Objetos relacionados con la caída en combate del General Antonio Maceo, en el Complejo Monumentario de ramas de las Reliquias del General Antonio MaSan Pedro en Bauta.

A continuación se relacionan los principales objetos holografiados, lo que brinda una idea de las potencialidades de esta técnica por la gran variedad y diversidad en su composición:

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política de Privacidad](#).

Brasil

- Hologceo: plato y cuchara, jarro y vaso, reloj, anillo de compromiso y anillo de masón, pluma y espejuelos, escarapela, revólver, machete, estribo, casquillos, balas e insignia de general, binoculares, sable regalo del Presidente de Honduras y sable regalo del Presidente de Costa Rica.
- Hologramas de las reliquias de nuestro Héroe Nacional José Martí: cubiertos, revólver, leontina, monograma, alcancía, horquillas, escribanía, ajedrez, espuelas, cortaplumas y tintero.
- Hologramas de las reliquias del Premio Nobel Ernest Hemingway: anverso y reverso de la medalla del Premio Nobel de Literatura, grados de teniente y capitán de la primera y segunda guerra mundial, calimba, campana de servicio, cubiertos de uso personal, llave y chapilla del Hotel Ritz y espejuelos.

Uno de los aspectos más importantes y novedosos del proceso pedagógico a escala social de utilización del holograma como un medio de educación social en museología en Cuba, es la participación activa de las guías de museo con exposiciones holográficas permanentes en la formación de una cultura en la población sobre la holografía y sus aplicaciones. Esta necesidad ha surgido como contribución a la masificación de la cultura y la formación de una cultura general integral en la población. Para que las guías puedan desempeñar satisfactoriamente esta nueva función se ha requerido una capacitación especial de las mismas, por lo que se diseñó una propuesta pedagógica de formación para poder alcanzar los objetivos planteados.

En los museos con exposiciones holográficas existentes en el mundo no se aprovechan todas las posibilidades para el desarrollo de una cultura general integral en la población que los visita, al no estar las guías suficientemente capacitadas para cumplir esta misión. Las visitas se realizan fundamentalmente de forma pasiva y basadas en la observación. No se considera la importancia del carácter activo y participativo que debe tener el visitante al poder interactuar con el mensaje expositivo para lograr una mayor comprensión y asimilación del mismo.

En los museos donde existen guías de museo, se exponen solamente los aspectos históricos relacionados con los objetos holografiados sin dar información sobre la técnica que posibilita la observación de estos objetos y cuyo conocimiento contribuye a la identificación de otras aplicaciones en la vida cotidiana.

3. Experiencias en la utilización de exposiciones holográficas itinerantes en la comunidad

Además de la aplicación de la Holografía a la museología mediante la construcción de exposiciones holográficas permanentes en museos, existe otra posibilidad de utilización de esta técnica en la comunidad de enormes perspectivas.

Por las características particulares del holograma y el pequeño tamaño de las placas de registro utilizadas, es perfectamente factible la realización de exposiciones holográficas itinerantes de objetos de alto valor patrimonial, de forma tal que pueden ser llevadas a cualquier lugar, incluso a las comunidades mas apartadas [9].

La realización de exposiciones holográficas itinerantes posibilita la materialización de la concepción de llevar los museos a la comunidad, lo que constituye un aporte de gran importancia para el conocimiento por toda la población del fondo patrimonial existente, lo que contribuye a la formación de una cultura general integral masiva y a la formación patriótica, histórica y política de todo el pueblo, además de contribuir al conocimiento de los fundamentos de esta técnica por toda la población, de mucha importancia dadas las crecientes aplicaciones de la holografía en la vida cotidiana.

Para llevar a cabo esta idea, se elaboró un Proyecto Comunitario de Extensión Universitaria titulado: Exposiciones holográficas en la comunidad como contribución al conocimiento del patrimonio cultural cubano y a la formación de una cultura general integral masiva.

El proyecto se ha realizado en varias escuelas de la capital y en diferentes escuelas y comunidades con los siguientes resultados.

Se ha logrado hasta el momento la participación en el proyecto de más de 10000 personas entre estudiantes, profesores y la población en general de cinco municipios de la Habana.

Por los avales recibidos y las preguntas realizadas a los participantes, se puede afirmar que las actividades realizadas han cumplido el objetivo planteado con una gran acogida por la población, comprobándose la factibilidad de llevar a través de la holografía los museos a la comunidad y como contribución a la formación de una cultura general integral masiva mediante el conocimiento de esta técnica y sus aplicaciones.

Se continúa la generalización del proyecto en otras escuelas y comunidades de la capital y posteriormente se extenderá a todo el país.

4. Conclusiones

Con el trabajo de aplicación de la holografía a la museología y la utilización museable del holograma como un medio de educación social se ha demostrado la factibilidad de concebir los tres procesos universitarios de investigación, formación y extensión universitaria como un único proceso integrado dirigido a la solución de necesidades sociales. La aplicación de la holografía a la museología como resultado de extensión universitaria de los resultados investigativos de la física, constituye un ejemplo de lo que se puede lograr mediante el vínculo Universidad - Sociedad.

Se han mostrado los resultados alcanzados en Cuba en la construcción de exposiciones holográficas permanentes en importantes museos y en la realización de exposiciones holográficas itinerantes, que constituyen un aporte de gran importancia en el logro de la igualdad de derechos y de posibilidades al permitir el conocimiento por la población del patrimonio cultural cubano como contribución a su formación integral y al conocimiento de los fundamentos de esta técnica de crecientes aplicaciones en la vida cotidiana.

Recebido em 29/3/2013

Aceito em 19/9/2013

Publicado em 6/2/2014

• 1

E-mail:

serra@electronica.cujae.edu.cu

[1] G. Saxby, *Practical Holography* (Prentice Hall, University Press, Cambridge, 1996).

[2] Rolando Serra Toledo, Gilda Vega Cruz, Angel Ferrat Zaldo, José. J. Lunazzi y Daniel. S. F. Magalhães, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **31**, 1401 (2009).

[3] R. Serra, *La utilización del holograma como medio de enseñanza y de educación social en Cuba a través del vínculo Investigación - Docencia - Extensión Universitaria* Tesis Doctoral, Cuba, 2004.

[de Privacidad.](#)

OK

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política](#)

[4] E. Báxter, *La Escuela y la Formación del Hombre* Compendio de Pedagogía, Ministerio de Educación, Editorial Pueblo y Educación, 2002, p. 143-192.

Brasil

[5] T. Díaz, *La extensión: Un Proceso Formativo de la Universidad. Su Relación con Otros Procesos* Conferencia Regional de Enseñanza de Física y Extensión Universitaria, Cuba, 2002.

[6] G.R. González, *Extensión Universitaria: Una Visión, Un Cambio Necesario* Cuarta Convención Internacional de Educación Superior, Cuba, 2004.

[7] V. Markov, *Un Museo Sin Obras de Arte: La Holografía, una Técnica Revolucionaria para la Reproducción Artística* The Unesco Courier: A Window Open on the World XXXIV:3, 30 (1981).

[8] T. Okoshi, *Three Dimensional Imaging Techniques* (Atara Press, Los Angeles, 2011).

[9] José Joaquín Lunazzi, Daniel S.F. Magalhães, María Clara Igrejas Amon y Rolando Serra Toledo, Lat. Am. J. Phys Educ. **4**, 441 (2010).

1 E-mail: serra@electronica.cujae.edu.cu

Fechas de Publicación

» **Publicación en esta colección**

29 Abr 2014

» **Fecha del número**

Mar 2014

Histórico

» **Acepto**

19 Set 2013

» **Recibido**

29 Mar 2013



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política de Privacidad](#).

Sociedade Brasileira de Física
Brasil Caixa Postal 66328, 05389-970 São Paulo SP - Brazil - São Paulo - SP - Brazil
E-mail: marcio@sbfisica.org.br

Revista Brasileira de Ensino de Física ▾

SciELO - Scientific Electronic Library Online
Rua Dr. Diogo de Faria, 1087 – 9º andar – Vila Clementino 04037-003 São Paulo/SP - Brasil
E-mail: scielo@scielo.org



Leia a Declaração de Acesso Aberto

- Este sitio utiliza cookies para garantizar una mejor experiencia de navegación. Lea nuestra [Política de Privacidad](#).