

Obtención de anaglifos del patrimonio Cujae

Obtaining anaglyphs from the Cujae heritage

Rolando Serra Toledo¹, Rubén Herrera Rodríguez²

¹ Metodólogo de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Calle 114 entre Rotonda y Ciclovía. La Habana, Cuba.

² Metodólogo de la Dirección de Extensión Universitaria, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Calle 114 entre Rotonda y Ciclovía. La Habana, Cuba.

*Autor de correspondencia: serra@electronica.cujae.edu.cu

Resumen

Se muestra el trabajo realizado en la obtención de anaglifos de alto valor patrimonial de objetos y obras de nuestra Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae para ser exhibidos en el Museo Tecnológico en creación.

El desarrollo de la técnica de obtención de anaglifos permitió obtener imágenes tridimensionales que permiten apreciar de forma más integral que la fotografía clásica objetos y obras de elevado valor patrimonial universitario.

El trabajo se desarrolló como parte de la Cátedra de Patrimonio Cultural Universitario y del proyecto de investigación institucional Conservación del Patrimonio Cultural Universitario.

Palabras clave: anaglifos, patrimonio, imágenes tridimensionales

Abstract

The work carried out in obtaining anaglyphs of high heritage value of objects and works from our Technological University of Havana José Antonio Echeverría, Cujae is shown to be exhibited in the Technological Museum in creation.

The development of the technique for obtaining anaglyphs made it possible to obtain three-dimensional images that allow objects and works of high university heritage value to be appreciated in a more comprehensive way than classic photography.

The work was developed as part of the University Cultural Heritage Chair and the institutional research project Conservation of University Cultural Heritage.

Keywords: Anaglyphs, heritage, three-dimensional images

1. Introducción

En la actualidad en nuestro país se están desarrollando investigaciones y diferentes acciones para fortalecer la gestión, la divulgación y el conocimiento del patrimonio histórico y cultural universitario (Fonseca & Brull, 2020, Soler, Hernández, Medina, & García Dueñas, 2022, López, Socorro, & González, 2022, Jiménez, & Peñate, 2022, Romero, Hernández, García-Lescaille, & Meers, 2022, Pérez, & de Oca, 2023, Portero, Cristobal-Fariñas, & Machado, 2023, Ledezma, 2024).

En el mundo hay varios reportes recientes de la utilización de anaglifos para el conocimiento y divulgación del patrimonio histórico y cultural (Villabona, Jiménez & Oviedo, 2018, Gómez, 2020, Moret, Pérez-Mengual, Sáiz-Mauleón & Lapuerta, 2022, Valencia, 2022, Alarcón, 2024).

En nuestra universidad, se está desarrollando el proyecto de investigación institucional: Conservación del Patrimonio Cultural Universitario(CONPACULT), unido al trabajo de la Cátedra de Patrimonio Cultural Universitario, que incluye acciones encaminadas a preservar y divulgar el patrimonio de nuestra institución.

Existen diversas técnicas para poder obtener imágenes tridimensionales entre las cuales podemos citar la holografía, polarización de imágenes, realidad virtual y la utilización de estero-monitores. Muchas de estas técnicas poseen un alto costo, tanto en investigación como en el desarrollo y utilización de las mismas. Existen, por el contrario, otras técnicas mucho más económicas, pero sobre todo más sencillas de implementar y con grandes resultados en su aplicación. Una de las más conocidas, debido a las características antes apuntadas, es la estereoscopia de dos colores o anáglifos que es la técnica en la cual se centra el presente trabajo (Dhaou, Jabra & Zagrouba, 2019). Las características tridimensionales de la imagen obtenida de los anáglifos permiten su utilización en aplicaciones patrimoniales dirigidas a la mejor divulgación y apreciación de objetos y obras reales.

Los humanos tienen por naturaleza visión tridimensional. Esta percepción espacial se debe a diversos motivos, pero principalmente, a la disposición binocular de los ojos, la cual permite a cada ojo observar campos ligeramente diferentes. Esta diferencia de campos visuales es llamada disparidad. Por esta disparidad es que los objetos son posteriormente interpretados por el cerebro permitiendo la percepción del estado espacial en el que se encuentra el objeto. La actividad en conjunto de todos estos procesos y sentidos es llamada estereopsis. Por otra parte, el paralelaje de los ejes ópticos de los ojos, la separación inter ocular, la acomodación y el enfoque son mecanismos, que en conjunción con la estereopsis, se conoce como fusión (Serra. Alfonso, Herrera & Magalhaes, 2018).

Un estereograma, básicamente, es una imagen tridimensional construida a partir de dos imágenes planas, las cuales pueden ser pinturas, dibujos, o simplemente dos fotografías. Esta técnica es una de las pocas que utilizan el fenómeno de la estereopsis para poder apreciar la tercera dimensión en una imagen plana, ya sea en un papel, en la pantalla de una computadora o de un televisor.

Las imágenes planas a través de las cuales se obtiene un anáglifo son relativamente diferentes. Por ejemplo, en el caso de que las imágenes sean fotografías, deben ser obtenidas de manera que estén separadas entre sí una distancia aproximada a la separación inter-ocular media, lo cual simula la disparidad que ocurre entre cada uno de los ojos.

Para que el fenómeno de la estereoscopia sea percibido, cada ojo tiene que poder captar la imagen respectiva según la secuencia al momento de la obtención de las mismas y al lograrse esto, el cerebro realiza el fenómeno de la fusión.

Los anáglifos, como se explicó anteriormente, se construyen a través de dos imágenes planas. Para obtener estas imágenes en la actualidad se utiliza la fotografía digital. Al momento de obtener las fotografías, se toma como referencia el eje óptico de la lente de la cámara. Las imágenes tienen que ser ligeramente diferentes entre sí, tomadas con una separación entre ellas (separación interaxial) de aproximadamente la distancia inter ocular, tratando de que los ejes ópticos de la lente de la cámara se mantengan paralelos.

Con la variación de esta distancia se pueden modificar los resultados, obteniendo imágenes en distintos planos respecto a la superficie del papel o pantalla, en dependencia de donde se proyecte el anáglifo. Es decir, la imagen puede aparecer en la parte delantera o detrás del plano de la pantalla, o incluso, con una parte hacia afuera y otra hacia dentro de dicho plano. Esta posición es la distancia virtual, distancia a la que se percibirá el objeto a diferencia de la distancia real a la que se encuentra el mismo.

Una vez que las imágenes que forman el par estereoscópico son obtenidas, estas deben ser procesadas mediante un programa de computación el cual realizará el filtraje de estas dos imágenes.

El principio del filtraje consiste en dividir la imagen en los tres planos del sistema RGB de colores para utilizar el rojo en la imagen de la izquierda y una combinación de los planos azul y verde en la imagen de la derecha. Luego de filtradas las dos imágenes en sus colores respectivos, son superpuestas entre sí por el programa, el cual suma píxel a píxel las mismas. En la Figura 1 se representan esquemáticamente los pasos anteriormente descritos.

A partir de la suma de las dos imágenes, es necesario enfocar el anáglifo. Consiste en desplazar una imagen filtrada respecto de la otra, hasta encontrar el resultado que se busca. El enfoque de la imagen es crucial, tanto al momento de la obtención de las fotografías base, como en el efecto que se quiere obtener en el anáglifo, ya que, según el desfase entre ambas, la imagen final resultará por encima del plano de la pantalla, sobre este, o por debajo, afectando de esta forma la función que deben realizar los ojos.

Tanto para poder enfocar las imágenes como para ver el resultado del anáglifo es necesario utilizar espejuelos especiales los cuales constan de filtros de color rojo para el ojo izquierdo y azul o verde para el ojo derecho. La disposición de estos asegura que cada ojo pueda ver una imagen diferente y de esta manera, simular el fenómeno de la estereopsis en el cerebro percibiéndose de esta manera las dimensiones de profundidad y distancia relativa entre los objetos.

2. Materiales y Métodos

Se realizó la obtención de anaglifos con el procedimiento resumido y mostrado en la figura 1.

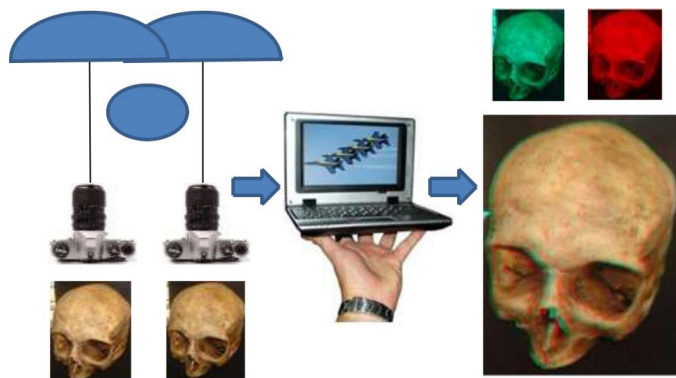


Figura 1: Esquema de los pasos necesarios para la construcción de los anaglifos

En el proceso de construcción de anáglifos para aplicaciones patrimoniales, se utilizó el software desarrollado. Esta aplicación consta de cinco pasos básicos para la construcción del anáglifo:

Cargar imágenes: a través de un push-button, el cual deriva a una ventana donde se seleccionan las imágenes que formarán parte del anáglifo. Ambas imágenes se ubican a la izquierda de la ventana de la aplicación.

Filtrado: un segundo push-button es el encargado de filtrar las imágenes. Con un solo clic, ambas imágenes son descompuestas en sus respectivos colores. Una vez filtradas, son expuestas a la derecha de la pantalla. También brinda la opción de obtener tres tipos de filtrado, los cuales son: imagen real, imagen no saturada (con ausencia del color blanco) e imagen a escala de grises.

Construcción del anáglifo: la suma píxel a píxel de ambas imágenes es realizada a través de un tercer push-button. El anáglifo resultante se observa en el centro de la ventana del programa.

Enfoque: el enfoque es controlado a través de cuatro teclas, arriba, abajo, derecha e izquierda, que desplazan las imágenes en dichos sentidos. Dado que el enfoque es un trabajo de exactitud, el programa consta de un selector del factor desplazamiento, que posibilita obtener una gran precisión dependiendo de las necesidades del operador.

Guardar: para concluir el procedimiento, se guarda el anáglifo mediante un botón el cual muestra una ventana de exploración, para seleccionar el destino del nuevo anáglifo construido. En

la Figura 2 se puede apreciar como se observa la aplicación una vez finalizado el procedimiento anteriormente descrito. Al centro se puede apreciar uno de los primeros anáglifos obtenido con la utilización de esta aplicación.

Para el paso de visualización de los anaglifos obtenidos se utilizan espejuelos de 2 colores como se muestra en la figura 2.



Figura 2: Espejuelos para visualizar los anaglifos

3. Resultados y Discusión

Se construyeron más de 30 anaglifos de obras y objetos de alto valor patrimonial de nuestra universidad. Se muestran a continuación algunos ejemplos:







Figura 3: Ejemplos de anaglifs obtenidos de valor patrimonial Cujae

Es de destacar que la obtención de anaglifs de alto valor patrimonial de objetos y obras de nuestra Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, para ser exhibidos en el Museo Tecnológico en creación, permitió un efecto económico significativo al realizar todo el trabajo con esfuerzo y recursos propios desarrollados, lo que significa un importante ahorro al evitar la contratación de entidades externas que pudieran realizar este tipo de trabajo.

4. Conclusiones

Se ha presentado la obtención de anaglifs de alto valor patrimonial de objetos y obras de nuestra Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae para ser exhibidos en el Museo Tecnológico en creación, como contribución al conocimiento y divulgación del patrimonio universitario dentro del trabajo de Extensión Universitaria de nuestra universidad y específicamente de la Cátedra de Patrimonio Cultural Universitario y del proyecto de investigación institucional Conservación del Patrimonio Cultural Universitario.

Referencias

1. Alarcón Castañer, V. *Fotografía estereoscópica*, Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya, 2024.
2. Dhaou, D., Benjabra, S., & Zagrouba, E. *A review on anaglyph 3D image and video watermarking*. 3D Research, 2019, 10, p. 1-12.
3. Fonseca Martínez, A., & Brull González, M. *Patrimonio cultural e identidad en las universidades*. Conrado, 2020, 16(74), p. 379-386.
4. Gómez, S. C. *Dibujos 3D. Las breves apariciones de anaglifs en la arquitectura*. Bitácora Arquitectura, 2020, 42(1), p.20-123.
5. Jiménez Pérez, GA & Peñate Villasante, AG. *Tecnologías sociales en la gestión del patrimonio cultural de la Universidad de Matanzas*. ReNoSCol, 2022, 1(3), p.54-68.
6. Ledesma, U. *Formación de competencias para el trabajo con el patrimonio en los docentes de la Universidad de Matanzas*. Revista Interamericana de Bibliotecología, 2024, 47(1).

7. López, M. S., Morejón, A. J., Socorro, N. A., & González, M. F. *El patrimonio cultural de la Universidad de Pinar del Río: necesidad de su preservación*. Revista Cubana de Educación Superior, 2022, 41(Especial 2), p. 283-298.
8. Moret-Tatay, M. D. C., Pérez-Mengual, N., Sáiz-Mauleón, B., & Lapuerta, F. B. *¿Qué eficacia tienen los estímulos anaglíficos 3D? Un análisis del reconocimiento emocional*. Psico-USF, 2022, 26, p.149-155.
9. Pérez, G. A. J., & de Oca, A. G. M. *Gestión del patrimonio documental de la Universidad de Matanzas. Preservación y socialización*. Bibliotecas. Anales de investigación, 2023, 19(2), p.7.
10. Portero-Ricol, A. E., Cristobal-Fariñas, M., & Machado-Jardo, R. *Propuesta integradora de formación sobre patrimonio cultural universitario. La experiencia de la Cujae*. Revista de Arquitectura (Bogotá), 2023, 25(2), p. 155-164.
11. Romero-Fonseca, M., Hernández-Garrido, M. V., García-Lescaille, T., & Meers, P. *El patrimonio documental en la Universidad de Oriente. Algunas reflexiones*. Santiago, 2022, 159(1), p.171-186.
12. Serra, R., Alfonso, I., Herrera, R., & Magalhaes, D. S. F. *La física y el trabajo científico estudiantil en la formación del ingeniero biomédico*. Rev. Cubana Fis, 2018, 35(E40).
13. Soler Marchán, S. D., Hernández Moreno, E., Medina Hernández, O., & García Dueñas, R. Y. *La sistematización de experiencias académicas vinculadas al modelo gestión del patrimonio histórico cultural y natural en la Universidad de Cienfuegos*. Revista Universidad y Sociedad, 2022, 14(4), p. 568-578.
14. Valencia Pulido, S. B. *Un catálogo de vistas estereoscópicas comercializado por dos casas fotográficas*. Cuicuilco. Revista de ciencias antropológicas, 2022, 29(85), p.311-339.
15. Villabona, A. M., Dávila, L. B., Jiménez, J. E., & Oviedo, R. J. *Anaglíficos del Palacio de los Condes de Gabia. In Innovación docente interdisciplinar en la universidad: Estudio de la Arquitectura, el Derecho y la Historia del Arte del patrimonio histórico-artístico de la ciudad de Granada a través de la fotografía estereoscópica*, 2018, Editorial Universidad de Granada, p. 537-546.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole.

Contribución de los autores

Rolando Serra Toledo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4008-1947>

Conceptualización y sistematización de ideas; formulación de la fundamentación teórica; recopilación de datos; aplicación de técnicas anaglíficas y estadísticas; conclusiones; redacción del manuscrito original.

Rubén Herrera Rodríguez. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4772-1986>

Conceptualización y sistematización de ideas; revisión y perfeccionamiento de las versiones, redacción de partes del manuscrito, adaptación a las normas de autores para la revista.