

## Laboratorio de anatomía con Hologramas 3D como herramienta de aprendizaje para alumnos de ciencias de la salud.

### **Autores**

Hirangie Díaz Báez ([hirangiediazb@gmail.com](mailto:hirangiediazb@gmail.com))

Katty Josefina Collado ([kattycollado1894@gmail.com](mailto:kattycollado1894@gmail.com))

Scarlet Espinal ([dra.scarletespinal@gmail.com](mailto:dra.scarletespinal@gmail.com))

Massiel Valdez Fondeur ([masielitalh20@gmail.com](mailto:masielitalh20@gmail.com))

### **Resumen**

El objetivo del siguiente proyecto es facilitar el aprendizaje de anatomía de una manera más dinámica, interactiva y práctica mediante la utilización de la tecnología, la cual se ha convertido en un gran aliado en nuestro diario vivir. El proceso de enseñanza y aprendizaje requiere de nuevos escenarios que permitan crear un rol más activo en el estudiante para desarrollar competencias que le permitan un aprendizaje para toda la vida. Los hologramas 3D son herramientas que podrían transformar los métodos de enseñar, aprender, y reducir el uso de materiales didácticos como son los esqueletos, órganos y estructuras macroscópicas.

Los procedimientos para lograr los objetivos anteriormente mencionados son mediante la implementación de hologramas 3D que nos permite manipular el órgano de una forma digital y sustituir así los usos de pizarrones, borradores y marcadores. Los procesos de enseñanza han ido evolucionando y marcando pautas mediante el uso de herramientas tecnológicas como son los hologramas que han sido implementado en distintos centros educativos, ya que las investigaciones en ciencias de la educación han demostrado que la capacidad de atención del estudiante promedio es de 20 a 30 minutos, pero las ponencias estándar duran por lo menos una hora.

**Palabras claves:** hologramas, pedagogía, ciencia morfológica

### **Introducción**

Las asignaturas de ciencia morfológica requiere de mucho tiempo, dedicación, memorización, para el aprendizaje, así como también de osamentas, cadáveres, órganos, simuladores anatómicos que requiere de mantenimiento, exposición a sustancia toxicas, contagio de enfermedades y de protocolos de acceso. La tecnología ha dado un giro gigante al proceso de enseñanza y aprendizaje como es el caso de los hologramas

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. 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.

El proceso de creación de nuevos laboratorios de anatomía en las universidades de la facultad de ciencia de la salud tiene como objetivo principal que los estudiantes por medio del holograma puedan tener un aprendizaje más dinámico, práctico y eficiente de modo que contribuyan a la formación de una cultura milenaria en los estudiantes que tienen acceso a este. El holograma puede ser diferentes tamaños, dependiendo la necesidad y espacio que se disponga.

### **Planteamiento, importancia y justificación.**

En vista del espacio reducido en que se encuentran los laboratorios de distintas universidades y el gran cúmulo de materiales anatómicos se ha visto necesario la implementación de los hologramas como herramienta de aprendizaje para un ambiente más adecuado.

La importancia que tiene este medio de enseñanza para un aprendizaje más fácil relacionados con los medios de enseñanza que sirven de base para el análisis de las funciones didácticas que los mismos pueden desempeñar

Los métodos de estudios requieren avances tecnológicos ya que la nueva generación milenaria ha sido nativa en esta. El estudio con holograma tiene como fin perfeccionar los laboratorios de anatomía, ya que con este se busca mejorar el espacio de estudio, fomenta una enseñanza interactiva más dinámica para los estudiantes del área de la salud y fomenta una imagen anatómicamente más detallada. Diferentes universidades como, la Pontificia Bolivariana crearon el primer modelo holográfico en Colombia de un globo ocular anatómico y funcional para el estudio del ojo. Los modelos de globos oculares que actualmente hay en el mercado, y con los cuales normalmente se instruye a los estudiantes de Medicina, son más estéticos que funcionales, pero no logran el nivel de detalle anatómico y fisiológico que se necesitan para formar futuros médicos. A partir de la realidad mixta, los estudiantes y docentes investigadores podrán estudiar mejor el ojo, sumergiéndose con el desarrollo del holograma, en un mundo físico y digital para propiciar experiencias cada vez más reales y, por ende, pedagógicas.

El interés en la innovación educativa, sumado a tecnologías de realidad mixta, llevó a UPB Virtual a liderar la dedicación de un grupo de desarrolladores informáticos, diseñadores gráficos y un experto grupo de docentes de la Facultad de Medicina de la UPB, para dar como resultado el primer modelado basado en hologramas de un globo ocular anatómico y funcional, único en Colombia. (Bolivariana, 2018)

La enseñanza anatómica es importante ya que debido al valor que tiene la percepción visual en la medicina, tanto para la recepción de información como para su retención sobre los temas dados en los laboratorios. Un estudio de Kapil Sugand y Pedro Campos sobre Hologramas 3D de anatomía humana como herramienta de aprendizaje para alumnos de Medicina mostraban durante una conferencia el funcionamiento del riñón, en este caso con un holograma 3D de 13 metros de altura, y otras partes de la anatomía humana, incluido un enorme cráneo. Como explicaba Kapil Sugand, “el promedio de capacidad de atención es de hasta treinta minutos en una conferencia estándar de una hora. Se está utilizando la teoría educativa para construir animaciones dinámicas y simplificar conceptos complejos, estimular y prolongar la capacidad de atención aplicada a la enseñanza médica”.

Los resultados de este ensayo han sido muy positivos, con una valoración alta en la comprensión de conceptos complejos. Tanto Sugand como Campos han mostrado su satisfacción por un sistema mucho menos costoso que la tecnología 3D, “que mejora la formación de una manera más efectiva para contar con mejores médicos”. (magazine, 2013 )

Los modelos holográficos 3D de diferentes órganos ayudan a los alumnos de medicina a aprender técnicas avanzadas para el desarrollo de la medicina, ya que cuando aprendes es cuando puedes ver, tocar, y explorar. Así que, la empresa navarra TedCas creó un sistema que permite a los aprendices ver el cerebro en tres dimensiones y navegar a través de él, adentrándose en sus lóbulos, viendo sus tejidos y manipulando sus diferentes cortes, lo que supone un salto de calidad en la enseñanza de la anatomía, que hasta el momento se sirve de cadáveres para practicar. Poder utilizar esta clase de software en primero o segundo supone un salto exponencial, ya que estamos viendo cosas que de otra manera no aprenderíamos hasta quinto de carrera”, explica Rubias. Uno de los problemas que destaca esta estudiante es que en la enseñanza quirúrgica “se dan muchos conocimientos teóricos para saber cómo son los procedimientos, pero no se realiza tanta práctica como a lo mejor se debería y llegamos a la residencia sin mucha experiencia”. (García, 2018)

Otro proyecto relacionados con los estudios de los hologramas anatómicos como el de Miguel Aguirre Pérez sobre un mecanismo llamado Zspace, en el que el médico podrá interactuar de forma virtual con la anatomía del paciente, como si de un objeto físico real se tratara. En esta se desarrollo un sistema para realizar estudios médicos con hologramas 3D a partir de la combinación de miles de imágenes, obtenidas previamente mediante ultrasonidos, tomografía axial computarizada o resonancia magnética.

La herramienta fue desarrollada junto con la compañía Infinite Z para ofrecer la combinación de tres elementos básicos para crear el entorno inversivo 3D: la estereoscopía, que proporciona la percepción visual de la profundidad de

campo; la prensión o capacidad para interactuar con objetos holográficos virtuales; y por último, el sistema de seguimiento de la cabeza para permitir al usuario buscar alrededor de los objetos virtuales.

Uno de los conceptos básicos que subyacen a esta tecnología es la de aportar una herramienta interactiva precisa y eficaz capaz de visualizar la anatomía humana de una forma mucho más fácil y completa. Tal y como apunta Aguirre, se trata de un medio para ayudar a los profesionales en sus evaluaciones médicas, porque al fin y al cabo es el propio médico quien tiene la última palabra.

Según apunta la compañía, este software de visualización avanzada podría extenderse a áreas como la tomosíntesis de mama y la cardiología. Además, ya se ha puesto en marcha una línea de trabajo para el desarrollo de una herramienta especializada en colonoscopia virtual utilizando la misma tecnología. (Perez, 2013)

Dentro de las ventajas del uso de los hologramas podemos indicar que logra aprovechar más los espacios, proporciona un alto nivel de interacción entre los estudiantes y los recursos pedagógicos de los que dispone cada centro educativo y nos brinda una imagen a gran tamaño, por lo que un trabajo sobre las Ventajas de la microscopia holográfica digital para el estudio de muestras biológicas de la Dra. Nadia Inés Infante Tavio y colaboradores demostró que la microscopia holográfica digital proporciona imágenes de contraste de fase y pseudotrídimensionales, con una profundidad focal mejorada, por lo que resulta una alternativa útil e interesante para el estudio de muestras biológicas. Se indicó en esta investigación que en la microscopia holográfica digital, el holograma se obtiene mediante una instalación óptica, que consiste en un interferómetro de Mach-Zender, al cual se ha acoplado un microscopio óptico en uno de sus brazos. La obtención del holograma digital es numérica, por lo que conjuntamente con el interferómetro se utiliza la cámara CCD conectada a la computadora, la cual captura el patrón de interferencia. En la holografía digital, todo el algoritmo de reconstrucción del holograma se realiza de forma numérica, de manera que con esta técnica los resultados se han obtenido a través de medios de cómputo, por lo cual se utiliza un software especializado para realizar el proceso de reconstrucción y otros procedimientos colaterales de cálculo que completan el procesamiento de un holograma. (Tavio, 2017)

Según Eduardo González Mendivil, Eduardo Luévano y colaboradores a diferencia de otras clases con telepresencia, como las que se hacen con sistemas de videoconferencia, la clase con holograma humaniza más la experiencia tecnológica y genera un ambiente “inversivo” mucho más cercano a una clase presencial.

El objetivo de esta es que Busca hacer más humana y fluida la gestión de clases a distancia. Además, la parte colegiada del curso permite que los alumnos se beneficien de la experiencia de varios profesores y no solo de uno. Una de las grandes ventajas de este proyecto es que está diseñado para ser económico y fácilmente replicable y escalable para necesidades

educativas. Varias universidades del mundo, e incluso oficinas gubernamentales de educación, se han interesado por su aplicación.

La tecnología es clave para procesos más eficaces, pero el modelo educativo va mucho más allá de los salones de clase y, de hecho, busca que el alumno salga de ellos para aprender también con retos prácticos y vivenciales.

Los cuatro pilares del nuevo modelo son: aprendizaje basado en retos, flexibilidad en la manera de cursar las carreras, profesores inspiradores y una vivencia integral memorable para los alumnos. (CONECTA, 2018)

## **Materiales y métodos**

Las informaciones suministradas fueron extraídas de diferentes fuentes bibliográficas tomadas de sitios webs, los cuales nos sirvieron de apoyo para la realización del estudio de holograma como medio de enseñanza de sistema anatómicos.

Los materiales utilizados para la realización de este proyecto son:

- Prismas elaborados de plásticos de polietileno adquiridos en tiendas de tecnología
- Ensamblado con pegamento industrial adquiridos en papelerías
- Dispositivo tecnológico para la proyección del video

Este proyecto de holograma para la presentación de sistemas anatómicos podrán estar disponible en los laboratorios de las universidades.

## **Resultados o diseño del proyecto**

En primer lugar se elaboraron los prismas piramidales holográficos, que pueden mostrar la figura en 360°. Segundo, se tomaron como referencia aquellas aplicaciones o software que proyecte los videos de sistemas anatómicos. Tercero, para la reproducción de estos videos holográficos se trabajó con iPad y sobre ellos se colocó el prisma piramidal en posición invertida. Cuarto, los prismas se fabricaron con las cajas de los CD de música y plásticos de polietileno, usando medidas adecuada a las dimensiones del iPad (2,5 cm de base menor, 13 cm de base mayor y 8,5 cm de altura).

## **Referencias bibliográficas**

Bolivariana, U. P. (2018). Recuperado el 03 de ABRIL de 2019, de Universidad Pontificia Bolivariana: <https://www.upb.edu.co/es/noticias/el-globo-ocular-se-estudia-con-realidad-mixta>

CONECTA, R. (2018). Recuperado el 04 de ABRIL de 2019, de tec.mx: <https://tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/todo-lo-que-querias-saber-sobre-las-clases-con-proyeccion-holografica>

García, A. (2018). Recuperado el 03 de ABRIL de 2019, de RETINA EL PAIS:  
[https://retina.elpais.com/retina/2018/02/20/innovacion/1519128496\\_799299.html](https://retina.elpais.com/retina/2018/02/20/innovacion/1519128496_799299.html)

magazine, d. a. ( 2013 ). Recuperado el 3 de ABRIL de 2019, de  
[www.digitalavmagazine.com](http://www.digitalavmagazine.com):  
<https://www.digitalavmagazine.com/2013/07/04/hologramas-3d-de-anatomia-humana-como-herramienta-de-aprendizaje-para-alumnos-de-medicina/>

Perez, M. A. (2013). Recuperado el 04 de ABRIL de 2019, de [blogthinkbig.com](http://blogthinkbig.com):  
<https://blogthinkbig.com/estudios-medicos-con-hologramas-3d>

Tavio, D. N. (2017). Recuperado el 04 de ABRIL de 2019, de [scielo.sld.cu](http://scielo.sld.cu):  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000100009)