

# Entrenamiento para cirujanos plásticos con Apple Vision Pro

## Training for plastic surgeons with Apple Vision Pro

Diego Sánchez-Martínez<sup>1\*</sup>, Daniela Gracia-Rios<sup>2</sup>, Julián Padilla-Rojas<sup>3</sup>, William Diaz-Chaker<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Médico. Grupo de Investigación GIBACUS. Universidad del Sinú Seccional Cartagena, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0001-5057-8677> , [diegosanchezmt@gmail.com](mailto:diegosanchezmt@gmail.com)

<sup>2</sup>Médico, Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-6493-4895> , [danielagraciara@outlook.com](mailto:danielagraciara@outlook.com)

<sup>3</sup>Médico, Ilustrador, Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0009-0004-4362-7732> , [julian-padilla@juanncorpas.edu.co](mailto:julian-padilla@juanncorpas.edu.co)

<sup>4</sup>Médico Especialista en Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva. Clínica IMAT. Universidad del Sinú Seccional Cartagena, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9049-7134> , [williamdiazchaker@hotmail.com](mailto:williamdiazchaker@hotmail.com)

Autor para correspondencia: [diegosanchezmt@gmail.com](mailto:diegosanchezmt@gmail.com)

Recibido: 14/3/24; Aceptado: 5/4/24; Publicado: 8/4/24

### 1. Introducción

La educación virtual hace referencia a la utilización y el desarrollo de programas de enseñanza a través del ciberespacio. Esta modalidad se ha implementado desde 1999 y las aplicaciones han sido mejoradas y desarrolladas a lo largo del tiempo. En 2007, la Asociación de Facultades de Medicina Estadounidense (AAMC) publicó recomendaciones y directrices para incorporar tecnologías educativas en las facultades de medicina, explicando que esta metodología brinda un espacio de enseñanza seguro y controlado, que se adapta a las necesidades individuales y evaluaciones estandarizadas (1). El 5 de junio de 2023, Apple presentó un dispositivo revolucionario llamado Apple Vision Pro (AVP). Susana Prescott, quien es la vicepresidenta de Apple dijo: “AVP redefine lo que es posible en una plataforma informática. Los desarrolladores pueden comenzar a crear aplicaciones visionOS utilizando los potentes marcos que ya conocen y llevar su desarrollo aún más lejos con nuevas herramientas y tecnologías innovadoras como Reality Composer Pro, para diseñar experiencias completamente nuevas para sus usuarios” (2).

### 2. ¿Como funcionan las Apple Vision Pro y cuál es su relación con la cirugía?

Según la empresa, Apple Vision Pro es una computadora espacial que combina contenido digital y aplicaciones en un espacio físico y permite navegar usando las ojos, manos y voz. Las AVP son lentes que manejan una realidad mixta, lo que significa que utiliza realidad virtual y realidad aumentada. Cuenta con una función agregada de vídeo transparente que transmite el mundo real a través de cámaras a las pantallas frente a los ojos del usuario. Además, tiene dos botones en la parte superior, uno estático y otro giratorio llamado “Digital Crown” (figura 1), que permite mezclar a gusto el contenido digital con el entorno físico, por lo que no hay necesidad de retirar las lentes para volver a la realidad (3). Las tecnologías inmersivas han sido utilizadas por cirujanos y residentes como una herramienta para la práctica de procedimientos quirúrgicos, para conseguir una mayor precisión, reducir tiempos de cirugía y mejorar el resultado de los pacientes (3). El software VisionOS es el primer sistema operativo espacial del mundo, haciendo que las AVP puedan interactuar con contenido digital en el espacio físico realizando “gestos” directamente con las manos del usuario (2). Además, cuenta con “Environments” o “entornos” en español, que es una aplicación que permite transformar el espacio físico donde se encuentra el usuario, pudiendo recrear un quirófano virtual mientras se utilizan otras aplicaciones (figura 1) (4).

Las AVP tienen un tiempo de latencia de unos 0.11 segundos (seg), es el tiempo que el sistema tarda en procesar un comando, lo que proporciona una mayor realidad al usar este dispositivo. Anteriormente el estándar de tiempo de latencia era ~0.40 seg, por lo que Apple además de vencer este tiempo, también mejoró la resolución, la percepción de la realidad y evita sensación de vértigos a los usuarios que lo utilizan (5), dando como resultado un dispositivo de excelente desempeño para trabajos que requieren mucha precisión como la cirugía plástica. La cámara 3D permitiría al cirujano y al residente ver en tiempo real fotos y vídeos de información de los pacientes, estudios de imágenes que se le han realizado, guías de procedimientos y capturar espacios reales con presionar el botón superior y/o Digital Crown dependiendo lo que se desee en el momento, y así poder documentar el paso a paso de las cirugías, lo que incluso hace posible a los cirujanos evaluar las técnicas quirúrgicas y así poder hacer correcciones si lo requiere. También implementa "Búsqueda Visual" y "Siri" para identificar objetos en fotos y videos, y realizar consulta por voz si se necesita. Esto es útil para los cirujanos plásticos que tienen las manos ocupadas con instrumental quirúrgico. Y para lograr una experiencia más completa, también incluye la aplicación "facetime" que permite realizar videoconferencias en tiempo real y poder compartir lo que se está realizando con otros cirujanos, pudiendo realizar consultas, aclarar dudas, pedir instrucciones y también como método de evaluación a residentes. Cabe señalar que la duración de la batería puede ser un obstáculo, ya que de momento dura aproximadamente 2 horas (3).

### 3. ¿Qué aplicaciones son útiles para el entrenamiento del cirujano?

Las APV y su tecnología revolucionaria han incursionado en el área quirúrgica donde se han aprovechado sus productos innovadores para mejorar los resultados de los pacientes, contribuir al ahorro de costos y desarrollar oportunidades de investigación. De esta manera, las AVP buscan transformar la educación clínica y quirúrgica, para lo que se han creado diferentes aplicaciones que ya están disponibles para su uso. Por ejemplo:

- *myMako* es una aplicación que permite a los cirujanos visualizar y revisar los planes quirúrgicos pre e intraoperatoriamente, permitiendo revisar imágenes y evaluar cambios de ser necesario.
- la aplicación *Fundamental Surgery* brinda capacitación quirúrgica por medio de simulaciones virtuales en espacios controlados.
- la aplicación *Medivis* mejora las imágenes médicas aumentando la precisión quirúrgica y la atención al paciente.
- la aplicación *Visage Ease VP* que fue creada para transformar la atención médica en áreas como la planificación quirúrgica, educación, capacitación, permite ver y evaluar imágenes médicas de manera eficiente.

Cabe resaltar que, para tener mejores resultados, hay que complementar las simulaciones quirúrgicas con la academia, es decir, textos y artículos científicos, anatomía humana, instrumental quirúrgico, entre otros. Este tipo de conocimiento lo podemos encontrar en aplicaciones como:

- *CyranoHealth* fue diseñada para el uso de los trabajadores de la salud en la incorporación y capacitación de nuevos equipos médicos, ayudando a mejorar la confianza y reducir la ansiedad de los trabajadores de primera línea.
- *CollaboratOR 3D*, que mejora la oportunidad de aprendizaje quirúrgico permitiendo ampliar los equipos quirúrgicos en su formación.
- la aplicación *Cinematic Reality* permite a cirujanos, residentes y pacientes ver hologramas interactivos e inmersivos del cuerpo humano capturados a través de escaneos médicos en su entorno del mundo real.

- *Falcon Vue* permite visualizar imágenes médicas espaciales en todas las modalidades.
- *Epic Spatial Computing* permite al personal médico completar gráficos, revisar datos de laboratorio, comunicarse mediante un chat seguro (6).
- *Complete HeartX* es una aplicación educativa para médicos y estudiantes de medicina, que ofrece modelos 3D hiperrealistas, animaciones del corazón y otras cuestiones médicas; lo que ayuda a visualizar y comprender problemas médicos (2-3).

Estas simulaciones con tecnologías inmersivas ofrecen ventajas sobre el estudio tradicional con cadáveres, dado que la anatomía virtual se puede moldear basada en exploraciones a pacientes reales brindando capacitaciones más amplias y específicas, también son más rentables y tienen uso ilimitado (7).



**Figura 1:** (Fuente: Elaboración propia.) Ilustra a un residente con AVP, creando un entorno de quirófano, practicando una cirugía mientras hace una revisión detallada de la anatomía que está operando y que se encuentra acompañado en videoconferencia con su docente cirujano mientras se le evalúa.

#### 4. Conclusiones

- Estamos entrando a un cambio generacional y aunque estamos en las primeras etapas, AVP es un dispositivo de vanguardia y sus funciones llegarán mucho más lejos a medida que más desarrolladores del área de la salud y de la cirugía se sumen.
- En el área académica y de la cirugía, el desarrollo de esta tecnología inmersiva representa una herramienta útil para practicar procedimientos quirúrgicos y así tener resultados más precisos, eficientes e individualizados en cada paciente.

## Referencias

1. Rasic G, Parikh PP, Wang M-L, Keric N, Jung HS, Ferguson BD, et al. The silver lining of the pandemic in surgical education: virtual surgical education and recommendations for best practices. *Glob Surg Educ - J Assoc Surg Educ* [Internet]. 2023;2(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1007/s44186-023-00137-1>
2. Apple. Developer tools to create spatial experiences for Apple Vision Pro now available [Internet]. Apple. 2023. Disponible en: <https://www.apple.com/newsroom/2023/06/developer-tools-to-create-spatial-experiences-for-apple-vision-pro-now-available/>
3. Egger J, Gsaxner C, Chen X, Bian J, Kleesiek J, Puladi B, et al. Apple Vision Pro for Healthcare: “The Ultimate Display”? 2023; Available from: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.04313>
4. Use Environments on Apple Vision Pro [Internet]. Apple Support. Disponible en: <https://support.apple.com/es-co/guide/apple-vision-pro/tanb58c3cfaf/visionos>
5. Apple Vision Pro benchmark test 1: See-through latency, photon-to-photon [Internet]. Optofidelity.com. [Disponible en: <https://www.optofidelity.com/insights/blogs/apple-vision-pro-benchmark-test-1-see-through-latency-photon-to-photon>
6. Apple. Apple Vision Pro unlocks new opportunities for health app developers [Internet]. Apple. 2024. Disponible en: <https://www.apple.com/newsroom/2024/03/apple-vision-pro-unlocks-new-opportunities-for-health-app-developers/>
7. Munawar A, Li Z, Nagururu N, Trakimas D, Kazanzides P, Taylor RH, et al. Fully immersive virtual reality for skull-base surgery: surgical training and beyond. *Int J Comput Assist Radiol Surg* [Internet]. 2024;19(1):51–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11548-023-02956-5>



© 2024 Universidad de Murcia. Enviado para su publicación en acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Sin Obra Derivada 4.0 España (CC BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).