

Realidad aumentada y realidad virtual en ortopedia

Lucas E. Ritacco¹

Cirugía asistida por computadora, Hospital Italiano. Buenos Aires, Argentina

INTRODUCCIÓN

La ortopedia, una disciplina médica dedicada al diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones del sistema musculoesquelético, está experimentando una transformación significativa gracias a las tecnologías emergentes, en particular la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV). Estas herramientas no solo están mejorando la forma en que los médicos interactúan con los pacientes, sino que también están revolucionando los métodos de formación, diagnóstico y tratamiento en esta especialidad.

REALIDAD AUMENTADA: MEJORANDO LA VISUALIZACIÓN Y LA INTERACCIÓN

La realidad aumentada superpone información digital (hologramas) en el mundo real, permite a los profesionales de la salud ver estructuras anatómicas y datos clínicos en tiempo real (Fig.1).

En ortopedia, esto se traduce en una mejor comprensión de la anatomía del paciente durante procedimientos quirúrgicos y diagnósticos. Por ejemplo, mediante el uso de gafas de RA, un cirujano puede visualizar imágenes de resonancia magnética o



Figura 1. A) Se observan gafas Meta Quest 3, usadas en modo realidad aumentada. B) Se observa pierna de paciente con superposición de holograma.

Autor de correspondencia: Lucas E. Ritacco, lucas.ritacco@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 20/05/2025 Aceptado: 6/06/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/re.v32i3.436>

Cómo citar: Ritacco LE. Realidad aumentada y la realidad virtual en ortopedia. Relart 2025;32(3): 187-188

tomografías computarizadas superpuestas al cuerpo del paciente, lo que facilita la identificación precisa de fracturas o lesiones. Otra aplicación consiste en poner hologramas de trayectorias de tornillos transpediculares en columna asistiéndolos con navegación óptica.

Además, la RA brinda a los médicos la posibilidad de realizar simulaciones de procedimientos quirúrgicos antes de llevarlos a cabo, lo que mejora la planificación y reduce el riesgo de complicaciones. También se está utilizando para la educación de los pacientes, quienes pueden ver modelos 3D de sus propias lesiones y entender mejor su condición.

REALIDAD VIRTUAL: ENTRENAMIENTO Y REHABILITACIÓN

Por otro lado, la realidad virtual ofrece un entorno inmersivo que puede ser utilizado tanto para la formación de los profesionales de ortopedia como para la rehabilitación de los pacientes. En cuanto a la formación, los simuladores de RV permiten a los médicos practicar procedimientos quirúrgicos en un entorno seguro y controlado. Esto no solo mejora sus habilidades técnicas, también aumenta su confianza al enfrentarse a situaciones reales.

En el ámbito de la rehabilitación, la RV está demostrando ser una herramienta efectiva para la recuperación de pacientes que han sufrido lesiones ortopédicas. A través de ejercicios interactivos y juegos diseñados específicamente, los pacientes pueden realizar su terapia de manera más amena y motivadora. Esta tecnología admite personalizar los programas de rehabilitación, adaptando los ejercicios a las necesidades y progresos individuales de cada persona.

APLICACIONES PRÁCTICAS EN ORTOPEDIA

Las aplicaciones de RA y RV en ortopedia son diversas y en constante expansión. A continuación, se presentan algunos ejemplos concretos:

1. Planificación quirúrgica: la RA permite a los cirujanos planificar con precisión la ubicación de implantes y otros dispositivos en procedimientos como la cirugía de reemplazo de cadera o de rodilla. Al visualizar las estructuras anatómicas en 3D (hologramas), los cirujanos pueden realizar cortes más precisos y reducir el tiempo quirúrgico. Incluso en cirugías oncológicas se pueden superponer hologramas minutos antes de la intervención, con el paciente anestesiado, y ver dónde se encuentra la lesión tumoral para planificar el abordaje.

2. Entrenamiento de personal médico: los programas de RV están siendo utilizados en hospitales y universidades para entrenar a estudiantes de medicina y residentes en técnicas quirúrgicas complejas. Esto proporciona una experiencia práctica sin los riesgos asociados a la práctica en seres humanos.

3. Rehabilitación de lesiones: los sistemas de rehabilitación basados en RV han mostrado resultados prometedores en la mejora de la fuerza y la movilidad de los pacientes después de lesiones graves. Los juegos de RV los motivan a completar sus ejercicios, lo que puede conducir a una recuperación más rápida.

4. Educación del paciente: las herramientas de RA hacen posible que los pacientes visualicen sus condiciones de manera más efectiva, lo que facilita la comprensión de su tratamiento y mejora la adherencia a las recomendaciones médicas.

DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

A pesar de las numerosas ventajas que ofrecen la RA y la RV, también existen desafíos y consideraciones éticas que deben ser abordados. La implementación de estas tecnologías requiere inversiones significativas en equipos y formación, lo que puede ser una barrera para muchas instituciones médicas. Además, es esencial garantizar la privacidad y la seguridad de los datos de los pacientes al utilizar estas tecnologías.

También es fundamental considerar el impacto psicológico que la RV puede tener en los pacientes, especialmente en aquellos que ya están lidiando con el dolor o la ansiedad. Es crucial que los profesionales de salud estén capacitados para abordar estas cuestiones y proporcionar un entorno de apoyo.

CONCLUSIÓN

La realidad aumentada y la realidad virtual están transformando la ortopedia de maneras que antes parecían inimaginables. Desde la mejora en la planificación quirúrgica hasta la rehabilitación, estas tecnologías están impulsando la innovación en el campo de la medicina. Sin embargo, es vital abordar los desafíos asociados y garantizar que su implementación sea ética y centrada en el paciente. Con un enfoque adecuado, la RA y la RV tienen el potencial de mejorar significativamente los resultados en ortopedia y, en última instancia, la calidad de vida de los pacientes.

La revolución tecnológica en la ortopedia apenas comienza, y el futuro se presenta prometedor.