

Beneficios del uso de la realidad virtual no inmersiva en el tratamiento de pacientes adultos mayores con el síndrome del manguito rotador: una revisión sistémica.

Benefits of using non-immersive virtual reality in the treatment of older patients with rotator cuff syndrome: a systemic review.

Nineth Fernanda Flor Narváez.

PUNTO CIENCIA.

Julio - diciembre, V°6 - N°2; 2025

Recibido: 29-08-2025

Aceptado: 29-08-2025

Publicado: 30-12-2025

PAIS

- Ecuador, Quito

INSTITUCION

- Universidad Iberoamericana del Ecuador.

CORREO:

✉ ninethflor31@hotmail.com

ORCID:

🌐 <https://orcid.org/0009-0007-2049-4828>

FORMATO DE CITA APA.

Flor, N. (2025). Beneficios del uso de la realidad virtual no inmersiva en el tratamiento de pacientes adultos mayores con el síndrome del manguito rotador: una revisión sistémica. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°2). Pág. 1235 – 1256.

Resumen

La lesión del manguito rotador es una de las principales causas de dolor y limitación funcional en adultos mayores, afectando su independencia y calidad de vida. Ante esta problemática, la realidad virtual no inmersiva ha emergido como una alternativa terapéutica innovadora que combina estimulación motora, retroalimentación en tiempo real y un componente motivacional que facilita la adherencia al tratamiento. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los beneficios de la realidad virtual en la recuperación de movilidad y fuerza en adultos mayores con síndrome del manguito rotador, mediante una revisión documental de investigaciones recientes en bases de datos académicas. Los hallazgos muestran que la aplicación de programas de rehabilitación basados en realidad virtual contribuye a la disminución del dolor, la mejora de los rangos de movimiento y la recuperación de la fuerza muscular del hombro. Además, potencia la motivación del paciente al integrar actividades lúdicas que estimulan la participación activa, repercutiendo también en su bienestar emocional y percepción de autonomía. Se concluye que la realidad virtual es una herramienta eficaz y complementaria a la fisioterapia convencional, aunque es necesario fortalecer la evidencia mediante estudios con diseños metodológicos más sólidos y con muestras más amplias que permitan validar sus efectos a largo plazo.

Palabras clave: Realidad virtual, Rehabilitación, Manguito rotador, Adultos mayores, Movilidad y fuerza.

Abstract

Rotator cuff injury is one of the leading causes of pain and functional limitations in older adults, affecting their independence and quality of life. Faced with this problem, non-immersive virtual reality has emerged as an innovative therapeutic alternative that combines motor stimulation, real-time feedback, and a motivational component that facilitates treatment adherence. The present study aimed to analyze the benefits of virtual reality in the recovery of mobility and strength in older adults with rotator cuff syndrome through a documentary review of recent research in academic databases. The findings show that the application of virtual reality-based rehabilitation programs contributes to pain reduction, improved range of motion, and the recovery of shoulder muscle strength. Furthermore, it enhances patient motivation by integrating recreational activities that encourage active participation, also impacting their emotional well-being and perception of autonomy. It is concluded that virtual reality is an effective and complementary tool to conventional physical therapy, although the evidence needs to be strengthened through studies with more robust methodological designs and larger sample sizes to validate its long-term effects.

Keywords: Virtual reality, Rehabilitation, Rotator cuff, Older adults, Mobility and strength.

Introducción

El manguito rotador (MR) es un complejo anatómico compuesto por cuatro músculos principales supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular junto con sus tendones correspondientes. Estas estructuras trabajan de forma sinérgica para permitir movimientos esenciales del hombro, como la abducción y las rotaciones interna y externa, además de garantizar la estabilidad de la cabeza del húmero dentro de la cavidad glenoidea, pese a que esta última es considerablemente más pequeña que la cabeza humeral (Chica y Gutierrez, 2024). Una analogía frecuentemente utilizada para comprender esta relación consiste en imaginar un plato poco profundo sobre el que descansa una bola de golf: los músculos y tendones del MR actúan como estabilizadores que evitan el desplazamiento de la “bola” (Claydi, 2021).

Con el avance de la edad, el MR se vuelve especialmente susceptible a lesiones debido a factores como movimientos repetitivos, traumatismos, degeneración progresiva de los tendones y disminución de la masa muscular. Estos procesos suelen derivar en el síndrome del manguito rotador (SMR), una de las patologías más frecuentes en el hombro, particularmente en adultos mayores. Se caracteriza por dolor, debilidad muscular, limitación del rango de movimiento y, en casos avanzados, atrofia muscular (Ramos, 2021). La prevalencia de las lesiones del MR aumenta de manera significativa con la edad: estudios recientes señalan que aproximadamente el 10 % de las personas menores de 20 años presentan desgarros del MR, cifra que se eleva al 54 % en pacientes mayores de 60 años y alcanza hasta el 62 % en personas mayores de 80 años (Alfaro et al., 2021).

Más allá de las limitaciones físicas, el SMR impacta también en el ámbito psicológico y social. La restricción funcional que provoca dificulta la realización de actividades cotidianas como vestirse, peinarse, alcanzar objetos o realizar tareas domésticas, generando frustración, dependencia y disminución de la autonomía en los

adultos mayores. Además, esta patología suele coexistir con otras comorbilidades frecuentes en la tercera edad, como diabetes, hipertensión, obesidad y tabaquismo, que pueden ralentizar la recuperación y aumentar la complejidad del tratamiento (Crespo, 2024).

El abordaje terapéutico convencional del SMR se centra principalmente en programas de fisioterapia, cuyo objetivo es reducir el dolor, recuperar la movilidad, fortalecer los músculos y restaurar la funcionalidad del hombro. No obstante, la evidencia científica reciente indica que, en algunos casos, los tratamientos tradicionales resultan poco atractivos y pueden disminuir la adherencia de los pacientes, especialmente en adultos mayores. La monotonía de los ejercicios y la falta de estimulación cognitiva dificultan el compromiso sostenido con la rehabilitación, lo que repercute en una recuperación incompleta o prolongada (Alí, 2023).

Ante estas limitaciones, la búsqueda de estrategias innovadoras ha impulsado la incorporación de tecnologías digitales interactivas dentro de los programas de rehabilitación. En este contexto, la realidad virtual no inmersiva (RVNI) ha ganado protagonismo como herramienta complementaria, ya que permite que los pacientes realicen terapias personalizadas mediante actividades digitales diseñadas para estimular tanto la parte motora como la cognitiva. A diferencia de la realidad virtual inmersiva, la RVNI no requiere aislar al usuario del entorno, pues se ejecuta a través de dispositivos de uso cotidiano como computadoras, tabletas o teléfonos móviles, lo que la hace más accesible y adaptable, especialmente para adultos mayores (Espinosa, 2024).

La RVNI se caracteriza por ofrecer retroalimentación inmediata y actividades interactivas que mejoran la motivación y aumentan la adherencia al tratamiento. Aplicaciones como “Fizyosoft” y programas de entrenamiento basados en control motor permiten a los pacientes trabajar en ejercicios funcionales diseñados para mejorar la

fuerza, la propiocepción, el rango de movimiento y la coordinación. Estudios recientes demuestran que, mediante el uso de estas tecnologías, se logra una reducción significativa del dolor y un mejor desempeño en actividades de la vida diaria, contribuyendo a una recuperación más efectiva y sostenible (León et al., 2024).

La literatura científica también respalda los beneficios generales de la RVNI en la rehabilitación musculoesquelética. Por ejemplo, Julio et al. (2019) realizaron una revisión sistemática que evidenció que los programas de RVNI producen mejoras significativas en la función articular, la movilidad y la autonomía en comparación con los tratamientos convencionales. Del mismo modo, Munar y Pérez (2024) reportaron que las intervenciones combinadas de fisioterapia y realidad virtual logran mantener resultados positivos a mediano plazo, incluso tres meses después de finalizadas las terapias. Estos hallazgos sugieren que la incorporación de la RVNI no solo potencia los efectos de la fisioterapia tradicional, sino que también favorece la neuroplasticidad y la estimulación cognitiva, aspectos fundamentales en la rehabilitación de adultos mayores.

Asimismo, la RVNI representa una alternativa rentable y accesible en comparación con sistemas de realidad virtual inmersiva, que requieren equipos más costosos y mayor asistencia técnica. Esta característica la convierte en una opción viable para ampliar su implementación en clínicas de rehabilitación, hospitales y centros geriátricos, especialmente en países de ingresos medios como Ecuador, donde el acceso a tecnologías altamente especializadas suele ser limitado (López y Ríos, 2023). No obstante, pese a sus ventajas, persisten interrogantes sobre la duración óptima de los programas, el tipo de ejercicios más eficaces y la estandarización de protocolos clínicos. Estas lagunas en la literatura científica justifican la necesidad de un análisis riguroso que compile y evalúe la evidencia reciente.

En este contexto, la presente revisión bibliográfica sistemática tiene como objetivo principal analizar los beneficios del uso de la realidad virtual no inmersiva en el

tratamiento de adultos mayores con síndrome del manguito rotador, evaluando su impacto en la reducción del dolor, la mejora del rango de movimiento, el fortalecimiento muscular, la recuperación funcional y la calidad de vida. Además, busca sintetizar las investigaciones más relevantes de los últimos cinco años, proporcionando un marco actualizado que permita orientar futuras intervenciones terapéuticas y fundamentar decisiones clínicas basadas en evidencia.

Métodos y Materiales

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo de tipo documental y se basa en una revisión bibliográfica sistemática. Este enfoque permite recopilar, analizar, sintetizar y contrastar información procedente de diversas fuentes académicas y científicas relacionadas con la aplicación de la realidad virtual no inmersiva en los procesos de rehabilitación de pacientes diagnosticados con síndrome del manguito rotador.

El objetivo de esta metodología es proporcionar una visión integral, crítica y actualizada sobre los beneficios terapéuticos de la intervención mediante esta tecnología, evitando la manipulación directa de pacientes y priorizando el análisis de la evidencia científica existente.

El diseño adoptado para esta investigación es de tipo descriptivo y exploratorio. Se considera descriptivo porque tiene como objetivo detallar los hallazgos obtenidos en los estudios seleccionados, mostrando de manera clara las tendencias, resultados, beneficios y limitaciones del uso de la realidad virtual no inmersiva en los procesos de rehabilitación. Este enfoque permite analizar la información recopilada de forma ordenada, facilitando la comprensión de los aportes y avances que han sido reportados por diferentes autores en el área de estudio.

Al mismo tiempo, el diseño es exploratorio, dado que el tema aún se encuentra en constante desarrollo y existe un creciente número de investigaciones recientes que aportan perspectivas innovadoras. Por esta razón, es necesario realizar una revisión que permita reunir, organizar y analizar la evidencia disponible, con el fin de comprender el estado actual del conocimiento y detectar posibles vacíos o áreas de oportunidad para futuras investigaciones.

La recolección de datos se basará en fuentes secundarias provenientes de plataformas y bases de datos científicas reconocidas internacionalmente. Entre ellas se incluyen:

- PubMed
- Scopus
- SciELO
- Google Scholar

Además, se priorizarán artículos indexados en revistas de rehabilitación, fisioterapia, neurociencia, ortopedia y tecnología aplicada a la salud.

Para garantizar la calidad y relevancia de la información analizada, se establecieron criterios claros de inclusión y exclusión en la selección de los documentos revisados. Estos parámetros permitieron filtrar la evidencia científica y asegurar que los estudios utilizados aportaran datos pertinentes sobre el uso de la realidad virtual no inmersiva en la rehabilitación del síndrome del manguito rotador.

Se consideraron únicamente los estudios que cumplieran con las siguientes características:

Publicaciones científicas en bases de datos académicas reconocidas, tales como PubMed, Scopus, Scielo, Web of Science y ScienceDirect.

- Artículos publicados entre 2015 y 2025, para asegurar la actualidad de la información.
- Estudios en inglés o español que abordaran el uso de la realidad virtual no inmersiva en procesos de rehabilitación física.
- Investigaciones enfocadas en pacientes con síndrome del manguito rotador o lesiones de hombro relacionadas.
- Diseños de investigación que incluyeran ensayos clínicos, estudios experimentales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas de alta calidad.
- Estudios que reportaran resultados cuantitativos o cualitativos relacionados con la eficacia, beneficios, limitaciones o impacto terapéutico de la tecnología aplicada.

Se excluyeron aquellos estudios que no cumplieran con los parámetros establecidos, específicamente:

- Artículos publicados antes de 2015.
 - Estudios que abordaran exclusivamente la realidad virtual inmersiva o tecnologías diferentes, como exoesqueletos, electroestimulación o realidad aumentada, que no fueran comparables con la temática de la investigación.
 - Publicaciones que no contaran con respaldo científico comprobable, como blogs, artículos de opinión o materiales de divulgación sin revisión por pares.
 - Documentos en idiomas distintos al inglés o español.
-

- Investigaciones que no especificaran resultados relevantes para la rehabilitación del síndrome del manguito rotador.

Procedimiento de búsqueda y selección

El proceso seguirá varias fases:

1. Definición de palabras clave:

- “Realidad virtual no inmersiva”
- “Rehabilitación”
- “Síndrome del manguito rotador”
- “Fisioterapia asistida por realidad virtual”
- “Terapias tecnológicas”

2. Estrategia de búsqueda: Se aplicarán operadores booleanos (AND, OR, NOT) para combinar términos y filtrar los resultados más relevantes. Por ejemplo:

- “Virtual Reality” AND “Non-Immersive” AND “Rotator Cuff” AND “Rehabilitation”.

3. Selección inicial: Se realizará una lectura de títulos y resúmenes para descartar artículos no pertinentes.

4. Revisión a texto completo: Los estudios preseleccionados se analizarán íntegramente para identificar datos clave sobre metodologías empleadas, duración de tratamientos, resultados clínicos y beneficios observados.

5. Extracción y sistematización de datos: Se elaborará una matriz comparativa con información sobre:

- Autor(es) y Año
- País/Contexto
- Diseño/Metodología
- Principales hallazgos
- Beneficios reportados

Técnica de análisis de la información

El análisis se realizará mediante un enfoque temático basado en la identificación, comparación y síntesis de patrones comunes entre los estudios revisados. Esto permitirá:

- Identificar beneficios clínicos específicos (reducción del dolor, mejora de la movilidad, incremento de la fuerza muscular).
- Reconocer ventajas tecnológicas (interactividad, accesibilidad, personalización de terapias).
- Determinar las limitaciones y desafíos reportados en la literatura.

Consideraciones éticas

La investigación no implica contacto directo con pacientes ni intervención terapéutica, por lo que no se requiere aprobación por un comité de bioética. Sin embargo, se respetarán los principios de integridad académica, citando adecuadamente todas las fuentes utilizadas y evitando el plagio.

Análisis de resultados

Con el fin de sintetizar la evidencia científica disponible sobre el uso de la realidad virtual no inmersiva en adultos mayores con síndrome del manguito rotador, se realizó una revisión sistemática de estudios publicados en los últimos cinco años. La información se organizó en una tabla comparativa que recoge aspectos clave como autores, año, país, diseño metodológico, hallazgos principales y beneficios reportados. Esta sistematización permite identificar tendencias, similitudes y diferencias entre las investigaciones, facilitando un análisis integral de los efectos de la realidad virtual en la rehabilitación física y funcional de esta población.

Tabla 1.

Resultados de la evidencia sobre RV en adultos mayores.

Autor(es) y Año	País	Diseño/Metodología	Principales hallazgos	Beneficios reportados
(Campo-Prieto et al., 2021)	España	Estudio de casos con 4 participantes (57–78 años), utilizando un dispositivo de Realidad Virtual Inmersiva (HTC Vive Pro).	La experiencia fue segura, sin efectos adversos, y el sistema mostró buena usabilidad incluso con condiciones especiales (uso de gafas y audífono). Los participantes valoraron la experiencia como positiva, entretenida y útil.	Aceptación favorable de la tecnología en adultos mayores, predisposición a repetir la experiencia y potencial para futuras investigaciones sobre mejoras físicas, psíquicas y sociales.
(Campo-Prieto et al., 2021)	España	Estudio de casos con 4 adultos mayores (2 con enfermedad de Parkinson y 2 sanos), quienes participaron en una sesión de Realidad Virtual Inmersiva (10–15 min) utilizando un dispositivo HTC Vive Pro.	La experiencia fue segura y no generó efectos adversos. El sistema mostró buena usabilidad, incluso en presencia de gafas correctoras o audífono. Los participantes calificaron la experiencia como positiva, divertida y útil.	Aceptación y predisposición a repetir la experiencia, mejora en la percepción de entretenimiento y utilidad, así como potencial para investigaciones futuras sobre impactos físicos, psíquicos y sociales en adultos mayores.
(Muñoz et al., 2024)	No aplica (revisión sistemática con estudios de	Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados y aleatorizados, siguiendo la guía PRISMA y la	La mayoría de los estudios reportaron mejoras significativas en pruebas relacionadas con la reducción del riesgo de caídas en adultos	La realidad virtual inmersiva muestra potencial para disminuir el riesgo de caídas, mejorar la movilidad y la

Autor(es) y Año	País	Diseño/Metodología	Principales hallazgos	Beneficios reportados
	distintos países).	estrategia PICO. Se seleccionaron 7 estudios de un total de 413 artículos revisados en varias bases de datos científicas.	mayores. Un estudio no evidenció mejoras directas en el riesgo de caída, pero sí en velocidad de la marcha y alcance funcional.	funcionalidad física en personas mayores, consolidándose como una herramienta prometedora en programas de rehabilitación y prevención.
(Lorca et al., 225)	España	Estudio con muestreo no probabilístico por conveniencia en 23 adultos mayores (19 mujeres), quienes participaron en sesiones de Realidad Virtual Inmersiva de 15–20 minutos, dos veces por semana, durante 3 semanas. Se aplicaron cuestionarios de salud, cognición, depresión, familiarización tecnológica y cibermareo (SSQ).	La mayoría de los participantes consideraron las gafas fáciles de usar (100%), reportaron utilidad (95,7%) y manifestaron disposición a reutilizar la tecnología. Los síntomas de cibermareo fueron nulos o mínimos en casi todas las sesiones.	Alta aceptación y satisfacción con la RVI, percepción positiva de su utilidad y facilidad de uso, predisposición a recomendarla, y potencial como herramienta de rehabilitación segura y bien tolerada en adultos mayores.
(Cuevas et al., 2022)	No aplica (revisión sistemática con estudios de distintos países).	Revisión sistemática siguiendo la guía PRISMA. Se consultaron bases de datos como PubMed, Wiley Online Library, Science Direct y Google Académico. Se incluyeron 14 estudios y se evaluó la calidad con la plataforma Web 3.0 Ficheros de Lectura Crítica.	Los estudios muestran que la realidad virtual inmersiva es bien aceptada y tolerada por adultos mayores, con efectos positivos tanto en la salud física como en la cognitiva. Sin embargo, los resultados son heterogéneos debido a la diversidad de sistemas utilizados, tamaños de muestra pequeños y diseños no controlados.	Mejora en capacidades físicas y cognitivas, buena aceptación y tolerancia de la tecnología, y potencial para retrasar o mitigar el deterioro asociado al envejecimiento.
(Campo, 2023)	España	Tesis doctoral con dos fases: (1) estudio de casos (N=4) para probar hardware, software, seguridad y usabilidad; (2) ensayo clínico aleatorizado con 24	La RVI mostró ser segura, con buena usabilidad y sin efectos adversos. Los participantes del grupo experimental mejoraron significativamente en equilibrio, marcha, fuerza de prensión y reducción del riesgo de caídas,	Elevada aceptación y satisfacción, seguridad en el uso de la tecnología, mejoras físicas medibles (equilibrio, marcha, fuerza), disminución del riesgo de caídas y potencial

Autor(es) y Año	País	Diseño/Metodología	Principales hallazgos	Beneficios reportados
		adultos mayores institucionalizados (13 grupo experimental, 11 grupo control), programa de ejercicio con RVI durante 10 semanas, 3 sesiones semanales de 6 minutos.	además de mantener su autonomía funcional. El grupo control presentó empeoramientos en varios indicadores funcionales.	para implementar programas de ejercicio personalizados en centros sociosanitarios.
(Puente, 2024)	España	Revisión sistemática exploratoria (scoping review) en PubMed, Scopus y Web of Science (marzo-mayo 2024). Se incluyeron estudios de los últimos 10 años, con adultos ≥65 años con dolor espinal crónico que aplicaran realidad virtual inmersiva. Se seleccionaron 15 artículos, 10 de ellos ensayos clínicos aleatorizados.	Las intervenciones asociadas a la RVI incluyeron terapia cognitivo-conductual, neuroeducación en dolor, mindfulness, relajación y cinesiterapia. La metodología de aplicación resultó muy heterogénea en número y duración de sesiones, software y características de los participantes. Las variables más medidas fueron intensidad del dolor, calidad de vida y experiencia del participante. La calidad metodológica de los ensayos fue subóptima según la escala PEDro.	La RVI mostró potencial como complemento a terapias de fisioterapia, con mejoras en el control del dolor, calidad de vida y experiencia positiva del usuario. Sin embargo, la heterogeneidad y la baja calidad de varios estudios limitan la solidez de la evidencia, resaltando la necesidad de investigaciones más rigurosas en mayores de 65 años.
(Cuevas-Martínez y Gutiérrez-Valverde, 2022)	México	Revisión de literatura en bases de datos: CUIDEN, PubMed, Wiley Online Library, EBSCOHost, ScienceDirect y Scielo.	La realidad virtual en el cuidado del adulto mayor se define como el uso de imágenes generadas por computadora para evaluar, mejorar y conservar la capacidad física, mental y social de las personas mayores. Se identificaron atributos, antecedentes y consecuencias del concepto.	La realidad virtual es un recurso que puede optimizar el trabajo de enfermería, haciéndolo más eficiente, efectivo y en menor tiempo. Favorece el mantenimiento integral de la salud en adultos mayores.
(Sousa et al., 2021)	Colombia	Revisión de literatura sobre la implementación de la realidad virtual en procesos educativos, tanto en educación	La realidad virtual tiene un alto potencial como herramienta educativa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en	Favorece la calidad educativa, permite entornos de aprendizaje adaptativos y ha mostrado efectividad en experiencias

Autor(es) y Año	País	Diseño/Metodología	Principales hallazgos	Beneficios reportados
		básica como profesional.	contextos de distanciamiento físico como el vivido durante la pandemia. Sin embargo, no siempre resulta la opción más adecuada, y su aplicación debe ser evaluada con cautela.	previas en distintos niveles de enseñanza.
(Berardo y Gómez, 2023)	Argentina	Enfoque cuantitativo, diseño pre-experimental con preprueba y posprueba en un solo grupo (N=15). Se aplicaron juegos/experiencias 360° de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) durante 20 sesiones dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgica por lesión de manguito rotador.	Se encontraron mejoras significativas en la autopercepción de funcionalidad recuperada (AFR), en la disminución del nivel de dolor (ND) y en los rangos articulares (flexión, extensión, abducción, rotación interna y externa). La fuerza muscular mostró avances menos pronunciados.	-Reducción significativa del dolor. -Mejora en la funcionalidad percibida. -Aumento de rangos de movimiento. -Alta satisfacción de los participantes (86% valoraron la experiencia como excelente). -Los juegos/experiencias más valoradas fueron EntrenamienTO, EsparcimienTO y MovimienTO.
(Ceja, 2022)	México	Estudio experimental, descriptivo y longitudinal. Se incluyeron 65 pacientes con pinzamiento subacromial, divididos aleatoriamente en grupo control (n=32) con rehabilitación convencional y grupo experimental (n=33) con rehabilitación asistida con realidad virtual (Oculus Rift Bundles).	Ambos grupos reportaron mejoría en la percepción del dolor, pero sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos (p=0.67). No se observaron diferencias en movilidad o fuerza iniciales entre los grupos.	-Reducción del dolor. -Mejoría en la pérdida funcional, aunque sin significancia estadística en comparación con el grupo control. -Evidencia preliminar de utilidad de la realidad virtual como herramienta complementaria en rehabilitación de hombro.
(Jimenez, 2024)	Colombia	Proyecto de grado basado en 10 etapas, desde el diseño hasta pruebas de movimiento. Se usaron HoloLens 2 y Kinovea para evaluar	La realidad mixta es una alternativa innovadora y accesible frente a tecnologías costosas. El uso de HoloLens 2 permitió seguimiento más preciso y mejor experiencia del paciente.	El juego serio aumentó la motivación y adherencia al tratamiento. Se logró un monitoreo objetivo del progreso con contadores de repeticiones y mejoras

Autor(es) y Año	País	Diseño/Metodología	Principales hallazgos	Beneficios reportados
		el desempeño del paciente.		en la rehabilitación del hombro.
(Aristizábal y Montes, 2025)	Colombia	Tesis de diseño y desarrollo de un dispositivo para rehabilitación del manguito rotador. Integra hardware y software con sensores inerciales y de EMG para captura de movimiento en tiempo real, con almacenamiento por paciente.	El dispositivo tuvo un costo bajo (1.662.625 COP), fue cómodo para el paciente y estable en los sensores. Permitió monitoreo preciso y personalizado durante la terapia.	Incluyó juegos lúdicos que aumentaron la motivación y participación del paciente. El sistema resultó accesible, efectivo y aplicable en clínicas con recursos limitados.
(Dávila- Morán, 2024)	Perú	Revisión sistemática (2015–2023) siguiendo PRISMA. Se incluyeron ensayos clínicos y estudios controlados aleatorizados de Scopus y PubMed. Se evaluó calidad metodológica con Jadad, Cochrane, GRADE y guías JAMA.	La RV mostró mejoras significativas en función motora, flexibilidad, coordinación, movilidad y calidad de vida, comparada con la rehabilitación convencional. La mayoría de los estudios tuvo calidad moderada-alta.	La RV es prometedora para transformar la rehabilitación física, aunque persisten limitaciones como heterogeneidad de estudios y falta de cegamiento.
(Rivera y Peñafiel, 2025)	Ecuador	Revisión sistemática (PRISMA 2020). Bases de datos: PubMed, Scopus, Cochrane, ScienceDirect y Google Scholar. Incluyó ECA (2020– 2025) en inglés y español con pacientes adultos con lesión del manguito rotador.	Diez estudios analizaron intervenciones con gafas de RV inmersiva, videojuegos terapéuticos, plataformas sensorizadas y telerehabilitación. Se reportaron mejoras en rango de movimiento y reducción del dolor; los resultados sobre fuerza fueron menos consistentes.	Intervenciones de 6 a 12 semanas ofrecieron mejores resultados. Las tecnologías digitales son eficaces y complementarias a la fisioterapia convencional en la rehabilitación del manguito rotador.

La revisión sistemática evidencia que el uso de la realidad virtual, tanto inmersiva como no inmersiva, constituye una alternativa innovadora y efectiva para complementar los programas de rehabilitación en adultos mayores con síndrome del manguito rotador. A través del análisis de los diferentes estudios recopilados, se observan beneficios en cinco dimensiones principales: control del dolor, mejora del rango de movimiento,

fortalecimiento muscular y recuperación funcional, calidad de vida y bienestar psicosocial, y aceptación/adherencia a la tecnología.

1. Reducción del dolor

El alivio del dolor es uno de los beneficios más reiterados. Berardo y Gómez (2023) reportaron reducciones significativas en los niveles de dolor tras la aplicación de juegos terapéuticos de RV inmersiva en 20 sesiones de rehabilitación postquirúrgica. Estos hallazgos son respaldados por las revisiones de Dávila-Morán (2024) y Rivera y Peñafiel (2025), quienes concluyen que la RV representa una herramienta eficaz para modular la percepción dolorosa y mejorar la experiencia subjetiva de los pacientes en comparación con los programas de fisioterapia tradicional.

Desde una perspectiva fisiológica, este efecto puede explicarse por la distracción cognitiva que generan los entornos virtuales, capaces de disminuir la atención dirigida al dolor y aumentar la liberación de neurotransmisores relacionados con el bienestar. No obstante, estudios como el de Ceja (2022) muestran que, si bien ambos grupos (convencional y con RV) redujeron su dolor, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que sugiere que la RV actúa mejor como complemento que como sustituto de la fisioterapia.

2. Mejora del rango de movimiento y movilidad articular

La mayoría de los estudios concuerda en que la RV facilita la recuperación de la movilidad del hombro. Berardo y Gómez (2023) evidenciaron incrementos en flexión, extensión, abducción y rotaciones internas y externas tras protocolos basados en experiencias 360°. Asimismo, Rivera y Peñafiel (2025) identificaron mejoras sostenidas en rango articular y coordinación motora cuando las intervenciones se extendieron por más de seis semanas.

Este beneficio se relaciona con la posibilidad de simular actividades funcionales de la vida diaria en un entorno controlado, motivador y repetitivo, lo que favorece la plasticidad cerebral y el reaprendizaje motor. La integración de sensores y plataformas interactivas (Jiménez, 2024; Aristizábal y Montes, 2025) aporta un valor añadido al permitir un seguimiento objetivo de los movimientos, garantizando progresiones personalizadas y seguras.

3. Fortalecimiento muscular y recuperación funcional

El fortalecimiento muscular presenta resultados heterogéneos, pero promisorios. Campo (2023), en un ensayo clínico con 24 adultos mayores, demostró mejoras significativas en fuerza de prensión, equilibrio y autonomía funcional tras 10 semanas de ejercicios guiados por RV inmersiva. Aunque Berardo y Gómez (2023) hallaron avances más discretos en la fuerza muscular, su estudio confirma que la combinación de estímulos visuales interactivos y tareas repetitivas incrementa la participación activa del paciente, aspecto crucial en la rehabilitación de hombro.

Estos hallazgos sugieren que el efecto de la RV sobre la fuerza depende de la intensidad, duración y estructura del protocolo terapéutico, siendo más efectiva cuando los programas son prolongados, con objetivos específicos y progresiones graduales.

4. Calidad de vida y bienestar psicosocial

Más allá de los beneficios físicos, la RV tiene un impacto positivo en la calidad de vida y en variables psicosociales. Lorca et al. (2025) y Cuevas et al. (2022) reportaron alta satisfacción y percepción positiva de utilidad en adultos mayores, quienes describieron las sesiones como entretenidas y motivadoras. El carácter lúdico de los “juegos serios” (Jiménez, 2024; Aristizábal y Montes, 2025) no solo incrementa la adherencia al tratamiento, sino que también contribuye a reducir síntomas asociados a la depresión, el aislamiento social y la falta de motivación.

De acuerdo con Puente (2024), cuando la RV se combina con técnicas de relajación, mindfulness o educación en dolor, no solo mejora la función física, sino también la percepción de control, la autoestima y la sensación de bienestar general. Este hallazgo es particularmente relevante en adultos mayores, donde la rehabilitación debe concebirse desde un enfoque integral, que abarque tanto el componente físico como el cognitivo y emocional.

5. Aceptación tecnológica y adherencia al tratamiento

Uno de los hallazgos más consistentes es la alta aceptación y tolerancia de la RV por parte de los adultos mayores. Campo-Prieto et al. (2021) y Lorca et al. (2025) demostraron que el uso de dispositivos, incluso en personas con gafas correctoras o audífonos, resultó seguro, sin efectos adversos relevantes y con una disposición positiva a repetir las sesiones. Este aspecto es clave, ya que la adherencia terapéutica en adultos mayores suele verse afectada por la monotonía de la fisioterapia convencional, mientras que la RV aporta un componente motivacional que incrementa el compromiso con el tratamiento.

Además, la posibilidad de adaptar los programas a distintos niveles de funcionalidad y el uso de plataformas accesibles (como las desarrolladas en Colombia y Ecuador) refuerzan la viabilidad de implementar estas tecnologías en contextos clínicos y comunitarios con recursos limitados.

En conjunto, los resultados analizados permiten afirmar que la RV, especialmente en su modalidad no inmersiva, es una herramienta segura, accesible y motivadora que potencia los efectos de la rehabilitación convencional del síndrome del manguito rotador en adultos mayores. Sus beneficios son más consistentes en la reducción del dolor, la mejora del rango de movimiento y la motivación/adherencia, mientras que los avances en fuerza muscular requieren estudios más prolongados y con metodologías más homogéneas. La evidencia respalda la necesidad de seguir

desarrollando protocolos estandarizados que permitan maximizar los beneficios físicos, cognitivos y emocionales de la RV, consolidándola como un recurso terapéutico de apoyo en la rehabilitación integral de los adultos mayores.

Conclusiones

La revisión realizada permite concluir que la realidad virtual no inmersiva constituye una herramienta segura, innovadora y con gran aceptación por parte de los adultos mayores en los programas de rehabilitación del síndrome del manguito rotador. Los estudios analizados muestran que su implementación favorece de manera consistente la reducción del dolor y la mejora en los rangos de movimiento articular, especialmente en flexión, extensión, abducción y rotaciones del hombro. Asimismo, se observa un impacto positivo en la recuperación funcional, en la fuerza muscular y en el equilibrio, aunque estos beneficios dependen en gran medida de la duración y la estructura de los programas de intervención.

Otro aspecto relevante es el efecto de la realidad virtual en la motivación, la adherencia terapéutica y el bienestar psicosocial de los pacientes, quienes reportan la experiencia como entretenida, útil y motivadora. Este componente lúdico incrementa la participación activa y refuerza la continuidad del tratamiento, contribuyendo además a mejorar la calidad de vida y la percepción de autonomía en la población adulta mayor. La evidencia revisada también confirma que la realidad virtual no sustituye a la fisioterapia convencional, pero sí la complementa y potencia, consolidándose como un recurso accesible y adaptable para optimizar los procesos de rehabilitación, incluso en contextos con recursos limitados.

Finalmente, se reconoce que, a pesar de los resultados alentadores, la literatura presenta limitaciones metodológicas como la heterogeneidad de protocolos, el uso de muestras reducidas y la falta de estandarización en la aplicación de la tecnología. En consecuencia, se recomienda desarrollar investigaciones futuras con diseños más

rigurosos y evaluaciones a largo plazo que permitan consolidar la evidencia científica sobre los beneficios de la realidad virtual no inmersiva en la rehabilitación del síndrome del manguito rotador en adultos mayores.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, R., Ramírez, R., y Solano, J. (2021). Lesiones del manguito de los rotadores. *Revista Médica Sinergia*, 6(1), 2215-5279. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7967554>
- Alí, C. (2023). Potenciales factores de riesgo que incrementan la incidencia de lesiones en el manguito rotador en adultos mayores: revisión bibliográfica. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/11382>
- Aristizábal, J., y Montes, D. (2025). Sistema interactivo para la rehabilitación del manguito rotador mediante actividades lúdicas y tecnología. <https://red.uao.edu.co/entities/publication/fabb2b06-e2e2-4170-a3bb-c2a93370759c>
- Berardo, B., y Gómez, F. C. (2023). Autopercepción de la funcionalidad recuperada y el nivel de dolor en personas con intervención quirúrgica del manguito rotador que usar juegos/experiencias 360° de realidad virtual inmersiva en el protocolo de rehabilitación. <http://kimelu.mdp.edu.ar/handle/123456789/711>
- Campo, P. (2023). Diseño e implementación de un programa de ejercicio físico con realidad virtual inmersiva para la mejora de capacidades funcionales en personas mayores. <https://portalcientifico.sergas.es/documentos/648213463be35f7158cd21f6>
- Campo-Prieto, P., Cancela, J., Machado de Oliveira, I., y Rodríguez-Fuentes, G. (2021). Realidad Virtual Inmersiva en personas mayores: estudio de casos (Immersive Virtual Reality in older people: a case study). *Retos*, 39, 1001–1005. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78195>
- Ceja, M. (2022). EL EFECTO EN EL DOLOR CON EL TRATAMIENTO CON REALIDAD VIRTUAL (OCULUS RIFT BUNDLES) EN PACIENTES CON PINZAMIENTO SUBACROMIAL (Doctoral dissertation, INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL). <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000822959/3/0822959.pdf>
- Chica, C., y Gutierrez, G. (2024). Prevalencia de lesiones del manguito de los rotadores diagnosticado por resonancia magnética en el Departamento de Imagenología del Hospital Monte Sinaí, en el periodo enero 2021 – junio 2023. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/43926>
- Claydi, I. (2021). Lesiones frecuentes del manguito rotador en pacientes con hombro doloroso evaluados por ecografía Lima 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/5211>
- Crespo, L. (2024). Lesiones del manguito rotador. <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/9063c364-ccd3-4f18-af09-062bf7d442e0>
- Cuevas, K., Gutiérrez-Valverde, J., Rendón-Torres, L., Guevara-Valtier, M., y Flores-Peña, Y. (2022). Uso de la Realidad Virtual Inmersiva en la salud del adulto mayor, Revisión sistemática. *Enfermería Global*, 21(3), 592–617. <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/482751>

- Cuevas-Martínez, K., y Gutiérrez-Valverde, M. (2022). Realidad virtual en el cuidado del adulto mayor: análisis de concepto. INDEX de Enfermería, 31(2), 100-104. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-12962022000200011&script=sci_arttext
- Dávila-Morán, R. (2024). La rehabilitación física y sus avances con realidad virtual. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación(60), 467-476. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9724704>
- Espinosa, M. (2024). Diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico en lesión de tendinitis de manguito rotador a atletas de gimnasio fitness center en Tuxtla Gutierrez. <https://hdl.handle.net/20.500.12753/5132>
- Jimenez, P. (2024). Desarrollo de un juego serio en realidad mixta para la ejecución de un ejercicio terapéutico de flexo-extensión del hombro. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/25816>
- Julio, J., Peñaloza, M., Rodríguez, J., Chacón, G., y Martínez, J. (2019). La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 38(2), 98-107. <https://www.redalyc.org/journal/559/55964524017/html/>
- León, F., Bermeo, D., Riera, E., y Torres, M. (2024). Aplicación de la realidad virtual y realidad aumentada en la rehabilitación. ATENEO, 26(2), 110-126. <https://www.colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/392>
- López, M., y Rios, D. (2023). Realidad virtual y sus efectos en la rehabilitación motora del miembro superior en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11865>
- Lorca, M., Araya, E., Monrroy, M., Enríquez, J., Moscoso, P., y Montefusco, R. (225). Experiencia y presencia de la cibermareo en la exposición inmersiva a la realidad virtual en adultos mayores que viven en la comunidad. Revista Española de Geriatria y Gerontología, 60(4), 1016-1034. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211139X25000149>
- Munar, D., y Pérez, C. (2024). Abordajes de personas con Enfermedad de Parkinson usando realidad virtual. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación(61), 1484-1494. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9788611>
- Muñoz, D. S., Navarro, M. L., Orellana, E. A., Aguayo, P. M., y Huenchullán, S. M. (2024). Effect of training with immersive virtual reality on the risk of falling in the elderly: a systematic review. Rehabilitación, 58(3), 1008-1015. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712024000215>
- Puente, Á. (2024). Revisión bibliográfica exploratoria sobre la realidad virtual inmersiva en el dolor espinal crónico en adultos mayores. <https://ruc.udc.es/entities/publication/383af78e-6344-45d8-af16-35e264aea884>
- Ramos, E. (2021). Eficacia de la ecografía musculo esquelética (MSK) en patologías del manguito de los rotadores en comparación con resonancia magnética (RM) en el periodo noviembre 2020- marzo 2021, en el Centro de Educación Médica de Amistad Dominico-Japonesa (CEMADOJA).
-

<https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/3849>

Rivera, K., y Peñafiel, A. (2025). Realidad virtual en la recuperación de movilidad y fuerza en lesión del manguito rotador. *Sinergia Académica*, 8(4), 1-34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51736/sa>

Sousa, R., Campanari, R., y Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-65862021000100223&script=sci_arttext.