



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

USO DE LA REALIDAD VIRTUAL Y EXERGAMES EN LA PREVENCIÓN Y  
TRATAMIENTO DE LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES: REVISIÓN DE  
ALCANCE

USE OF VIRTUAL REALITY AND EXERGAMES IN THE PREVENTION AND  
TREATMENT OF SARCOPENIA IN OLDER ADULTS: SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN

AUTORES

IVONNE ALEXANDRA CHAVEZ ARESTEGUI

LUCERO ZARAI CHOLAN QUILICHE

BRIGHTTE MILEY PALOMINO HUAMAN

ASESORA

ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS

CO-ASESORA

LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA

LIMA - PERÚ

2025



## **JURADO**

**PRESIDENTE:** MG. CARMEN ELENA LLANOS PUGA

**VOCAL:** MG. MELISSA JUDITH CLAVO HUANCAS

**SECRETARIO:** MG. ARQUIMEDES MANSUETO GAVINO GUTIERREZ

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 15 DE MAYO DEL 2025

**CALIFICACIÓN:** APROBADO

## **ASESORES DE TESIS**

### **ASESORA**

**DRA. ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS**

Departamento Académico de Tecnología médica en la especialidad de

Terapia Física y Rehabilitación

ORCID: [0000-0002-1198-4426](https://orcid.org/0000-0002-1198-4426)

### **CO-ASESORA**

**DRA. LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA**

Departamento Académico de Medicina Humana

ORCID: [0000-0002-6624-314X](https://orcid.org/0000-0002-6624-314X)

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis padres, Juana y Alejandro, por haberme apoyado incondicionalmente desde el inicio de esta etapa y a lo largo de toda mi formación profesional, gracias por su fortaleza, amor y enseñanzas. A mis hermanas, Allison y María, por su cariño, sus palabras de aliento y compañía en los momentos más difíciles, gracias por ser un pilar en este camino. A mis abuelitos, Humbelina y Mario, que me acompañan desde el cielo, sé que han estado presente en cada paso, dándome fuerza y esperanza para alcanzar esta meta.

*Chavez Arestegui, Ivonne Alexandra*

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía y brindarme sabiduría en este viaje académico. A mis padres, Reymunda y Bridger, por ser el motor primordial de mis sueños, por su amor y sacrificio para alcanzar mis metas, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible. A mis hermanos, Jhon y Genisis, por compartir sus alegrías tras una pantalla y esperar con emoción las vacaciones para vernos. A mis abuelitos, Eliodoro y Rosalia, por sus oraciones y consejos para seguir adelante. A mi tía Amalia y primos, por acogerme como una hija más en estos 5 años.

*Palomino Huaman, Brigitte Miley*

Dedico este logro académico a Dios, por estar conmigo en cada uno de mis pasos y ser mi luz y mi refugio en cada desafío. A cada uno de mis familiares, que con sus palabras de aliento me dieron fuerzas a lo largo de mi etapa universitaria. En especial, a mis padres, Vilma y Fernando, por apoyarme en esta decisión y, sobre todo, por inculcarme el valor de la perseverancia y la importancia de nunca rendirse, recordándome siempre que “todo lo que se empieza se termina”.

Por supuesto, a mí, por atreverme a enfrentar mis miedos, por desafiarme a crecer y por demostrarme que la valentía es dar un paso adelante, incluso cuando se tiene miedo, recordándome que soy más fuerte de lo que creía.

*Lucero Zarai, Cholan Quiliche*

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias, quienes fueron la pieza clave para alcanzar esta meta en nuestra formación. A nuestras asesoras, Dra. Ana Huambachano y Dr. Lupe Vidal, por su paciencia y valioso conocimiento, que nos han acompañado en cada etapa de este proceso y al Mg. Billy Sánchez por su guía durante el desarrollo de este proyecto. A la Universidad Peruana Cayetano Heredia, por brindarnos las herramientas, espacios y oportunidades para desarrollar nuestras competencias y formarnos como profesionales comprometidos con la salud y el bienestar de las personas.

Finalmente, queremos dedicar un mensaje a los futuros investigadores en fisioterapia: que mantengan siempre viva la curiosidad y la pasión por el conocimiento, conscientes del impacto que la investigación tiene en la mejora de la calidad de vida de las personas. Que cada desafío sea una oportunidad para innovar, aprender y contribuir al avance de nuestra profesión.

## **FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

Este proyecto de investigación es autofinanciado por las investigadoras

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Las investigadoras declaran no tener ningún conflicto de interés

# REPORTE DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

USO DE LA REALIDAD VIRTUAL Y EXERGAMES EN LA PREVENCIÓN Y  
TRATAMIENTO DE LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES: REVISIÓN DE  
ALCANCE

USE OF VIRTUAL REALITY AND EXERGAMES IN THE PREVENTION AND  
TREATMENT OF SARCOPENIA IN OLDER ADULTS: SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN

#### AUTORES

IVONNE ALEXANDRA CHAVEZ ARESTEGUI

LUCERO ZARAI CHOLAN QUILICHE

BRIGHTITE MILEY PALOMINO HUAMAN

#### ASESORA

ANA MARIA HUAMBACHANO COLL CARDENAS

#### CO-ASESORA

LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA

LIMA - PERÚ

2025

## 18% Similitud

Filtros

### estándar

#### Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

1	Internet	hdl.handle.net	3%
		27 bloques de texto	252 palabra que coinciden
2	Internet	repositorio.upch.edu.pe	1%
		9 bloques de texto	98 palabra que coinciden
3	Internet	aplicacionesweb.ulpgc.es	<1%
		8 bloques de texto	85 palabra que coinciden
4	Internet		

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS.....	5
II.1. Objetivo general.....	5
II.2. Objetivos específicos .....	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
III.1. Diseño de estudio .....	6
III.2. Población, concepto y contexto .....	6
III.3. Definición operacional de variables.....	7
III.4. Procedimientos y técnicas .....	7
IV. RESULTADOS .....	9
IV.1. Resultados de la búsqueda .....	9
IV.2. Características de los estudios seleccionados .....	11
IV.3. Características de la población.....	12
IV.4. Tipo de intervención y duración en semanas y minutos .....	13
IV.5. Instrumentos de medición y resultados del índice de masa muscular apendicular.....	16
IV.6. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular .....	19
IV.7. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional .....	22
V. DISCUSIÓN.....	25
V.1. Limitaciones.....	29
VI. RECOMENDACIONES .....	29
VII. CONCLUSIONES.....	31
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

IX. TABLAS.....	40
Tabla 1. Características de los estudios .....	40
Tabla 2. Características de la población .....	41
Tabla 3. Tipo de intervención y duración en semanas y minutos.....	42
TABLA 4. Instrumentos de medición y resultados del índice de masa muscular apendicular en media y desviación estándar .....	43
TABLA 5. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en media y desviación estándar en estudios de prevención.....	44
TABLA 6. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en mediana y percentiles en estudios de prevención.....	45
TABLA 7. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en media y desviación estándar en el estudio de tratamiento .....	45
TABLA 8. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en media y desviación estándar en estudios de prevención.....	46
TABLA 9. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en mediana y percentiles en estudios de prevención .....	47
TABLA 10. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en media y desviación estándar en el estudio de tratamiento .....	47
ANEXOS .....	
Anexo 1. Enfoque PCC.....	
Anexo 2. Definición operacional de variables .....	
Anexo 3. Resultados de estrategia de búsqueda .....	
Anexo 4. Tabla de extracción de datos .....	

## RESUMEN

**Introducción:** La sarcopenia es la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, que aumenta el riesgo de caídas y afectan la calidad de vida en adultos mayores. La fisioterapia, junto con avances tecnológicos como la realidad virtual y los exergames, juega un papel clave en su prevención y tratamiento. **Objetivo:** Mapear el uso de la realidad virtual y exergames para la prevención y tratamiento de la sarcopenia en los adultos mayores de centros de atención en salud. **Métodos:** Se realizó una búsqueda en 13 bases de datos, 2 motores de búsqueda y una literatura gris. Las investigaciones duplicadas fueron eliminadas mediante Zotero, y tras revisar títulos y resúmenes, se seleccionaron los artículos relevantes. Los cuales fueron evaluados en texto completo según los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, estos estudios fueron presentados mediante el diagrama de flujo PRISMA. **Resultados:** Se seleccionaron 5 estudios, de los cuales 4 fueron de prevención y uno de tratamiento, aplicados en adultos mayores (>60 años) con o sin sarcopenia. Todos fueron evaluados en parámetros de fuerza, masa y rendimiento funcional. La RV y exergames tuvieron efectos significativos en los parámetros mencionados para la prevención de sarcopenia, no obstante, en el abordaje de tratamiento solo hubo efectos significativos en fuerza y rendimiento funcional. **Conclusiones:** Los hallazgos encontrados demuestran que la realidad virtual y los exergames mejoran la masa muscular, fuerza muscular y rendimiento funcional, en la prevención de la sarcopenia. Sin embargo, se requiere ampliar las investigaciones para confirmar su eficacia en el tratamiento.

**Palabras claves:** adulto mayor; exergames; realidad virtual; sarcopenia

## ABSTRACT

**Introduction:** Sarcopenia is the progressive loss of muscle mass and strength, which increases the risk of falls and affect quality of life in older adults. Physiotherapy, together with technological advances such as virtual reality and exergames, plays a key role in its prevention and treatment. **Objective:** Mapping the use of virtual reality and exergames for the prevention and treatment of sarcopenia in older adults in health care facilities. **Methods:** A search was conducted in 13 databases, 2 search engines and a gray literature. Duplicate research was eliminated using Zotero, and after reviewing titles and abstracts, relevant articles were selected. These were evaluated in full text according to inclusion and exclusion criteria. Finally, these studies were presented using the PRISMA flowchart. **Results:** Five studies were selected, of which four were prevention studies and one treatment study, applied in older adults (>60 years) with or without sarcopenia. All were evaluated on strength, mass and functional performance parameters. VR and exergames had significant effects on the aforementioned parameters for sarcopenia prevention, however in the treatment approach there were only significant effects on strength and functional performance. **Conclusions:** The findings demonstrate that virtual reality and exergames improve muscle mass, muscle strength and functional performance, in the prevention of sarcopenia. However, further research is required to confirm their efficacy in treatment.

**Keywords:** elderly; exergames; virtual reality; sarcopenia;

## **I.INTRODUCCIÓN**

Durante los últimos años la población mundial ha ido en aumento, y la proporción de adultos mayores se ha incrementado en todos los países del mundo (1). En Perú, según el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC), actualmente existen más de 5 millones de adultos mayores, lo que representa el 13,9% de la población peruana (2). El envejecimiento es un proceso natural que conlleva diversos cambios estructurales y funcionales, tales como la pérdida de la fuerza muscular, equilibrio y flexibilidad, lo que afecta la movilidad, la capacidad funcional y la calidad de vida (3). Los adultos mayores de 60 años constituyen una población vulnerable a enfermedades crónicas y degenerativas, que resultan del deterioro funcional propio de esta etapa. Entre las principales afecciones se encuentran la disminución de la densidad mineral ósea y su reabsorción, debilidad muscular y articular, caídas, lesiones, fracturas, pérdida de equilibrio y sarcopenia (4).

La sarcopenia es la pérdida lenta y progresiva de la masa y fuerza muscular, que se puede observar en el adulto a partir de los treinta años. Después de los 50, la masa muscular disminuye anualmente entre 1-2% y la fuerza muscular se reduce entre un 1,5-3% a partir de los 65 años (5). Esta condición afecta negativamente a la salud del adulto mayor, un grupo etario que va en crecimiento. Pues, según la Organización de la Naciones Unidas (ONU) las Perspectivas de la población mundial 2022, la población mayor de 65 años pasará del 10% (2022) al 16% para el año 2050 (6). Este incremento sugiere un aumento significativo en la prevalencia de la sarcopenia a nivel global, resaltando la necesidad de estrategias efectivas para su diagnóstico, prevención y tratamiento.

De acuerdo con el Consenso 2019 del Grupo de Trabajo Asiático sobre Sarcopenia (AWGS 2019), el diagnóstico de esta afección se confirma mediante la disminución de masa muscular acompañado de una disminución de fuerza muscular o del rendimiento funcional. Asimismo, se introduce el término “posible sarcopenia” para uso de atención primaria o promoción de la salud a través de un único criterio, baja fuerza muscular o bajo rendimiento físico (7). Para la evaluación de baja masa muscular se sugiere la impedancia bioeléctrica, para la baja fuerza muscular, la presión manual mediante dinamometría, y para el bajo rendimiento funcional se evalúa a través de diversas pruebas, siendo una de ellas la prueba funcional de sentarse y pararse 5 veces (5STS), la batería a corta de rendimiento físico (SPPB), test de marcha de 6 minutos, velocidad de la marcha habitual y velocidad de la marcha (7).

El AWGS 2019 recomienda el uso del análisis de impedancia bioeléctrica (BIA), calculando el Índice de Masa Muscular Apendicular (ASMMI) dividiendo la masa muscular apendicular entre el cuadrado de la estatura ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (7). Los puntos de corte para la disminución de la masa muscular son inferiores a  $7,0 \text{ kg}/\text{m}^2$  en hombres y  $5,7 \text{ kg}/\text{m}^2$  en mujeres (7). Para la fuerza muscular se evalúa con dinamómetros de resorte (Smedley) o hidráulicos (Jamar), siguiendo protocolos específicos. Con el dinamómetro Smedley, la medición se realiza con el sujeto de pie o sentado con el codo en extensión completa, mientras que con el dinamómetro Jamar, se debe encontrar sentado con el codo flexionado a  $90^\circ$ . Los valores de corte para la disfunción de la fuerza de presión de mano son inferiores a 28 kg en hombres y a 18 kg en mujeres. Finalmente, el rendimiento funcional se considera deficiente si el tiempo obtenido es mayor a 12 segundos en la prueba 5STS, menor a 9 puntos en

el SPPB, la marcha habitual y la prueba de la marcha de seis minutos con un punto de corte menor a 1 m/s (7).

La sarcopenia se puede desarrollar debido a factores como las condiciones genéticas del individuo, el estado nutricional, el estilo de vida sedentaria, cambios hormonales, incremento de la resistencia a la acción de la insulina, alteraciones bioquímicas secundarias a cambios en la respuesta inflamatoria, disminución en la densidad ósea y de la capacidad oxidativa (8). Esta afección no solo está asociada con discapacidad y morbilidad en los adultos mayores, sino que también incrementa el riesgo de caídas, fracturas y enfermedades metabólicas, afectando significativamente su calidad de vida (9) (10). Además, la pérdida de masa y fuerza muscular genera limitaciones en la movilidad, aumentando la dependencia para realizar actividades de la vida diaria y afectando su bienestar físico y psicológico. Por ello, es fundamental la prevención y tratamiento de la sarcopenia, pues mejora la calidad de vida, reduce los riesgos asociados con la fragilidad y la longevidad en los adultos mayores (11).

La prevención es fundamental para mantener la masa y fuerza muscular, por lo que es esencial implementar intervenciones tempranas para evitar pérdidas significativas de tejido muscular centrándose en la actividad física y la nutrición como componentes clave (10). Con esta finalidad, una importante estrategia utilizada es la implementación de programas de ejercicio comunitarios que promuevan la participación regular de los adultos mayores en actividades físicas (12). En complemento a estas medidas preventivas, el tratamiento de la sarcopenia involucra diversas estrategias, como programas de nutrición, intervenciones

farmacológicas y terapia física (13). En los últimos años, el abordaje fisioterapéutico en la rehabilitación mediante realidad virtual y exergames ha surgido como una alternativa innovadora (14). Se ha demostrado que el ejercicio físico, particularmente el entrenamiento de resistencia y fuerza es altamente efectivo para aumentar la masa muscular, flexibilidad, equilibrio y mejorar la función física disminuyendo el riesgo de caídas (12).

Dado el crecimiento acelerado de la población adulta mayor, la prevención y tratamiento de la sarcopenia se han convertido en prioridades en salud pública. Sin embargo, el aumento del sedentarismo y la inactividad física en este grupo poblacional ha dificultado la adherencia a programas de ejercicio tradicionales (13). En respuesta a este desafío, la realidad virtual y los exergames no solo favorecen la movilidad y el equilibrio, sino que también brindan una experiencia interactiva y motivadora para el ejercicio (16). Además, estudios han señalado que la realidad virtual es segura en esta población y que su principal beneficio es el efecto motivacional positivo, reduciendo la tasa de abandono en programas de ejercicio y promoviendo una mayor adherencia (16) (17).

Actualmente existen diversas formas de tratar la sarcopenia, gracias a que los nuevos avances tecnológicos han tomado mayor importancia a inicios del siglo XXI en la rehabilitación, destacando la realidad virtual y los exergames. La realidad virtual, es una tecnología tridimensional, interactiva, inmersiva y asistida por computadora que brinda al usuario la oportunidad de tener experiencias multisensoriales en un entorno virtual en tiempo real, con el objetivo de mejorar la capacidad para realizar actividades de la vida diaria (18). Por otro lado, los

exergames, hace referencia a la combinación de ejercicio físico y videojuegos interactivos sin tecnología tridimensional inmersiva que requiere el movimiento corporal permitiendo una experiencia de juego en tiempo real, fomentando la movilidad y actividad física de la persona (19).

Estas tecnologías de ejercicio interactivo representan un campo en constante evolución, especialmente en el abordaje de la sarcopenia en adultos mayores. No solo favorecen la movilidad y el equilibrio, sino que también ofrecen una experiencia interactiva y motivadora, lo que contribuye significativamente a la adherencia a los programas de ejercicio (16). Además, estudios han señalado que la realidad virtual es segura en esta población, siendo su principal beneficio la adherencia al ejercicio por su impacto motivador favorable (16) (17). Es por ello, que el estudio plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la evidencia científica sobre el uso de la realidad virtual y exergames para la prevención y tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores de centros de atención en salud?

## **II. OBJETIVOS**

### **II.1. OBJETIVO GENERAL**

Mapear el uso de la realidad virtual y exergames para la prevención y tratamiento de la sarcopenia en los adultos mayores de centros de atención en salud.

### **II.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Explorar los efectos de la terapia basada en realidad virtual y exergames para la prevención de la sarcopenia en adultos mayores de centros de atención en salud.

- Explorar los efectos de la terapia basada en realidad virtual y exergames para el tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores de centros de atención en salud.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **III.1. DISEÑO DE ESTUDIO**

Este estudio es un Scoping Review, dado que este formato es útil cuando hay un conjunto de literatura que no se ha revisado exhaustivamente, como lo es el abordaje de prevención y tratamiento de la sarcopenia, mediante realidad virtual y exergames (20). Por ello se utilizó la metodología Joanna Briggs Institute (JBI) para estructurar el proceso de búsqueda, selección y análisis de información, en conjunto con la lista de verificación de Elementos de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA-ScR), para mejorar la presentación de los resultados y garantizar transparencia de la investigación. Pues la metodología JBI ofrece una guía detallada para elaborar una investigación de este tipo, que responde preguntas amplias y exploratorias (20). Así mismo, el marco Prisma-ScR ayuda a estructurar y presentar la información de los resultados de búsqueda de manera coherente y estandarizada, fomentando la replicabilidad, de tal forma que futuras investigaciones puedan obtener resultados comparables (21).

#### **III.2. POBLACIÓN, CONCEPTO Y CONTEXTO**

En este estudio se incluyeron artículos que analizaron a adultos mayores sin sarcopenia y con sarcopenia primaria (población) de centros de atención en salud (contexto), mediante el uso de la realidad virtual y exergames (concepto) (Anexo 1).

### **III.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES**

Para la presente revisión de alcance, se determinaron las siguientes definiciones operacionales (Anexo 2).

### **III.4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

Para el presente estudio se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos en español, inglés y portugués en 13 bases de datos académicos como Medline, Embase, Scopus, Cochrane, Lilacs, Sciencedirect, OTseeker, Pedro, ProQuest, DBpia, Koreamed, China national knowledge infrastructure, PubMed y en 2 motores de búsqueda como Google Académico y Taiwán Academic Literature (Airiti Library). Adicionalmente, se llevó a cabo la búsqueda en la literatura gris mediante el repositorio de Alicia (Anexo 3). Para ello, la estrategia de búsqueda empleó las palabras claves “sarcopenia”, “elderly” “virtual reality”, “virtual reality exposure therapy” y “exergaming”, utilizando operadores booleanos AND, OR y NOT para optimizar la precisión de los resultados. El periodo de búsqueda abarcó desde el 1 de enero del 2000 hasta el 4 de febrero del 2025.

Al realizar la búsqueda, los artículos encontrados se cargaron en el gestor de referencia Zotero, para identificar y eliminar los duplicados. Posterior a ello, las tres revisoras realizaron un proceso de selección de los artículos cuyo contenido no guardaba relación con la temática del estudio, considerando el título y el resumen como criterios de exclusión. A continuación, los artículos restantes fueron revisados de manera independiente y en texto completo por cada una de las revisoras, con el propósito de evaluar detalladamente su inclusión o exclusión en la investigación, conforme a los criterios establecidos.

**Criterios de inclusión:**

- Estudios que incluyan una población de adultos mayores ( $\geq 60$  años), sin sarcopenia o con “posible sarcopenia” en el caso de investigaciones orientadas a la descripción de intervenciones preventivas, así como adultos mayores con sarcopenia primaria diagnosticada para la descripción del tratamiento.
- Estudios que aborden el tratamiento o la prevención de la sarcopenia mediante el uso de realidad virtual o exergames.
- Estudios realizados en centros de atención en salud.
- Publicaciones en idiomas español, inglés y portugués.
- Ensayos clínicos, ensayos pilotos exploratorios, estudios cuasiexperimentales, que aporten datos sobre el uso de la realidad virtual y exergames.
- Estudios publicados desde el año 2000 hasta la actualidad, dado que a partir de esta fecha la realidad virtual comenzó a integrarse de manera significativa en la fisioterapia, adquiriendo una mayor relevancia en este campo (22).

**Criterios de exclusión:**

- Estudios que incluyeran adultos mayores con sarcopenia secundaria a patologías subyacentes o condiciones médicas concomitantes.
- Investigaciones en las que la realidad virtual y los exergames estuvieran combinados con otras intervenciones para el tratamiento de la sarcopenia, tales como abordajes farmacológicos, nutricionales o psicológicos.

- Cartas al editor, editoriales y reportes de caso.

Durante el proceso de selección de los estudios, cualquier desacuerdo se resolvió mediante discusión con un cuarto revisor, quien en este caso fue la asesora del presente estudio.

Finalmente, los resultados obtenidos en la búsqueda y selección de estudios fueron detallados y representados mediante un diagrama de flujo PRISMA-ScR. A partir de los artículos incluidos, y con el propósito de facilitar la organización y el análisis de la información, los datos extraídos fueron registrados en una plantilla adaptada del JBI, desarrollada con apoyo de la asesora en una tabla de Excel y posteriormente verificados por las revisoras. Esta tabla incluyó los diversos elementos, tales como las características del estudio (autor, año de publicación, país y diseño del estudio), características de la población (edad, género, tamaño de la muestra y lugar de estudio), el tipo de intervención (uso de realidad virtual o exergames), la duración de la intervención (número de semanas, cantidad de sesiones y duración de cada sesión en minutos) y los resultados obtenidos (cambios en la masa muscular, fuerza muscular y rendimiento funcional), los cuales se detallan en el Anexo 4.

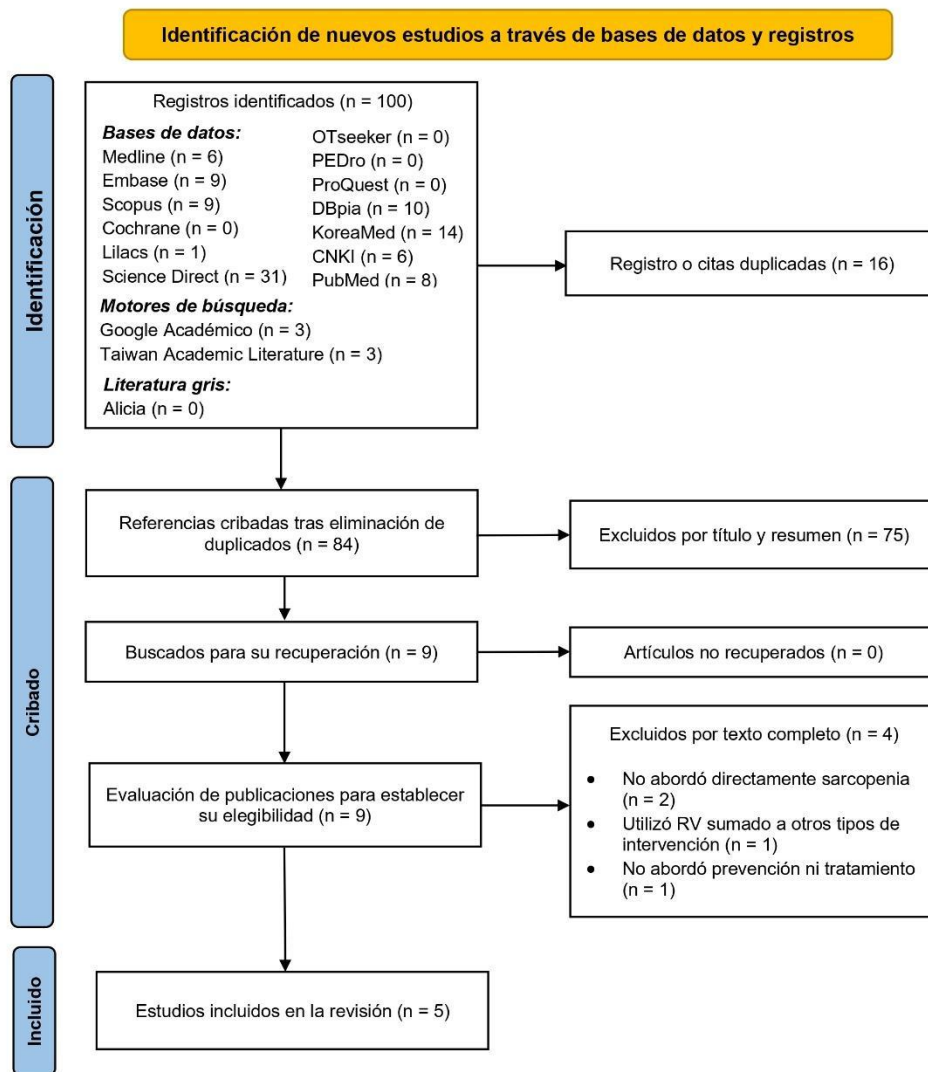
## **IV. RESULTADOS**

### **IV.1. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA**

Tras la búsqueda realizada por las tres revisoras en las 13 bases de datos (Medline, Embase, Scopus, Lilacs, Cochrane, ScienceDirect, OTseeker, PeDro, ProQuest, DBpia, Koreamed, China National Knowledge Infrastructure, PubMed) y 2 motores de búsqueda (Google Académico y Taiwán Academic Literature [Airiti Library]) y una literatura gris (Alicia). Para ello, la estrategia de búsqueda empleó las palabras

claves “sarcopenia”, “elderly” “virtual reality”, “virtual reality exposure therapy” y “exergaming”, utilizando operadores booleanos AND, OR y NOT para optimizar la precisión de los resultados. El periodo de búsqueda abarcó desde el 1 de enero del 2000 hasta el 4 de febrero del 2025.

Mediante el gestor de referencias Zotero, se eliminaron 16 artículos duplicados, reduciendo el total a 84 artículos. Posteriormente, tras una revisión manual del título y resumen, se excluyeron 75 artículos por no estar relacionados con la temática del estudio. Finalmente, 9 artículos fueron seleccionados para un análisis detallado según los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 5 fueron incluidos en esta revisión de alcance. El proceso de selección se detalla en el diagrama de flujo PRISMA-ScR, presentado en la Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA. Proceso de selección de artículos**

## IV.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

En la presente revisión de alcance, se seleccionaron cinco artículos, Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), Yu-Zu Wu et al. (23), Ya-Hsuan Tu et al. (24) y Guan-Bo Chen et al. (25). Cuatro de los estudios abordaron estrategias de prevención de la sarcopenia en adultos mayores y uno se centró en su tratamiento. En cuanto a los estudios de prevención, se identificaron dos ensayos controlados aleatorizados y dos estudios piloto controlados, de los cuales tres fueron

desarrollados en Taiwán y uno en Corea. Estos estudios fueron publicados entre 2018 y 2024 y estuvieron redactados en inglés. Respecto a sus objetivos, tres investigaciones evaluaron la efectividad de un programa de entrenamiento basado en exergames para la prevención de la sarcopenia en adultos mayores, mientras que un estudio analizó la eficacia de un programa de ejercicios con realidad virtual para la sarcopenia dirigido específicamente a mujeres mayores. Por otro lado, el único estudio centrado en el tratamiento de la sarcopenia consistió en un diseño cuasiexperimental desarrollado en Taiwán y publicado en 2021. Al igual que los estudios de prevención, este artículo fue publicado en inglés y tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de ejercicios enfocado en la extremidad superior mediante el uso de realidad virtual en adultos mayores con sarcopenia (Tabla 1).

### **IV.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN**

La población analizada en los cuatro artículos de prevención, Sheng-Hui Tuan et al. (11) incluyó 55 adultos mayores de 60 años, quienes fueron asignados en dos grupos: 27 en el grupo control y 28 en el grupo de intervención. La muestra estuvo conformada por 21 hombres y 39 mujeres, todos residentes de centros de atención a largo plazo. En el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) participaron 27 adultos mayores de 65 años, asignados en dos grupos: 14 en el grupo control y 13 en el grupo de intervención. La muestra estuvo conformada por 27 mujeres, quienes fueron reclutadas aleatoriamente. Yu-Zu Wu et al. (23) consideró 13 adultos mayores de 65 años, asignados en dos grupos: 6 en el grupo control y 7 en el grupo de intervención. Todos los participantes fueron residentes de centros de atención a

largo plazo, de los cuales 10 fueron hombres y 3 mujeres. En el estudio de Ya-Hsuan Tu et al. (24) se reclutaron 50 adultos mayores entre 65 a 85 años, quienes fueron asignados en dos grupos: 25 en el grupo control y 25 en el grupo intervención. La muestra estuvo conformada por 8 hombres y 42 mujeres, todos residentes de centros comunitarios.

Finalmente, el único estudio de tratamiento realizado por Guan-Bo Chen et al. (25) incluyó a 30 personas mayores de 60 años, conformada por 10 hombres y 20 mujeres, reclutados de una residencia de ancianos y de un centro de día rural. A diferencia de los estudios de prevención, esta investigación no contó con un grupo control. (Tabla 2)

#### **IV.4. TIPO DE INTERVENCIÓN Y DURACIÓN EN SEMANAS Y MINUTOS**

De los cuatro estudios de prevención, el estudio de Sheng-Hui Tuan et al. (11) consistió en una intervención de 12 semanas con una frecuencia de dos sesiones semanales, sumando un total de 24 sesiones. La duración de las sesiones varió según el grupo asignado. El grupo control recibió la atención habitual típica proporcionada en los centros de atención a largo plazo (LTCP), que incluye cantar, juegos de mesa y jardinería con una duración de 30 a 60 minutos. Por otro lado, el grupo de intervención participó en un programa de entrenamiento de ejercicios basado en exergames utilizando el videojuego Ring Fit Adventure (RFA) a través de una consola de Nintendo Switch, un Ring-Con, controladores inalámbricos Joy-Con y una pantalla de visualización, cuyas sesiones tuvieron una duración de 50 minutos.

En el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) también tuvo una duración de 12 semanas, con una frecuencia de cinco sesiones semanales, acumulando un total de 60 sesiones. No se especificó la duración de las sesiones del grupo control, puesto que no realizaron actividad física. Con respecto al grupo de intervención realizaron sesiones de 30 minutos, durante las cuales llevaron a cabo un programa de ejercicios basado en realidad virtual. Este programa incluyó ejercicios de resistencia para los miembros superiores e inferiores, así como actividades aeróbicas y de flexibilidad. Para el desarrollo de la intervención, se empleó UINCARE-HEALTH, un sistema de rehabilitación basado en realidad virtual que permite la interacción con los participantes. Este sistema integra un sensor de análisis de movimiento 3D que, en tiempo real, reconoce el cuerpo y los movimientos del usuario mientras sigue los ejercicios en una PC. Utiliza la tecnología de tiempo de vuelo (TOF) para identificar las articulaciones y posicionar marcadores virtuales en puntos anatómicos clave. Además, mediante cámaras RGB e infrarrojas, captura y analiza el movimiento en tres dimensiones, midiendo ángulos articulares y velocidad angular. Los datos obtenidos se almacenan para su posterior gestión y seguimiento.

El estudio de Yu-Zu Wu et al. (23) implementó una intervención de 12 semanas con una frecuencia de dos sesiones semanales, acumulando un total de 24 sesiones. El grupo control continuó con sus actividades diarias sin modificaciones en su rutina. El grupo de intervención realizó ejercicios de intensidad moderada, correspondientes a los niveles 12–14 en la Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg. Para ello, se emplearon exergames comerciales seleccionados de Kinect Adventures, Sport Season II y Your Shape Fitness Evolved, incluyendo 20,000

Leaks, Space Pop, dardos, bolos, cardio boxing y la clase de energía Zen. Estos juegos estaban diseñados para mejorar el control postural, la fuerza, el equilibrio y la ejecución de actividades orientadas a tareas. La intervención incluyó fases de calentamiento y enfriamiento, y cada sesión tuvo una duración de 90 minutos.

Finalmente, el estudio de Ya-Hsuan Tu et al. (24) tuvo una duración de 8 semanas con una frecuencia de dos sesiones semanales, sumando un total de 16 sesiones. El grupo control continuó sus actividades cotidianas, mientras que el grupo de intervención participó en un programa de entrenamiento interactivo individual con una duración de 60 minutos basado en 52 juegos como danza, tenis de mesa, 100 metros lisos, piedra, papel o tijeras, entre otros. Estos juegos están centrados en el fortalecimiento muscular de las extremidades inferiores, la coordinación, el equilibrio, la reacción y el entrenamiento de la marcha. Para ello, los participantes se ubicaron sobre una alfombra de baile a 1 metro de distancia del monitor de 27 pulgadas, sujetando con ambas manos dos mandos inalámbricos. A partir de la quinta semana, se les colocó a los participantes un saco de 0.5 kg en cada tobillo, para aumentar la resistencia del ejercicio realizado.

Por otro lado, en el estudio de Guan-Bo Chen et al. (25) centrado en el tratamiento, la intervención tuvo una duración de 12 semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales, sumando un total de 24 sesiones. En ausencia de un grupo de control, los participantes formaron parte de un programa de rehabilitación en realidad virtual (VR-REH) enfocado en el entrenamiento resistido progresivo (PRT) y la optimización del movimiento funcional de la extremidad superior dominante. Para ello, se empleó un sistema de realidad virtual compuesto por una

computadora, un auricular Oculus Rift con sistema de seguimiento posicional Constellation y un sensor Leap Motion, este último seleccionado debido a las limitaciones en la destreza manual de los participantes. El software utilizado incluyó cuatro juegos de realidad virtual, desarrollados conforme a la teoría del aprendizaje motor de Gentile. Cada sesión tuvo una duración de 30 minutos, durante los cuales los participantes ejecutaron cada juego por un tiempo de 6 minutos, con periodos de pausas de entre 1 a 2 minutos entre actividades para garantizar la adecuada adaptación y recuperación (Tabla 3).

#### **IV.5. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y RESULTADOS DEL ÍNDICE DE MASA MUSCULAR APENDICULAR**

De los cuatro estudios de prevención, el estudio de Yu-Zu Wu et al. (23) no incluyó la medición del índice de masa muscular apendicular (ASMMI). No obstante, los estudios de Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) y Ya-Hsuan Tu et al. (24), junto con el único estudio de tratamiento, el estudio de Guan-Bo Chen et al. (25), emplearon el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA). Esta prueba sirve para cuantificar la masa muscular apendicular (kg) de los participantes. A partir del valor obtenido se calcula el Índice de la masa muscular apendicular (ASMMI) dividiendo dicha masa entre la altura ( $m^2$ ) de los integrantes.

En el estudio de Sheng-Hui Tuan et al. (11), se empleó el BIA para evaluar los cambios obtenidos en el ASMMI antes y después de la intervención, la cual consiste en un programa de ejercicios con exergames. Los resultados se registraron en términos de media y la desviación estándar. Inicialmente, el grupo control obtuvo una media de  $7,17 \pm 0,82 \text{ Kg/m}^2$ , mientras que el grupo de intervención tuvo una

media de  $7,37 \pm 1,25 \text{ Kg/m}^2$ . Posterior a la intervención, el grupo control registró una media de  $7,15 \pm 0,84 \text{ Kg/m}^2$ , mientras que el grupo de intervención obtuvo una media de  $8,15 \pm 1,77 \text{ Kg/m}^2$ . El valor de p obtenido en este estudio ( $p= 0,009$ ) evidencia una mejora significativa en el ASMMI del grupo intervención en comparación del grupo control, demostrando la efectividad del programa de entrenamiento de ejercicios basado en el videojuego Ring Fit Adventure (RFA).

En el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) utilizó el BIA con una precisión de 0,1 kg para evaluar los cambios en el ASMMI antes y después de la intervención basada en un programa de ejercicios con realidad virtual. Se registraron los resultados en términos de media y la desviación estándar. Inicialmente, en el grupo control se obtuvo una media de  $6,71 \pm 0,57 \text{ Kg/m}^2$ , mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $6,49 \pm 0,67 \text{ Kg/m}^2$ . Después de la intervención, el grupo control registró una media de  $6,67 \pm 0,53 \text{ Kg/m}^2$ , por otro lado, el grupo de intervención obtuvo una media de  $6,69 \pm 0,63 \text{ Kg/m}^2$ . El valor de p obtenido en este estudio ( $p=0,003$ ) indica un aumento significativo del ASMMI en el grupo intervención en comparación con el grupo control, evidenciando la eficacia del programa de ejercicios basado en realidad virtual.

En el estudio de Yu-Zu Wu et al. (23) no se midió el índice de masa muscular apendicular, por lo cual no se registraron datos al respecto.

Finalmente, en el estudio de Ya-Hsuan Tu et al. (24) se implementó el dispositivo BIA que incluye un panel operativo, ocho electrodos de acero inoxidable en la empuñadura y una base de sensores de peso, dónde los participantes se colocaban sujetando la empuñadura incrustada con la microcorriente para realizar la medición.

Con los datos obtenidos el estudio evalúa los cambios en el ASMMI antes y después de la intervención, que consistió en un programa de ejercicios con exergames interactivos. Los resultados se registraron en términos de media y la desviación estándar (DS). Inicialmente, en el grupo control se obtuvo una media de  $6,25 \pm 0,87$  Kg/m<sup>2</sup>, mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $6,18 \pm 0,81$  Kg/m<sup>2</sup>. Luego de la intervención, el grupo control registró una media de  $6,24 \pm 0,87$  Kg/m<sup>2</sup>, por otro lado, el grupo de intervención obtuvo una media de  $6,27 \pm 0,88$  Kg/m<sup>2</sup>. El valor de p en este estudio ( $p=0,008$ ) sugiere que el ASMMI del grupo de intervención mejoró significativamente en comparación con el grupo de control, comprobando la efectividad del programa de entrenamiento interactivo basado en juegos somatosensoriales.

Por otro lado, en el estudio de Guan-Bo Chen et al. (25) enfocado al tratamiento, se aplicó el BIA utilizando un software de análisis vectorial fundamentado en el gráfico de resistencia-reactancia. Para ello, se empleó el dispositivo Zeus 9.9 PLUS que transmite una corriente eléctrica de baja intensidad. La medición se realizó utilizando los datos personales de los participantes (altura, peso, sexo, edad e impedancia corporal) registrados a través de electrodos tetrapolares, ubicados en ambas manos, plantas de los pies y tobillos. Las mediciones se efectuaron a frecuencias de 1, 5, 50, 250, 550 y 1000 kHz, con una corriente de 360  $\mu$ A. Se registró los cambios del ASMMI en términos de media y la desviación, antes y después de la intervención, el cual consiste en un programa de ejercicios mediante la realidad virtual. Antes de la intervención, el grupo de participantes obtuvo una media de  $15,47 \pm 4,0$  Kg/m<sup>2</sup>. Tras la intervención, la media registrada fue de 15,68

$\pm 3,53 \text{ Kg/m}^2$ . El valor de p obtenido ( $p=0,423$ ) indica que no se evidenciaron cambios significativos en el ASMMI con respecto al valor inicial (Tabla 4).

#### **IV.6. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y RESULTADOS DE LA FUERZA MUSCULAR**

Los cuatro estudios de prevención de Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), Yu-Zu Wu et al. (23) y Ya-Hsuan Tu et al. (24), y el estudio de tratamiento de Guan-Bo Chen et al. (25) emplearon la fuerza de presión manual por medio de un dinamómetro de mano para evaluar la fuerza muscular. Se trata de un dispositivo hidráulico diseñado para medir la fuerza isométrica en kilogramos. Cada estudio tuvo el método de llevar a cabo la prueba de fuerza mediante el dinamómetro, por lo que se obtuvieron diferentes resultados, mencionados en los siguientes párrafos.

En el estudio de Sheng-Hui Tuan et al. (11), se usó el dinamómetro manual JAMAR para evaluar los cambios obtenidos en la fuerza de presión manual antes y después de la intervención por exergames. Los resultados se expresaron en términos de media y desviación estándar. Previo a la intervención, el grupo control obtuvo una media de  $13,40 \pm 5,51 \text{ Kg}$ , mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $14,51 \pm 6,42 \text{ Kg}$ . Posterior a la intervención, el grupo control registró una media  $16,20 \pm 6,04 \text{ Kg}$ , mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $20,80 \pm 7,59 \text{ Kg}$ . El valor de p ( $p<0,001$ ) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular de manera significativa en comparación con el grupo control.

En el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), empleó el dinamómetro de mano GRIP-D 5101, para evaluar los cambios obtenidos en la fuerza de presión

manual, antes y después de la intervención por realidad virtual. Este dinamómetro se coloca entre los dedos y la palma en la base del pulgar de la mano, con el brazo extendido hacia un lado manteniendo un ángulo de 15° entre el brazo y el torso, en la cual el participante deberá apretar con la máxima fuerza durante 5 seg. Se mide dos veces en ambas manos y se registra el valor más alto con una precisión de 0,1 Kg. Los resultados se registraron en términos de media y desviación estándar. Previo a la intervención, el grupo control obtuvo una media de  $22,41 \pm 8,24$  Kg, mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $22,55 \pm 6,30$  Kg. Posterior a la intervención, el grupo control registró una media  $22,37 \pm 8,37$  Kg, mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $22,91 \pm 6,16$  Kg. El valor de p obtenido ( $p=0,109$ ) evidencia que la intervención no ayudó significativamente en los parámetros de fuerza muscular en el programa de intervención basado en realidad virtual.

En el estudio de Ya-Hsuan Tu et al. (24) se implementó el uso del dinamómetro manual Takei TKK 5001 para evaluar los cambios obtenidos en la fuerza muscular antes y después de la intervención de ejercicios con exergames. Esta prueba consistió en que los participantes permanezcan de pie con ambos brazos a los lados mientras sostienen el dinamómetro y generan la máxima fuerza de agarre tres veces durante seis segundos. Los resultados se registraron en términos de media y la desviación estándar. Inicialmente, en el grupo control se obtuvo una media de  $22,42 \pm 6,06$  Kg, mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $21,59 \pm 5,32$  Kg. Después de la intervención, el grupo control registró una media de  $22,86 \pm 6,60$  Kg, por otro lado, el grupo de intervención obtuvo una media de  $21,50 \pm 5,31$  Kg. El valor de p en este estudio ( $p=0,432$ ) indica que la intervención no ayudó a

mejorar la fuerza muscular significativamente en el grupo de intervención (Tabla 5).

Por otro lado, en el estudio de Yu-Zu Wu et al. (23) se empleó el uso de los dinamómetros JAMAR y MicroFET 3, para evaluar los cambios obtenidos en la fuerza muscular antes y después de la intervención por exergames. Se probó la medición dos veces por cada grupo muscular con un descanso de 30 seg. entre cada prueba. Los resultados se registraron en términos de mediana (intervalo intercuartílico). Previo a la intervención el grupo control obtuvo una mediana de 17,8 (10,4 - 24,6) Kg, mientras que el grupo de intervención fue de 15,2 (12,5 - 22,2) Kg. Posterior a la intervención, el grupo control registró una mediana de 19,7 (11,5 - 26,7) Kg, en tanto el grupo de intervención tuvo 19,5 (16,8 - 27,2) Kg. El valor de p obtenido en este estudio ( $p=0,035$ ) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular significativamente en el grupo de intervención (Tabla 6).

En cuanto al estudio de tratamiento, Guan-Bo Chen et al. (25) empleó el uso del dinamómetro de mano JAMAR para evaluar los cambios obtenidos en la fuerza muscular antes y después de la intervención mediante la realidad virtual. Esta prueba se basó en que el participante esté sentado rectamente con la parte superior del brazo en posición neutra y el codo flexionado a  $90^\circ$ , la muñeca se sometió a una extensión de  $0-30^\circ$ . Se realizaron 3 mediciones, con descanso de 1 min entre cada medición, y se registró el valor más alto. Los resultados se expresaron en términos de media y desviación estándar. Previo a la intervención, el grupo experimental obtuvo una media de  $11,34 \pm 5,09$  Kg; y posterior a la intervención tuvo una media

de  $16,36 \pm 3,84$  Kg. El valor de p obtenido en este estudio ( $p < 0,001$ ) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular de manera significativa (Tabla 7).

#### **IV.7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y RESULTADOS DEL RENDIMIENTO FUNCIONAL**

El Grupo de Trabajo Asiático para la Sarcopenia 2019 (AWGS 2019) no establece un único método para la evaluación del rendimiento funcional. Sin embargo, recomienda identificar el bajo rendimiento físico mediante los puntos de corte de la Batería breve de evaluación del rendimiento físico (SPPB) o la velocidad de marcha. Dado que cada autor decidió incluir distintas pruebas en sus estudios, por el motivo de analizar los datos de manera comparativa en esta revisión de alcance, las investigadoras decidimos unificar los datos para evaluarlos de forma más consistente y sólo se incluyó la velocidad de marcha, ya que es una prueba en común entre todos los estudios.

En el estudio de Sheng-Hui Tuan et al. (11), los participantes fueron evaluados mediante la velocidad habitual de la marcha para medir cambios en su velocidad antes y después del programa de prevención de la sarcopenia mediante exergames. Los resultados fueron expresados en términos de media y desviación estándar. Pre-intervención el grupo control tuvo una media de  $0,48 \pm 0,23$  m/s y el grupo de intervención una media de  $0,47 \pm 0,25$  m/s. Mientras que posterior a la intervención el grupo control obtuvo una media de  $0,53 \pm 0,27$  m/s y el grupo de intervención una media de  $0,53 \pm 0,33$  m/s. Finalmente, el p valor de Grupo x tiempo fue de  $p < 0,001$  indicando que la diferencia de las medias en el pre y post intervención en ambos grupos fue estadísticamente significativa, lo que significa que las personas

del GI mejoraron más su velocidad de marcha en relación con el GC después de su participación en el programa.

En el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) se midió la velocidad de la marcha mediante el tiempo empleado en el que cada uno de los participantes caminó a su ritmo habitual un trayecto de 6 metros, la prueba se aplicó dos veces y se utilizó el valor promedio de ambas. En este estudio el tipo de intervención fue mediante realidad virtual y los resultados fueron expresados en términos de media y desviación estándar. Pre-intervención el grupo control tuvo una media de  $7,27 \pm 0,73$  m/s y el grupo de intervención una media de  $6,98 \pm 0,97$  m/s. Mientras que posterior a la intervención el grupo control obtuvo una media de  $7,23 \pm 0,75$  m/s y el grupo de intervención una media de  $6,76 \pm 0,89$  m/s. Finalmente, el p valor de Grupo x tiempo fue de  $p=0,013$  indicando que la diferencia de las medias en el pre y post intervención en ambos grupos fue estadísticamente significativa, lo que significa que la velocidad de marcha aumentó más de manera significativa en el grupo de intervención a diferencia del grupo control.

En el estudio de Ya-Hsuan Tu et al. (24) se implementó la prueba de marcha de seis metros (6MWT) para evaluar los cambios obtenidos en el rendimiento funcional antes y después de la intervención de ejercicios con exergames. Esta vez la prueba consistió en que los participantes caminarán 8 metros a un ritmo habitual y solo se registró el tiempo empleado en los seis metros intermedios. De manera que la velocidad de la marcha se obtuvo dividiendo los metros totales y el tiempo empleado en recorrerlos. Los resultados se registraron en términos de media y desviación estándar, a modo que inicialmente, en el grupo control se obtuvo una

media de  $1,18 \pm 0,23$  m/s, mientras que el grupo de intervención tuvo una media de  $0,84 \pm 0,15$  m/s. Después de la intervención, el grupo control registró una media de  $1,32 \pm 0,33$  m/s, por otro lado, el grupo de intervención obtuvo una media de  $1,15 \pm 0,23$  m/s. Finalmente el valor de p en este estudio fue ( $p= 0,001$ ) indicando que la intervención ayudó a mejorar más de manera significativa después de la aplicación del programa, la velocidad de la marcha en el grupo de intervención en comparación al grupo control (Tabla 8).

Por otro lado, en el estudio de Yu-Zu Wu et al. (23) a diferencia de los artículos anteriores también enfocados en prevención, evaluaron el rendimiento funcional mediante velocidad de marcha, pero con la prueba caminata de 10 metros. Se les pidió a los participantes que caminaran en un pasillo de 14 metros y se registró el tiempo empleado en llegar a 10 metros en dos ocasiones. Así mismo, a diferencia de los estudios anteriores aquí los resultados se registraron en términos de mediana (intervalo intercuartílico). Previo a la intervención el grupo control obtuvo una mediana de 1,33 (1,09 - 1,63) m/s, mientras que el grupo de intervención fue de 1,13 (0,97 - 1,29) m/s. Posterior a la intervención, el grupo control registró una mediana de 1,33 (1,13 - 1,66) m/s, en tanto el grupo de intervención tuvo 1,35 (1,02 - 1,57) m/s. El valor de p obtenido en este estudio ( $p= 0,101$ ) indica que la intervención planteada mediante la combinación de exergaming y fisioterapia en la prevención de la sarcopenia no generó cambios estadísticamente significativos en la velocidad de la marcha entre el GI y el GC (Tabla 9).

Con respecto al estudio de Guan-Bo Chen et al. (25) evaluaron el rendimiento funcional a través de la velocidad de marcha abordada con la prueba de caminata

de 6 metros. La cual fue evaluada en un pasillo de 6 metros de longitud sin barrera, cronometrando el tiempo empleado en recorrer los 6 metros, se realizaron 2 mediciones con un intervalo de descanso de 10 minutos entre ambas, obteniéndose como resultado el promedio de las mediciones, con lo cual se pudo conseguir la velocidad de marcha de cada uno de los participantes. En este caso no hubo grupo control y los resultados se registraron en términos de media y desviación estándar, de modo que inicialmente, el grupo de intervención tuvo una media de  $0,42 \pm 0,19$  m/s y tras finalizar el estudio, el grupo de intervención obtuvo una media de  $0,62 \pm 0,32$  m/s. El valor de p fue de ( $p=0,006$ ) indicando que el resultado de velocidad de marcha mejoró 3 meses después de la intervención, a comparación de la velocidad de marcha inicial (Tabla 10).

## **V.DISCUSIÓN**

En este estudio, el objetivo general fue explorar el uso de la realidad virtual y exergames en la prevención y tratamiento de la sarcopenia en los adultos mayores. Para ello, se realizó una revisión exhaustiva en diferentes motores de búsqueda y bases de datos cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión. Como resultado se obtuvieron cinco artículos, de los cuales cuatro abordan estrategias de prevención (Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), Yu-Zu Wu et al. (23) y Ya-Hsuan Tu et al. (24)) mientras que uno se centra en el tratamiento (Guan-Bo Chen et al. (25)). En cada uno de los artículos se toman en cuenta los criterios de diagnóstico mencionados anteriormente.

En los artículos de Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim(17), y Ya-Hsuan Tu et al. (24) sobre prevención, la medición de baja masa muscular obtuvo mejoras significativas en el índice de masa muscular apendicular tras la

intervención basada en realidad virtual y exergames. En el artículo Yu-Zu Wu et al, no se midió el criterio de masa muscular, debido a que tomaron en cuenta los valores de fuerza muscular, para posteriormente realizar la intervención y según los resultados de ello, se iba a medir la masa muscular; al final del estudio, no llegaron a medir la masa muscular, por los buenos resultados que obtuvieron en la fuerza muscular. Por tanto, según los resultados obtenidos, la realidad virtual y exergames son una estrategia favorable para prevenir la baja masa muscular, ya que se obtuvo mejoras en los tres artículos que midieron este criterio (3/3). Según la revisión narrativa de Coll et al. (26) sobre la prevención de la sarcopenia y la osteoporosis en adultos mayores, incluyó una revisión sistemática la cual menciona que la resistencia favorece el incremento de la masa muscular apendicular, además de la fuerza muscular y el rendimiento físico en esta población, tal cual como muestran los resultados obtenidos por Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) y Ya-Hsuan Tu et al.(24). Asimismo, un ensayo clínico aleatorizado dentro del estudio narrativo también reportó un aumento significativo de la masa muscular en hombres de edad avanzada, tras aplicar el mismo tratamiento (26). Comprobando así la eficacia del entrenamiento de resistencia ante la ganancia de masa muscular, para prevenir la sarcopenia.

En los estudios de prevención realizados por Sheng-Hui Tuan et al. (11) y Yu-Zu Wu et al. (23), mostró resultados significativos en la fuerza de prensión manual después de la intervención. Por otro lado, en los otros dos artículos de prevención, el estudio de Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), y Ya-Hsuan Tu et al. (24) no se tuvo mejoras en los valores de fuerza muscular. Según los autores, esto puede deberse a la posición en la que se lleva a cabo la intervención, que generalmente se

realiza en posición de pie. En esta postura, el manejo del mando es limitado, lo cual no favorece al aumento de fuerza muscular en extremidades superiores. Además de lo mencionado, otra posible razón podría derivarse en la manera empleada para medir la fuerza muscular utilizando el dinamómetro, puesto que los estudios Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17), y Ya-Hsuan Tu et al. (24) evaluaron la prensión de agarre con los brazos extendidos, mientras que los estudios de Sheng-Hui Tuan et al. (11), Yu-Zu Wu et al. (23) y Guan-Bo Chen et al. (25), lo realizaron con los codos flexionados, siguiendo criterios diferentes para la medición precisa de la fuerza. Por tanto, la realidad virtual y exergames pueden ser una opción factible de prevención para mejorar la fuerza muscular en adultos mayores, ya que se obtuvo que dos de los cuatro estudios que midieron este criterio tuvieron mejoras (2/4). Según el estudio de González E. (27) se afirma que la RV es una estrategia eficaz para mejorar la fuerza muscular en adultos mayores, pero que es crucial desarrollar investigaciones a profundidad para otorgar seguridad y eficacia de estas intervenciones.

De acuerdo con los estudios de Sheng-Hui Tuan et al. (11), Sangwan Jeon y Ji Youn Kim (17) y Ya-Hsuan Tu et al. (24), la intervención con realidad virtual y exergames mejoró los valores de velocidad de marcha de los adultos mayores. Por otro lado, en el artículo Yu-Zu Wu et al. (23) los resultados de ganancia de velocidad de marcha no fueron significativamente diferentes entre grupo control y grupo de intervención, sin embargo, en este último grupo se superó la diferencia mínima clínicamente importante (MCID) de 0,1 m/s en adultos mayores para la prueba de 10MWT. Por tanto, la realidad virtual y exergames es una estrategia favorable para prevenir el bajo rendimiento funcional en la velocidad de marcha de los adultos

mayores, ya que, tres de los cuatro estudios que midieron estos criterios obtuvieron mejoras (3/4). Según el estudio de Adcock M. et al. (28), existe un aumento significativo en la velocidad de marcha bajo la condición de caminata de doble tarea, lo cual indica que jugar exergames mejora el rendimiento físico, coincidiendo así con los resultados en este estudio.

En cuanto al único artículo de tratamiento de Guan-Bo Chen et al. (25) en base al criterio de masa muscular, no se encontró mejoras en sus resultados; los cuales de acuerdo con los autores podrían deberse a que, el envejecimiento puede atenuar la respuesta hipertrófica de los grupos musculares al entrenamiento de resistencia, una vez diagnosticada la sarcopenia. Por otro lado, en los criterios de fuerza muscular y el rendimiento funcional, se obtuvo mejoras favorables en la fuerza de agarre y velocidad de marcha respectivamente. Estos hallazgos, fueron similares a los del estudio realizado por Mende et al. (29), quienes, a través de una revisión sistemática sobre el entrenamiento de resistencia progresiva en adultos mayores, evaluaron su efectividad en la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Sus resultados concluyeron que los participantes mejoraron en la fuerza muscular y el rendimiento funcional, aunque no se observaron cambios significativos en la masa muscular. No obstante, en otra revisión realizada por Choi et al. (30) quienes también buscaban tratar los tres criterios de sarcopenia mediante un entrenamiento de resistencia más suplementación nutricional, si obtuvieron resultados favorables en los tres criterios, pero concluyeron que la suplementación aún necesita mayor investigación que incluya parámetros dietéticos que maximicen efectos nutricionales en la síntesis de proteína musculares.

## **V.1. LIMITACIONES**

Esta revisión de alcance presentó las siguientes limitaciones: Utilizó trece bases de datos, dos motores de búsqueda y una literatura gris, y a pesar de la búsqueda exhaustiva realizada, solo se identificaron 5 referencias que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; de los cuales solo un artículo abordó sobre tratamiento, lo que impide establecer conclusiones definitivas sobre los beneficios de la realidad virtual y los exergames en la sarcopenia, para este tipo de intervención.

Por otro lado, debido a la diversidad metodológica de los estudios incluidos, los resultados obtenidos presentan una limitada posibilidad de comparación. Esto se debe, en parte, al riesgo de sesgo presente en los estudios cuasiexperimentales, ya que carecen de aleatorización. Por su parte, los estudios piloto, al contar con tamaños de muestra reducidos y resultados no generalizables, también afectan la solidez de la evidencia. Además, dado que los estudios fueron realizados en diferentes centros de atención en salud, las poblaciones analizadas no compartían un mismo contexto, lo que dificulta aún más la comparación entre los resultados.

No se encontró ningún estudio realizado en la población latinoamericana, lo que impide extrapolar los resultados al contexto local, considerando las diferencias morfológicas y fisiológicas entre poblaciones.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Dado que no se han identificado investigaciones previas sobre el uso de tecnologías como realidad virtual y los exergames en programas de rehabilitación para adultos mayores en el contexto nacional, se evidencia una importante brecha de

conocimiento y un nivel de evidencia bajo, lo cual limita la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia. En este sentido, resulta necesario generar datos locales mediante investigaciones que evalúen la aplicabilidad y efectividad de estas tecnologías. Se recomienda que futuras investigaciones inicien con estudios piloto para explorar la viabilidad, aceptabilidad y seguridad de las intervenciones, seguidos de ensayos clínicos controlados que permitan evaluar rigurosamente su eficacia en la prevención y tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores. Estas investigaciones deberán incluir variables claves como masa muscular (medida mediante DXA o análisis de impedancia bioeléctrica), fuerza muscular (mediante dinamometría) y rendimiento funcional (evaluado con pruebas como la velocidad de la marcha, el SPPB o el TUG), así como un marco de evaluación integral que considere también la calidad de vida, adherencia terapéutica y percepción de los usuarios. La formulación de estas recomendaciones debe considerar como insumo los hallazgos obtenidos en contextos internacionales, donde se ha demostrado el potencial de estas tecnologías, adaptándolos al entorno sociocultural y económico peruano. Asimismo, se sugiere la participación de actores estratégicos como universidades con programas de ciencias de la salud e ingeniería biomédica, centros de rehabilitación especializados e institutos de investigación en tecnología médica. En concordancia con los lineamientos del Joanna Briggs Institute (JBI) se proponen líneas específicas de investigación de investigación futura orientadas a evaluar la efectividad de estas tecnologías en la mejora funcional de adultos mayores con sarcopenia, comparar su impacto frente a las intervenciones convencionales, analizar su costo-efectividad dentro del sistema de salud peruano y explorar la

aceptabilidad de estas herramientas desde la perspectiva tanto de los pacientes como del personal de salud.

## **VII. CONCLUSIONES**

La evidencia científica sobre el uso de la realidad virtual y exergames para la prevención de la sarcopenia muestra resultados favorables en los criterios de, pérdida de masa muscular (3/3), fuerza muscular (2/4) y rendimiento funcional (3/4), destacando el potencial de estas tecnologías como estrategia de prevención, aunque la diferencia de resultados entre investigadores sobre los efectos de esta intervención en la fuerza muscular, indica la necesidad de más estudios para consolidar esta evidencia.

Por otro lado, la evidencia científica sobre el uso de la realidad virtual y exergames en el tratamiento de la sarcopenia, no revela resultados favorables en el tratamiento de baja masa muscular, pero sí en el tratamiento de fuerza muscular y rendimiento funcional. De modo que, también es necesario ampliar y fortalecer las investigaciones en este ámbito para evaluar de manera más exhaustiva la eficacia de este tipo de tratamiento en el contexto presentado.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khan HTA. Population ageing in a globalized world: Risks and dilemmas? J Eval Clin Pract [Internet]. 2019 [citado 24 de febrero de 2025];25(5):754-60. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jep.13071>
2. Reniec: Más de 5 millones de peruanos son adultos mayores [Internet]. [citado 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia/251254-reniec-mas-de-5-millones-de-peruanos-son-adultos-mayores>
3. Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health [Internet]. enero de 2022 [citado 24 de febrero de 2025];19(2):874. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/2/874>
4. Perrier-Melo RJ, Coelho T de AS, Brito-Gomes JL, Oliveira SFM de, Costa M da C. Video Games Ativos, equilíbrio e gasto energético em idosos: uma revisão sistemática. ConScientiae Saúde [Internet]. 14 de julio de 2014 [citado 24 de febrero de 2025];13(2):289-97. Disponible en: <https://uninove.emnuvens.com.br/saude/article/view/4551>
5. Barajas-Galindo DE, González Arnáiz E, Ferrero Vicente P, Ballesteros-Pomar MD. Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia. Una revisión sistemática. Endocrinol Diabetes Nutr [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 24 de febrero de 2025];68(3):159-69. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-articulo-efectos-del-ejercicio-fisico-el-S2530016420301142>

6. Nations U. United Nations. United Nations; [citado 24 de febrero de 2025].  
Envejecimiento | Naciones Unidas. Disponible en:  
<https://www.un.org/es/global-issues/ageing>
7. Lim WS. Sarcopenia: Update on Diagnosis and Treatment in an Asian Community Setting. *Singap Fam Physician* [Internet]. 2021 [citado 24 de febrero de 2025];5-12. Disponible en:  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/wpr-881429>
8. Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y, Licea Puig ME, Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez Y, Licea Puig ME. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. septiembre de 2019 [citado 24 de febrero de 2025];35(3). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21252019000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252019000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
9. Marini M, Sarchielli E, Brogi L, Lazzeri R, Salerno R, Sgambati E, et al. Role of adapted physical activity to prevent the adverse effects of the sarcopenia. A pilot study. *Ital J Anat Embryol Arch Ital Anat Ed Embriologia*. 2008;113(4):217-25.
10. Burgos Peláez R. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. *Nutr Hosp* [Internet]. mayo de 2006 [citado 24 de febrero de 2025]; 21:51-60. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112006000600008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112006000600008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

11. Tuan SH, Chang LH, Sun SF, Li CH, Chen GB, Tsai YJ. Assessing the Clinical Effectiveness of an Exergame-Based Exercise Training Program Using Ring Fit Adventure to Prevent and Postpone Frailty and Sarcopenia Among Older Adults in Rural Long-Term Care Facilities: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* [Internet]. 18 de julio de 2024 [citado 6 de abril de 2025];26(1): e59468. Disponible en: <https://www.jmir.org/2024/1/e59468>
12. Rubio del Peral JA, Gracia Josa M<sup>a</sup> S, Rubio del Peral JA, Gracia Josa M<sup>a</sup> S. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. Revisión sistemática. *Gerokomos* [Internet]. 2018 [citado 7 de abril de 2025];29(3):133-7. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1134-928X2018000300133&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1134-928X2018000300133&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
13. Najm A, Niculescu AG, Grumezescu AM, Beuran M. Emerging Therapeutic Strategies in Sarcopenia: An Updated Review on Pathogenesis and Treatment Advances. *Int J Mol Sci* [Internet]. 12 de abril de 2024 [citado 7 de abril de 2025];25(8):4300. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11050002/>
14. Dávila-Morán RC. La rehabilitación física y sus avances con realidad virtual: una revisión sistemática (Physical rehabilitation and its advances with virtual reality: a systematic review). *Retos* [Internet]. 1 de noviembre de 2024 [citado 7 de abril de 2025]; 60:467-76. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/109195>

15. Arocha Rodulfo JI. Sedentarismo, la enfermedad del siglo xxi. *Clínica E Investig En Arterioscler* [Internet]. 1 de septiembre de 2019 [citado 24 de febrero de 2025];31(5):233-40. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-sedentarismo-enfermedad-del-siglo-xxi-S0214916819300543>
16. Scott RA, Callisaya ML, Duque G, Ebeling PR, Scott D. Assistive technologies to overcome sarcopenia in ageing. *Maturitas*. junio de 2018; 112:78-84.
17. Jeon S, Kim J. Effects of Augmented-Reality-Based Exercise on Muscle Parameters, Physical Performance, and Exercise Self-Efficacy for Older Adults. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 7 de mayo de 2020 [citado 11 de febrero de 2025];17(9):3260. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/9/3260>
18. Lopes JBP, Duarte N de AC, Lazzari RD, Oliveira CS. Virtual reality in the rehabilitation process for individuals with cerebral palsy and Down syndrome: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 1 de octubre de 2020 [citado 24 de febrero de 2025];24(4):479-83. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859218301670>
19. Tuan SH, Chang LH, Sun SF, Lin KL, Tsai YJ. Using exergame-based exercise to prevent and postpone the loss of muscle mass, muscle strength, cognition, and functional performance among elders in rural long-term care facilities: A protocol for a randomized controlled trial. *Front Med*. 2022; 9:1071409.

20. JBI Evidence Implementation [Internet]. [citado 4 de abril de 2025]. Disponible en:  
[https://journals.lww.com/ijebh/fulltext/2015/09000/guidance\\_for\\_conducting\\_systematic\\_scoping\\_reviews.5.aspx](https://journals.lww.com/ijebh/fulltext/2015/09000/guidance_for_conducting_systematic_scoping_reviews.5.aspx)
21. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation | Annals of Internal Medicine [Internet]. [citado 4 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M18-0850>
22. Robles García V. Realidad virtual como herramienta en fisioterapia, ¿ficción o realidad? Fisioterapia [Internet]. 1 de enero de 2018 [citado 4 de abril de 2025];40(1):1-3. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-comprar-realidad-virtual-como-herramienta-S0211563817301189>
23. Wu Y, Lin J, Wu P, Kuo Y. Effects of a hybrid intervention combining exergaming and physical therapy among older adults in a long-term care facility. Geriatr Gerontol Int [Internet]. febrero de 2019 [citado 11 de febrero de 2025];19(2):147-52. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ggi.13575>
24. Tu YH, Wang SB, Lee SC. Effects of Interactive Exergame on Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. 新臺北護理期刊 [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 25 de febrero de 2025];25(1):23-33. Disponible en: <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/15631230-N202303020015-00003>

25. Chen GB, Lin CW, Huang HY, Wu YJ, Su HT, Sun SF, et al. Using Virtual Reality–Based Rehabilitation in Sarcopenic Older Adults in Rural Health Care Facilities—A Quasi-Experimental Study. 16 de febrero de 2021 [citado 24 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/29/5/article-p866.xml>
26. Coll PP, Phu S, Hajjar SH, Kirk B, Duque G, Taxel P. The prevention of osteoporosis and sarcopenia in older adults. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2021 [citado 26 de febrero de 2025];69(5):1388-98. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.17043>
27. González Alemán E. Promoviendo el envejecimiento activo: una revisión sistemática sobre la eficacia de la realidad virtual para mejorar la fuerza muscular en adultos mayores. Promoting active aging: a systematic review on the effectiveness of virtual reality for improving muscle strength in older adults [Internet]. 15 de septiembre de 2023 [citado 26 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/58042>
28. Adcock M, Sonder F, Schättin A, Gennaro F, de Bruin ED. A usability study of a multicomponent video game-based training for older adults. *Eur Rev Aging Phys Act* [Internet]. 11 de enero de 2020 [citado 26 de febrero de 2025];17(1):3. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s11556-019-0233-2>
29. Mende E, Moeinnia N, Schaller N, Weiß M, Haller B, Halle M, et al. Progressive machine-based resistance training for prevention and treatment of sarcopenia in the oldest old: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol* [Internet]. 15 de junio de 2022 [citado 26 de febrero de 2025];

163:111767.

Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556522000754>

30. Choi M, Kim H, Bae J. Does the combination of resistance training and a nutritional intervention have a synergic effect on muscle mass, strength, and physical function in older adults? A systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr* [Internet]. 12 de noviembre de 2021 [citado 26 de febrero de 2025];21(1):639. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02491-5>
31. Clasificación de los tipos de estudio - ClinicalKey [Internet]. [citado 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788491130079000047?scrollTo=%23hl0000136>
32. INE [Internet]. [citado 24 de febrero de 2025]. Glosario de Conceptos. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484>
33. Rodríguez Ávila N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horiz Sanit* [Internet]. 2018 [citado 24 de febrero de 2025];17(2):87-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6555690>
34. Abdalla PP, Silva AM, Venturini ACR, Santos AP dos, Carvalho A dos S, Siqueira VAAA, et al. Cut-off points of appendicular lean soft tissue for identifying sarcopenia in the older adults in Brazil: a cross-sectional study. *Nutr Hosp* [Internet]. abril de 2020 [citado 25 de febrero de 2025];37(2):306-12. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112020000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112020000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=en)

35. Prieto DPN, Beltrán NAC, Ramírez DAR, Sánchez LDR, Cardozo ALS, Gómez MES. Evaluación de la fuerza muscular en niños: una revisión de la literatura. Arch Med Col [Internet]. 2020 [citado 25 de febrero de 2025];20(2):449-60. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2738/273863770016/html/>
36. Carrillo García JJ. Capacidad funcional y su influencia en el riesgo de caída del adulto mayor albergado en el Centro de Atención Residencial Geriátrico San Vicente de Paul – Barrios Altos, Lima 2018. 2019.

## IX. TABLAS

**Tabla 1. Características de los estudios**

	DISEÑO DE ESTUDIO	AUTORES	AÑO	PAÍS	IDIOMA	OBJETIVOS
PREVENCIÓN	Ensayo controlado aleatorizado	Sheng-Hui Tuan et al.	2024	Taiwán	Inglés	Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento basado en exergames para mejorar la ASM y el rendimiento funcional en adultos mayores
	Ensayo controlado aleatorizado	Sangwan Jeon y Ji Youn Kim	2020	Corea del Sur	Inglés	Determinar la aplicabilidad y eficacia de un programa de ejercicios basado en realidad virtual para mujeres coreanas mayores
	Ensayo piloto controlado	Yu-Zu Wu et al.	2018	Taiwán	Inglés	Investigar los efectos de una intervención híbrida que combina juegos de ejercicio comerciales con fisioterapia
	Ensayo piloto controlado	Ya-Hsuan Tu et al.	2023	Taiwán	Inglés	Investigar la efectividad de un ejercicio interactivo sobre el riesgo de sarcopenia y los indicadores de sarcopenia en adultos mayores
TRATAMIENTO	Estudio cuasiexperimental	Guan-Bo Chen et al.	2021	Taiwán	Inglés	Evaluar la efectividad de un programa de PRT centrado en la extremidad superior a través de la VR en pacientes mayores con sarcopenia

**ASM: masa muscular esquelética apendicular; PRT: entrenamiento de resistencia progresiva; VR: realidad virtual**

**Tabla 2. Características de la población**

	AUTORES	TAMAÑO DE MUESTRA	GRUPO DE EDAD	SEXO (n)	LUGAR DE ESTUDIO
PREVENCIÓN	Sheng-Hui Tuan et al.	El tamaño de muestra fue de 55 adultos mayores GC: 27 GI: 28	Personas mayores de 60 años	No se especificó	Centros de atención a largo plazo
	Sangwan Jeon y Ji Youn Kim.	El tamaño de muestra fue de 27 adultos mayores GC: 14 GI: 13	Personas mayores de 65 años	Hombres: 0 Mujeres: 27	Centros de bienestar para adultos mayores
	Yu-Zu Wu et al.	El tamaño de muestra fue de 13 adultos mayores GC: 6 GI: 7	Personas mayores de 65 años	Hombres: 10 Mujeres: 3	Centro de atención a largo plazo
	Ya-Hsuan Tu et al.	El tamaño de muestra fue de 50 adultos mayores GC: 25 GI: 25	Personas mayores de entre 65 – 85 años	Hombres: 8 Mujeres: 42	Centros comunitarios
TRATAMIENTO	Guan-Bo Chen et al.	El tamaño de muestra fue de 30 adultos mayores GC: 0 GI: 30	Personas mayores de 60 años	Hombres: 10 Mujeres: 20	Residencia de ancianos y Centro de día rural

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención**

**Tabla 3. Tipo de intervención y duración en semanas y minutos**

	AUTORES	TIPO DE INTERVENCIÓN	SEMANAS DE DURACIÓN	N° DE SESIONES TOTALES	N° DE SESIONES A LA SEMANA	DURACIÓN EN MINUTOS	
						GC	GI
PREVENCIÓN	Sheng-Hui Tuan et al.	Exergames	12 semanas	24 sesiones	2 sesiones	30-60 minutos	50 minutos
	Sangwan Jeon y Ji Youn Kim.	Realidad virtual	12 semanas	60 sesiones	5 sesiones	No específica	30 minutos
	Yu-Zu Wu et al.	Exergames	12 semanas	24 sesiones	2 sesiones	No específica	90 minutos
	Ya-Hsuan Tu, et al.	Exergames	8 semanas	16 sesiones	2 sesiones	No específica	60 minutos
TRATAMIENTO	Guan-Bo Chen et al.	Realidad virtual	12 semanas	24 sesiones	2 sesiones	-	30 minutos

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención**

**TABLA 4. Instrumentos de medición y resultados del índice de masa muscular apendicular en media y desviación estándar**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN	
	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$		
PREVENCIÓN	Análisis de impedancia bioeléctrica (BIA)	7,17 ± 0,82	7,37 ± 1,25	7,15 ± 0,84	8,15 ± 1,77	El valor de (p= 0,009) indica que la intervención ayudó a mejorar el ASMMI de manera significativa en comparación a el grupo control
	Análisis de impedancia bioeléctrica (BIA)	6,71 ± 0,57	6,49 ± 0,67	6,67 ± 0,53	6,69 ± 0,63	El valor de (p= 0,003) indica que el ASMMI aumentó más en el grupo experimental en comparación con el grupo de control
	No se midió	-	-	-	-	-
	Análisis de impedancia bioeléctrica (BIA)	6,25 ± 0,87	6,18 ± 0,81	6,24 ± 0,87	6,27 ± 0,88	El valor (p= 0,008) indica que el ASMMI del grupo de intervención tiene mejoras significativamente mayores que el grupo de control
TRATAMIENTO	Análisis de impedancia bioeléctrica (BIA)	-	15,47 ± 4,0	-	15,68 ± 3,53	El valor de (p=0,423) indica que la ASMMI no cambió significativamente respecto del valor inicial

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención;  $\bar{X}$ : media; SD: desviación estándar; ASMMI: índice de masa muscular esquelética apendicular**

**TABLA 5. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en media y desviación estándar en estudios de prevención**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN
	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$	
PREVENCIÓN					
Dinamómetro	13,40 ± 5,51	14,51 ± 6,42	16,20 ± 6,04	20,80 ± 7,59	El valor de (p < 0,001) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular de manera significativa en comparación con el grupo control.
Dinamómetro	22,41 ± 8,24	22,55 ± 6,30	22,37 ± 8,37	22,91 ± 6,16	El valor de (p= 0,109) indica que la intervención no ayudó significativamente en la fuerza muscular.
Dinamómetro	22,42 ± 6,06	21,59 ± 5,32	22,86 ± 6,60	21,50 ± 5,31	El valor de (p= 0,432) indica que la intervención no ayudó significativamente en la fuerza muscular.

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención;  $\bar{X}$ : media; SD: desviación estándar**

**TABLA 6. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en mediana y percentiles en estudios de prevención**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN
	GC	GI	GC	GI	
	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)	
PREVENCIÓN					
Dinamómetro	17,8 (10,4 - 24,6)	15,2 (12,5 - 22,2)	19,7 (11,5 - 26,7)	19,5 (16,8 - 27,2)	El valor de (p= 0,035) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular significativamente en el grupo de intervención.

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención; Mdn: mediana; (P25–P75): primer y tercer cuartil**

**TABLA 7. Instrumentos de medición y resultados de la fuerza muscular en media y desviación estándar en el estudio de tratamiento**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN
	GC	GI	GC	GI	
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
TRATAMIENTO					
Dinamómetro	-	11,34 ± 5,09	-	16,36 ± 3,84	El valor de (p<0,001) indica que la intervención ayudó a mejorar la fuerza muscular de manera significativa.

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención;  $\bar{X}$ : media; SD: desviación estándar**

**TABLA 8. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en media y desviación estándar en estudios de prevención**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN
	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$	GC $\bar{X} \pm SD$	GI $\bar{X} \pm SD$	
PREVENCIÓN					
Velocidad de marcha (Marcha habitual)	0,48 ± 0,23	0,47 ± 0,25	0,53 ± 0,27	0,53 ± 0,33	El valor de (p<0,001) indica que la intervención ayudó a mejorar más de manera significativa la velocidad de marcha en el GI a comparación del GC.
Velocidad de marcha (6MWT)	7,27 ± 0,73	6,98 ± 0,97	7,23 ± 0,75	6,76 ± 0,89	El valor de (p=0,013) indica que la velocidad de la marcha aumentó más de manera significativa en el GI a diferencia del GC.
Velocidad de marcha (6MWT)	1,18 ± 0,23	0,84 ± 0,15	1,32 ± 0,33	1.15 ± 0.23	El valor de p=0,001 indica que la velocidad de marcha mejoró más de manera significativa después de la intervención en el GI en comparación al GC.

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención;  $\bar{X}$ : media; SD: desviación estándar**

**TABLA 9. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en mediana y percentiles en estudios de prevención**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN	
	GC	GI	GC	GI		
	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)	Mdn (P25–P75)		
PREVENCIÓN	Velocidad de marcha (10MWT)	1,33 (1,09 - 1,63)	1,13 (0,97 - 1,29)	1,33 (1,13 - 1,66)	1,35(1,02 - 1,57)	El valor de p=0,101 indica que la intervención planteada no generó cambios estadísticamente significativos en la velocidad de la marcha entre el GI y el GC

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención; Mdn: mediana; (P25–P75): primer y tercer cuartil**

**TABLA 10. Instrumentos de medición y resultados del rendimiento funcional en media y desviación estándar en el estudio de tratamiento**

INSTRUMENTO	RESULTADOS PRE		RESULTADOS POST		INTERPRETACIÓN	
	GC	GI	GC	GI		
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$		
TRATAMIENTO	Velocidad de marcha (6MWT)	-	0,42 ± 0,19	-	0,62 ± 0,32	El valor de p=0,006 indica que el resultado de velocidad de marcha mejoró 3 meses después de la intervención, a comparación de la velocidad de marcha inicial.

**GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención;  $\bar{X}$ : media; SD: desviación estándar**

## ANEXOS

### Anexo 1. Enfoque PCC

---

<b>Enfoque PCC</b>	
<b>Población</b>	Adultos mayores sin sarcopenia y con sarcopenia primaria
<b>Concepto</b>	Realidad virtual y exergames
<b>Contexto</b>	Centros de atención en salud

---

### Anexo 2. Definición operacional de variables

---

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable y escala de medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Tipo de estudio</b>	Son procedimientos y estrategias utilizados por investigadores para recolectar, examinar e interpretar datos (31).	Clasificación del estudio según el diseño de estudio y los criterios de inclusión considerados.	Categorica o cualitativa/ Nominal	Ensayo clínico, cuasi experimental, y estudio piloto.
<b>Sexo</b>	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre de la mujer (32).	Clasificación biológica del participante como femenino o masculino, según lo registrado en la ficha de datos personales.	Categorica o cualitativa / Nominal	Femenino/ masculino
<b>Edad</b>	Concepto lineal, que implica cambios continuos en las	Edad cronológica del participante en años completos,	Numérico o Cuantitativo / Discreto	Años

	personas, que supone aparición de enfermedades o discapacidades (33).	registrada en el cuestionario de datos generales. Se incluirán únicamente personas mayores de 65 años.		
<b>Realidad virtual</b>	La realidad virtual es una tecnología tridimensional, interactiva, inmersiva y asistida por computadora que brinda al usuario la oportunidad de tener experiencias multisensoriales en un entorno virtual en tiempo real (18).	Uso de una tecnología que permite la interacción con un entorno aumentado o virtual simulado, a través de visores o pantallas con sensores.	Categoría o cualitativa / Nominal	Leap motion blocks, Slum ball VR tournament, VR Super sport edition basketball and soccer, unicare-health.
<b>Exergames</b>	Combinación de ejercicio físico y videojuegos interactivos que requiere el movimiento corporal del jugador (19).	Uso de videojuegos interactivos que requieren movimiento corporal para jugar, aplicados como una herramienta híbrida de actividad física y videojuegos.	Categoría o cualitativa / Nominal	Ring Fit Adventure, Magicon, 20.000 Leaks, Space Pop, dardos, bolos, cardioboxeo, Sport Season II, Your Shape Fitness Evolved.

<b>Masa muscular esquelética apendicular</b>	Conjunto de tejido muscular de miembros superiores e inferiores, libre de grasa y hueso a excepción de una porción mínima de tejido conectivo y piel (34).	Cantidad de tejido muscular en brazos y piernas libre de grasa y hueso, medida mediante el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA).	Numérico o Cuantitativa / Continua	Índice de masa muscular esquelética apendicular
<b>Fuerza muscular</b>	Capacidad de un músculo para generar una contracción máxima expresada en unidad de fuerza (35).	Fuerza máxima de presión manual, evaluada mediante un dinamómetro manual en kilogramos.	Numérico o Cuantitativo / Continuo	Kilogramos
<b>Rendimiento o capacidad funcional</b>	Conjunto de habilidades tanto físicas, mentales y sociales que posibilita que la persona pueda desarrollar las actividades que requiere su entorno (36).	Capacidad del adulto mayor para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, evaluada mediante la velocidad de la marcha de 6 metros, 10 metros y marcha habitual.	Cualitativo y Cuantitativo / Continua	Metros/segundos

### Anexo 3. Resultados de estrategia de búsqueda

<b>Base de datos</b>		<b>Medline</b>	
<b>Fecha de búsqueda</b>		<b>05/02/2025</b>	
<b>N°</b>	<b>ESTRATEGIA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>POBLACIÓN</b>			
<b>1</b>	<b>elderly.mp. or Aged/</b>		<b>3714212</b>

2	virtual reality.mp. or Virtual Reality/	23943
3	Virtual Reality Exposure Therapy.mp. or Virtual Reality Exposure Therapy/	1370
4	Exergaming.mp. or Exergaming/	907
5	2 OR 3 OR 4	24621
<b>CONTEXTO</b>		
6	sarcopenia.mp. or Sarcopenia/	22590
<b>FINAL</b>		
7	1 AND 5 AND 6	6

<b>Base de datos</b>	<b>Embase</b>	
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>	
<b>Nº</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>POBLACIÓN</b>		
1	elderly.mp. or Aged/	4192859
<b>CONCEPTO</b>		
2	virtual reality.mp. or Virtual Reality/	40207
3	Virtual Reality Exposure Therapy.mp. or Virtual Reality Exposure Therapy/	1292
4	Exergaming.mp. or Exergaming/	1071
5	2 OR 3 OR 4	40937
<b>CONTEXTO</b>		
6	sarcopenia.mp. or Sarcopenia/	35268
<b>FINAL</b>		

<b>Base de datos</b>		<b>Scopus</b>	
<b>Fecha de búsqueda</b>		<b>05/02/2025</b>	
<b>N°</b>	<b>ESTRATEGIA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>POBLACIÓN</b>			
<b>1</b>	<b>TITLE-ABS-KEY (elderly) AND PUBYEAR &gt; 1999 AND PUBYEAR &lt; 2026</b>		<b>901,076</b>
<b>CONCEPTO</b>			
<b>2</b>	<b>TITLE-ABS-KEY (virtual AND reality) AND PUBYEAR &gt; 1999 AND PUBYEAR &lt; 2026</b>		<b>203,830</b>
<b>3</b>	<b>TITLE-ABS-KEY (virtual AND reality AND exposure AND therapy) AND PUBYEAR &gt; 1999 AND PUBYEAR &lt; 2026</b>		<b>2,869</b>
<b>4</b>	<b>TITLE-ABS-KEY (exergaming) AND PUBYEAR &gt; 2006 AND PUBYEAR &lt; 2026</b>		<b>1,606</b>
<b>5</b>	<b>2 OR 3 OR 4</b>		<b>204,946</b>
<b>CONTEXTO</b>			
<b>6</b>	<b>TITLE-ABS-KEY (sarcopenia) AND PUBYEAR &gt; 1999 AND PUBYEAR &lt; 2026</b>		<b>28,892</b>
<b>FINAL</b>			
<b>7</b>	<b>1 AND 5 AND 6</b>		<b>9</b>

<b>Base de datos</b>		<b>Cochrane</b>	
<b>Fecha de búsqueda</b>		<b>05/02/25</b>	
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población</b>	<b>1</b>	<b>MeSH descriptor: [Sarcopenia] explode all trees</b>	<b>3022</b>
	<b>2</b>	<b>MeSH descriptor: [Aged] explode all trees</b>	<b>687099</b>

<b>Intervención</b>	<b>3</b>	<b>MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees</b>	<b>8280</b>
<b>Virtual Reality Exposure Therapy</b>	<b>4</b>	<b>MeSH descriptor: [Virtual Reality Exposure Therapy] explode all trees</b>	<b>932</b>
<b>Exergaming</b>	<b>5</b>	<b>MeSH descriptor: [Exergaming] explode all trees</b>	<b>518</b>
<b>Filtro</b>	<b>Salud Musculoesquelética</b>		
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>#1 AND #2 AND (#3 OR #4 OR #5) + Filtro</b>	<b>0</b>

<b>Base de datos</b>	<b>Lilacs</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población e intervención</b>	<b>1</b>	<b>(sarcopenia) AND (adultos mayores) AND (realidad virtual) OR (terapia de exposición a la realidad virtual) OR (exergaming) AND NOT obesidad AND NOT postmenopausia AND NOT hospitalizados AND NOT diabetes AND NOT covid 19 AND NOT nutrición AND NOT parkinson AND NOT cancer AND NOT epoc AND NOT fibrosis AND NOT hemodiálisis AND NOT insuficiencia cardíaca AND NOT vih</b>	<b>1</b>

<b>Base de datos</b>	<b>Science Direct</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/25</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población e intervención</b>	<b>1</b>	<b>sarcopenia AND (Elderly OR age) AND (virtual reality OR Virtual Reality Exposure Therapy OR Exergaming) NOT neurological NOT COVID-19 NOT nutrition</b>	<b>31</b>

<b>Base de datos</b>	<b>OTseeker</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/25</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población e intervención</b>	<b>1</b>	<b>[Any Field] like 'sarcopenia' AND [Any Field] like 'Elderly' AND [Any Field] like 'virtual reality' OR [Any Field] like 'exergaming' OR [Any Field] like 'Virtual Reality Exposure Therapy'</b>	<b>0</b>

<b>Bases de datos</b>	<b>PEDro</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Resumen y título</b>	<b>1</b>	<b>Sarcopenia Elderly Virtual Reality Virtual Reality Exposure Therapy Exergaming</b>	
<b>Subdisciplina</b>	<b>2</b>	<b>Gerontología</b>	
<b>Método</b>	<b>3</b>	<b>Revisión sistemática</b>	
<b>Al buscar</b>	<b>4</b>	<b>Coincidir con todos los términos de búsqueda (AND)</b>	
<b>FINAL</b>	<b>5</b>	<b>#1 AND #2 AND #3 AND #4</b>	<b>0</b>

<b>Base de datos</b>	<b>ProQuest</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
	<b>Estrategia</b>		
<b>Población e intervención</b>	<b>Sarcopenia AND elderly AND (virtual reality) OR (virtual reality exposure therapy) OR (exergaming)</b>		
<b>Filtros</b>	<b>Tipo de documento: Artículo; Disertación/tesis; Reseña/Revisión; Ensayo;</b>		<b>0</b>

	<p><b>Idioma:</b> inglés; español; portugués;  <b>Tipo de fuente:</b> Tesis doctorales y tesinas; Revistas científicas; Revistas profesionales;  <b>Materia:</b> medicine; health sciences; information technology; health care; therapy; gerontology; physical therapy; kinesiology; rehabilitation; aging; biomechanics; physiology; robotics; physics; older people; health; humans; virtual reality; shoulder; user behavior  <b>Excluir:</b> Tipo de documento: Noticias; Artículo principal; Perfil de empresa; Informe anual; Libro; Asistencia sanitaria basada en evidencias; Informe; Informe de sector; Información general; Acta de conferencia; Transcripción; Comentario; Revisión de literatura; Editorial; Blog; Indefinido; Estudio de caso; Investigación de mercado; Conferencia; Papeles de trabajo/edición preliminar; Correspondencia; Portada/primer plana; Informe de estadísticas/datos; Preliminares; Índice; Entrevista; Carta al editor; Ficha de país; Discurso/conferencia; Ficción; Corrección/retractación; Material instructivo/pauta; Apéndices; Crédito/reconocimiento; Obituario; Biografía; Clip de audio/vídeo; Bibliografía; Caso empresarial; Documentos financieros;  <b>Idioma:</b> francés; chino; turco; checo; alemán; Hawaiano; serbio;  <b>Tipo de fuente:</b> Revistas de carácter general; Periódicos; Documentos de trabajo; Blogs, podcasts y sitios web; Servicios de prensa;  <b>Materia:</b> teaching methods; data analysis; clinical psychology; psychology; literature reviews; higher education; educational environment; mental health; health care management; public health; nursing; research methodology; education; educational leadership; academic achievement; educational technology; management; cultural anthropology; social psychology; communication; sociology; womens studies; behavioral psychology; learning processes; educational psychology; health education; college students; learning theories; counseling psychology; studies; outcomes of education; criminology; individual &amp; family studies; organizational behavior; educational change; religion; case studies; cognitive psychology; political science; gender studies; thinking skills; military studies; qualitative research; learner engagement; secondary education; curriculum development; educational administration; special education; developmental psychology; social work; individualized instruction; teacher education; social research; undergraduate students; adolescents; occupational psychology; standardized tests; neurosciences; decision making; philosophy; adult education; educational strategies; educational practices; lgbtq studies; educational</p>	
--	---	--

	<p>objectives; educational research; web studies; public policy; business administration; african american studies; student experience; experiential learning; ethics; instructional leadership; leadership; perceptions; computer science; spirituality; education policy; learning strategies; mass communications; disability studies; multicultural education; educational quality; marketing; educational sociology; pedagogy; student needs; behavioral sciences; design; cognitive development; educational needs; biomedical engineering; medical imaging; oncology; occupational therapy; patients; pharmaceutical sciences; epidemiology; mechanical engineering; surgery; medical research; sports medicine; bioinformatics; genetics; sensors; alternative medicine; chemistry; obstetrics; pharmacology; analytical chemistry; biomedical research; biophysics; cancer therapies; cellular biology; feedback; information science; nuclear physics; physiological psychology; radiation therapy; stroke; aerospace engineering; audiology; biology; chemotherapy; covid-19; immunology; medical personnel; mortality; multimedia communications; occupational safety; optics; pathology; robots; anatomy &amp; physiology; antibiotics; artificial intelligence; bacteria; bacterial infections; behavior; bioengineering; biomarkers; blood pressure; chromatography; clinical medicine; deoxyribonucleic acid--dna; drug resistance; electrical engineering; electromagnetics; electromyography; endocrinology; forensic anthropology; gait; industrial engineering; injuries; learning; magnetic fields; magnetic resonance imaging; mass spectrometry; materials science; metabolism; motor ability; mutation; nuclear magnetic resonance--nmr; nutrition; physicians; psychobiology; public administration; public health education; recreation; skills; test validity and reliability; x-rays; activities of daily living; brain damage; composition; folklore; geography; kinematics; law enforcement; males; mammals; music; occupations; projectors; social identity; spinal cord injuries; trauma; young adults</p>	
--	--	--

<b>Base de datos</b>	DBpia	
<b>Fecha de búsqueda</b>	05/02/25	
	N o	Estrategia
<b>Población</b>	1	[ALL]=(sarcopenia) Related reports/short paper topics

	2	[ALL]=(Elderly) Related reports/short paper topics
Intervención	3	[ALL]= (Virtual Reality) Related reports/short paper topics
Virtual Reality Exposure Therapy	4	[ALL]= (Virtual Reality Exposure Therapy) Related reports/short paper topics
Exergaming	5	[ALL]=(Exergaming) Related reports/short paper topics
Primero	6	#4 OR #5 OR #6
Final	7	#1 AND #2 AND #3 OR #4 OR #5
Filtros aplicados	8	medical science Physical Therapy Rehabilitation Medicine Other Medicine
Resultados		10

Base de datos	KoreaMed		
Fecha de búsqueda	05/02/25		
	N°	Estrategia	Resultados
Población	1	[ALL]=(sarcopenia)	744 results
	2	[ALL]=(Elderly)	7702 results
Intervención	3	[ALL]= (Virtual Reality)	209 results
Virtual Reality Exposure Therapy	4	[ALL]= (Virtual Reality Exposure Therapy)	8 results
Exergaming	5	[ALL]=(Exergaming)	6 results

<b>Primero</b>	<b>6</b>	<b>#3 OR #4 OR #5</b>	<b>204</b>
<b>Final</b>	<b>7</b>	<b>#1 AND #2 AND #6</b>	<b>14</b>

<b>Base de datos</b>	<b>China National Knowledge Infrastructure (CNKI)</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/25</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población e intervención</b>	<b>1</b>	<b>sarcopenia AND (Elderly OR age) AND (virtual reality OR Virtual Reality Exposure Therapy OR Exergaming)</b>	<b>673 results</b>
<b>filtros aplicados</b>		<b>clinical medicine clinical research research paper</b>	<b>6 en inglés</b>

<b>Base de datos</b>	<b>PubMed</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
<b>N°</b>	<b>ESTRATEGIA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>POBLACIÓN</b>			
<b>1</b>	<b>("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[All Fields] OR "elderly"[All Fields] OR "elderlies"[All Fields] OR "elderlys"[All Fields] OR "elderlys"[All Fields]) AND (2000:2025[pdat])</b>		<b>4,445,617</b>
<b>CONCEPTO</b>			
<b>3</b>	<b>("virtual reality"[MeSH Terms] OR ("virtual"[All Fields] AND "reality"[All Fields]) OR "virtual reality"[All Fields]) AND (2000:2025[pdat])</b>		<b>26,352</b>
<b>4</b>	<b>("virtual reality exposure therapy"[MeSH Terms] OR ("virtual"[All Fields] AND "reality"[All Fields] AND "exposure"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "virtual reality exposure therapy"[All Fields]) AND (2000:2025[pdat])</b>		<b>1,788</b>

5	("exergamers"[All Fields] OR "exergaming"[MeSH Terms] OR "exergaming"[All Fields] OR "exergame"[All Fields] OR "exergames"[All Fields]) AND (2000:2025[pdat])	1,614
6	3 OR 4 OR 5	27,554
<b>CONTEXTO</b>		
7	("sarcopenia"[MeSH Terms] OR "sarcopenia"[All Fields] OR "sarcopenia s"[All Fields]) AND (2000:2025[pdat])	24,375
<b>FINAL</b>		
8	1 AND 2 AND 6 AND 7	8

<b>Motor de búsqueda</b>	Google Académico Español		
<b>Fecha de búsqueda</b>	05/02/2025		
	Nº	Estrategia	Resultados
<b>Población e intervención</b>	1	Sarcopenia AND adulto mayor AND realidad virtual OR realidad de Exposición Mediante ejercicio OR exergaming -NOT -nutrición -NOT -farmacológico -NOT -suplemento -NOT -obesidad -sarcopénica -NOT -enfermedad -renal -crónica -NOT -parálisis -cerebral -NOT -"Covid 19"	1

<b>Buscador</b>	Google Académico Inglés		
<b>Fecha de búsqueda</b>	05/02/2025		
	Nº	Estrategia	Resultados
<b>Población e intervención</b>	1	Sarcopenia AND elderly AND virtual reality OR virtual Reality Exposure Therapy OR exergaming -NOT -COVID-19 -NOT -hemodialysis -NOT -psychological -NOT -nutrition -NOT -Dementia -NOT -muscle strength -NOT -ataxia -NOT -parkinson -NOT -multiple -sclerosis	2

<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Taiwan Academic Literature (Airiti Library)</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
<b>Población</b>	<b>1</b>	<b>[ALL]=(sarcopenia)</b>	<b>1113 results</b>
	<b>2</b>	<b>[ALL]=(Elderly)</b>	<b>24,598 results</b>
<b>Intervención</b>	<b>3</b>	<b>[ALL]= (Virtual Reality)</b>	<b>8,552 results</b>
<b>Virtual Reality Exposure Therapy</b>	<b>4</b>	<b>[ALL]= (Virtual Reality Exposure Therapy)</b>	<b>166 results</b>
<b>Exergaming</b>	<b>5</b>	<b>[ALL]=(Exergaming)</b>	<b>84 results</b>
<b>Primero</b>	<b>6</b>	<b>#4 OR #5 OR #6</b>	<b>8,608</b>
<b>Final</b>	<b>7</b>	<b>#1 AND #2 AND #3 OR #4 OR #5</b>	<b>3 en inglés</b>

<b>Literatura gris</b>	<b>Alicia</b>		
<b>Fecha de búsqueda</b>	<b>05/02/2025</b>		
	<b>N°</b>	<b>Estrategia</b>	
<b>Población e intervención</b>	<b>1</b>	<b>sarcopenia AND (Elderly OR age) AND (virtual reality OR Virtual Reality Exposure Therapy OR Exergaming)</b>	<b>0</b>

