

Rim BEKKAR, Salah-Dine SEHIL

**EFICACIA DEL USO DE REALIDAD VIRTUAL
ACOMPANADA DE TRATAMIENTOS CONVENCIONALES
EN EL TRATAMIENTO DE LOS VERTIGOS CRONICOS
PROVENIENTES DE TRASTORNOS VESTIBULARES**

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

Dirigido por Dra. Montserrat Fibla Simó

Grado de Fisioterapia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2026

RESUMEN

Introducción:

El vértigo crónico de origen vestibular periférico es una condición frecuente e incapacitante que afecta múltiples dimensiones de la vida del paciente, incluyendo la capacidad funcional, el sueño y la salud mental. La realidad virtual (RV) ha emergido como una intervención complementaria de creciente interés en la rehabilitación vestibular, aunque la evidencia sobre su eficacia específica sigue siendo limitada.

Objetivos:

Comparar la eficacia del tratamiento convencional del vértigo crónico acompañado de realidad virtual frente al tratamiento convencional solo, en pacientes adultos con trastornos vestibulares, evaluando además sus efectos sobre la salud mental, la durabilidad de las mejoras y el riesgo de caídas en adultos mayores.

Metodología:

Revisión sistemática siguiendo las recomendaciones PRISMA 2020, con búsqueda en PubMed, PEDro y Cochrane Library (2015–2026). Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados que evaluaran intervenciones basadas en RV en adultos con trastornos vestibulares, utilizando escalas como el DHI, DGI, ABC, HADS y SOT.

Resultados:

De 217 artículos identificados, se seleccionaron 10 estudios con una muestra global de 519 participantes. El 100% mostró mejoría clínica tras la intervención, aunque solo el 50% evidenció superioridad de la RV frente al tratamiento convencional. Las mejoras más consistentes se observaron en el DHI, la estabilidad postural y la ganancia del reflejo vestíbulo-ocular. Los efectos sobre la salud mental fueron prometedores pero heterogéneos.

Conclusiones:

La RV constituye un complemento terapéutico prometedor, con mayor adherencia al tratamiento y beneficios sobre la estabilidad postural y la salud mental. Sin embargo, la heterogeneidad entre estudios impide establecer un protocolo óptimo. Se requieren ensayos con mayor rigor metodológico y seguimientos prolongados.

Palabras clave: vértigo; realidad virtual; Vértigo posicional paroxístico benigno;

ABSTRACT

Introduction:

Chronic vertigo of peripheral vestibular origin is a frequent and disabling condition that affects multiple dimensions of the patient's life, including functional capacity, sleep and mental health. Virtual reality (VR) has emerged as a complementary intervention of growing interest in vestibular rehabilitation, although evidence on its specific efficacy remains limited.

Objectives:

To compare the efficacy of conventional treatment for chronic vertigo combined with virtual reality versus conventional treatment alone, in adult patients with vestibular disorders, while also evaluating its effects on mental health, the durability of improvements and the risk of falls in older adults.

Methodology:

Systematic review following PRISMA 2020 recommendations, with searches conducted in PubMed, PEDro and Cochrane Library (2015–2026). Randomized and non-randomized clinical trials evaluating VR-based interventions in adults with vestibular disorders were included, using scales such as the DHI, DGI, ABC, HADS and SOT.

Results:

From 217 identified articles, 10 studies were selected with a total sample of 519 participants. All studies (100%) showed clinical improvement following the intervention, although only 50% demonstrated superiority of VR over conventional treatment. The most consistent improvements were observed in the DHI, postural stability and vestibulo-ocular reflex gain. Effects on mental health were promising but heterogeneous.

Conclusions:

VR represents a promising therapeutic complement, with greater treatment adherence and benefits on postural stability and mental health. However, heterogeneity across studies prevents the establishment of an optimal protocol. Trials with greater methodological rigor and longer follow-up periods are needed.

Keywords: vertigo; virtual reality; Benign Paroxysmal Positional Vertigo

1. INTRODUCCION

El vértigo y los mareos son síntomas vestibulares frecuentes y no específicos que implican una perturbación de la orientación espacial, una sensación de movimiento en ausencia de todo movimiento real, así como otras sensaciones de desorientación (2).

Según la International Classification of Vestibular Disorders, el vértigo crónico se define como aquel en el que los síntomas (mareos, vértigo e inestabilidad) persisten de forma continua durante semanas, meses o años. Sus causas son múltiples e incluyen tanto etiologías periféricas como centrales (2). Sin embargo, la presente revisión sistemática se centra específicamente en el vértigo crónico de origen vestibular periférico sin patología estructural evolutiva subyacente, excluyendo por tanto condiciones como los tumores de la fosa posterior o las ataxias cerebelosas.

Este síntoma es frecuente y puede deberse a una gran variedad de condiciones, benignas como graves en algunos casos. Aunque aparentemente similares, estos últimos son muy diferentes; elementos como la cronología de aparición, la duración y los factores desencadenantes son esenciales para obtener un diagnóstico preciso (1).

Aproximadamente el 50% de los pacientes con vértigo tienen condiciones médicas generales asociadas. Entre las enfermedades que pueden causar este tipo de vértigos se encuentran el VPPB, la vestibulopatía unilateral aguda, la enfermedad de Ménière, entre otras. Cada una de estas patologías posee una etiología propia y puede identificarse gracias a una combinación de pruebas de la función vestibular (3).

El vértigo y el mareo se encuentran entre los síntomas más frecuentes en la población general. En España, se estima que aproximadamente el 80% de la población experimentará al menos un episodio de vértigo a lo largo de su vida, según advierten los especialistas reunidos en el 73 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC). A nivel europeo, un estudio poblacional representativo realizado en Alemania mostró que la prevalencia anual del mareo y el vértigo de intensidad moderada o grave alcanza el 22,9%, con una prevalencia a lo largo de la vida del 29,3%. En cuanto al vértigo de origen vestibular específicamente, la prevalencia anual se sitúa en torno al 4,9% y la prevalencia a lo largo de la vida en el 7,4%, siendo estos valores significativamente más elevados en mujeres que en hombres. Asimismo, se ha observado que la prevalencia del vértigo vestibular aumenta con la edad, pasando del 22% en adultos de 18 a 39 años al 52% en mayores de 60 años (4).

Sin embargo, cabe señalar que los datos epidemiológicos específicos sobre el vértigo crónico en España son escasos en la literatura científica, lo que dificulta una estimación precisa de su impacto real en la población española.

Ciertos factores parecen favorecer la cronificación del vértigo, entre ellos la edad avanzada y el sexo femenino (3), así como la presencia de ansiedad preexistente o rasgos de personalidad ansiosos, que pueden predisponer al paciente a una respuesta conductual maladaptativa frente a las sensaciones vestibulares (2).

El vértigo crónico es una condición muy incapacitante con numerosas repercusiones negativas sobre la calidad de vida del paciente. Cabe destacar que algunos individuos afectados por este trastorno se alimentan de forma insuficiente a causa de las náuseas, o que algunos no pueden realizar su actividad laboral sino con gran dificultad debido a los malestares.

Además, el vértigo constituye un riesgo para la integridad física de la persona afectada, ya que aumenta el riesgo de caídas. Los pacientes con vértigo crónico presentan alteraciones significativas en múltiples dimensiones de su vida cotidiana (evaluadas especialmente mediante el Health-related Quality of Life Instrument with 8 Items (HINT-8) y la escala General Anxiety Disorder 7-item (GAD-7)), incluyendo la capacidad funcional, el rendimiento laboral, el sueño, la vitalidad, así como un mayor riesgo de depresión, ansiedad y estrés (3).

A esto se añade el impacto psicológico propio del vértigo crónico: el miedo a la recurrencia de los episodios mantiene un estado de vigilancia excesiva hacia las sensaciones vestibulares y de equilibrio, así como una mayor dependencia de las referencias visuales para la orientación espacial (2). En las formas más persistentes, como el PPPD, este deterioro funcional y emocional puede agravarse y consolidarse en ausencia de un tratamiento adecuado (2).

El tratamiento convencional del vértigo crónico de origen vestibular periférico se basa principalmente en la rehabilitación vestibular. Esta engloba ejercicios destinados a promover la estabilidad de la mirada, la habituación a los síntomas y la mejora del equilibrio y la marcha, con el objetivo de incrementar la función y la participación del paciente en las actividades diarias (2). Entre los ejercicios más utilizados se encuentran los ejercicios de Cawthorne-Cooksey y los de Brandt-Daroff (2). La guía clínica de la APTA recomienda ofrecer rehabilitación vestibular supervisada a los pacientes con hipofunción vestibular, iniciándola lo antes posible tras el inicio de los síntomas (2).

Sin embargo, algunos pacientes continúan presentando mareo crónico a pesar de haber completado un programa de rehabilitación vestibular (3), lo que justifica la búsqueda de

intervenciones complementarias capaces de potenciar los efectos del tratamiento convencional.

La realidad virtual (RV) ha emergido como una intervención complementaria de creciente interés en el ámbito de la rehabilitación vestibular. Su principio se basa en la capacidad de simular entornos del mundo real que pueden desencadenar síntomas en pacientes con vértigo crónico, con el objetivo de producir respuestas adaptativas en los sistemas vestibular y visual, e inducir neuroplasticidad cerebral (2).

Sin embargo, la evidencia disponible sobre la eficacia específica de la RV como complemento al tratamiento convencional del vértigo crónico sigue siendo limitada, con pocos ensayos clínicos aleatorizados que hayan investigado esta combinación de forma rigurosa (5). Por lo tanto, el objetivo en la presente revisión sistemática es evaluar y comparar la eficacia del tratamiento convencional del vértigo crónico acompañado de realidad virtual frente al tratamiento convencional solo, en pacientes adultos diagnosticados de un trastorno vestibular que padecen vértigos.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de esta revisión es comparar la eficacia del tratamiento convencional del vértigo crónico acompañado de realidad virtual frente al tratamiento convencional solo, en pacientes adultos diagnosticados de un trastorno vestibular que padecen vértigos.

Objetivos específicos:

- Evaluar los efectos sobre la salud mental del tratamiento con realidad virtual
- Investigar si las mejoras adquiridas se mantienen a largo plazo,
- Analizar cuál es el mejor protocolo y tipo de realidad virtual para el tratamiento vestibular
- Verificar si la mejora posturográfica hace que reduzca el número de caídas en adultos mayores.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática descriptiva se realizó según las recomendaciones PRISMA 2020. Se utilizaron tres bases de datos para llevar a cabo nuestra búsqueda: Medline, Pedro y Cochrane Library.

También se consultó la base de datos Prospero para verificar la existencia de revisiones sistemáticas previamente publicadas sobre este tema.

3.1. Criterios de elegibilidad

La estrategia PICOS se utilizó para estructurar la pregunta de investigación y definir los criterios de elegibilidad.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión metodología PICO

P	Pacientes adultos (≥ 18 años) diagnosticados de un trastorno vestibular periférico o central causante de vértigo o mareo (incluyendo vértigo visual, hipofunción vestibular unilateral, vértigo posicional paroxístico benigno (BPPV), mareo postural-perceptual persistente (PPPD), disfunción vestibular periférica, u otros síndromes vestibulares reconocidos clínicamente).
I	Intervenciones terapéuticas que utilicen realidad virtual (RV), incluyendo programas de rehabilitación vestibular con entornos virtuales inmersivos o no inmersivos, exergaming, o dispositivos de visualización montados en la cabeza (HMD).
C	Tratamientos convencionales del vértigo, tales como rehabilitación vestibular tradicional, estimulación optocinética, fisioterapia convencional, u otras intervenciones no basadas en realidad virtual.
O	Estudios que evalúen al menos una de las siguientes variables: - intensidad o frecuencia de los vértigos y mareos (DHI, VVM, VVAS, NPQ), - equilibrio o estabilidad postural (DGI, SOT, FAB, TUG, posturografía), - calidad de vida relacionada con la salud (SF-12, ABC), - ansiedad o síntomas psicológicos asociados, - rendimiento de la marcha (10-MWT, DVA) - escalas validadas específicas para los trastornos vestibulares (ganancia del reflejo vestíbulo-ocular (VOR), o síntomas psicológicos asociados (HADS, PSQI, FES-I).
S	Ensayos clínicos Ensayos clínicos controlados Ensayos clínicos aleatorizados controlados

3.2. Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica se realizó entre octubre de 2025 y febrero de 2026, en las bases de datos PubMed y PEDro y Cochrane Library.

Como complemento, se consultaron las bases DynaMed y ConsensusIA para completar la búsqueda bibliográfica. DynaMed es una base de datos médica reconocida que proporciona protocolos, resúmenes actualizados y sintéticos de la evidencia clínica para facilitar la toma

de decisiones médicas. ConsensusIA es una plataforma que utiliza inteligencia artificial para extraer y sintetizar los consensos y recomendaciones presentes en la literatura científica, permitiendo identificar rápidamente intervenciones validadas o prácticas emergentes. La utilización de estas fuentes permitió asegurar que se consideraran todos los datos relevantes sobre el PPPD y sus tratamientos, incluyendo la realidad virtual.

3.3. Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda combinó palabras clave relacionadas con el Persistent Postural-Perceptual Dizziness (PPPD) (Anexo 1) y con las intervenciones terapéuticas, incluyendo la realidad virtual y los tratamientos convencionales. Se pueden consultar todas las búsquedas completas efectuadas en las distintas bases de datos en la Tabla 2.

Los resultados fueron exportados en formato MEDLINE e integrados en el gestor bibliográfico Zotero para la gestión de referencias y la eliminación de duplicados, y posteriormente transferidos a una hoja de cálculo Excel para el proceso de selección.

Tras eliminar los duplicados, se seleccionaron 11 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para llevar a cabo la revisión

Tabla 2. Criterios de búsqueda: En esta tabla se presentan todos los términos de búsqueda de forma detallada, con el fin de permitir la reproducción de las búsquedas.

Base de datos	búsqueda
Estrategia de búsqueda bibliográfica en PubMed; <i>se encontraron un total de 9 artículos según criterios de inclusión</i>	<i>("Virtual Reality"[Mesh] OR "virtual reality" OR VR OR "immersive therapy" OR "virtual rehabilitación") AND ("Vertigo"[Mesh] OR vertigo OR dizziness OR "vestibular disorders"[Mesh] OR "vestibular dysfunction" OR "vestibular rehabilitation") AND ("Clinical Trial"[Publication Type] OR "Randomized Controlled Trial"[Publication Type] OR randomized OR controlled)</i> <i>("virtual reality"[Title/Abstract] OR "virtual reality"[MeSH Terms]) AND ("vertigo"[Title/Abstract] OR "dizziness"[Title/Abstract] OR "vestibular</i>

	disorder"[Title/Abstract] OR "vestibular dysfunction"[Title/Abstract] OR "vestibular hypofunction"[Title/Abstract] OR "BPPV"[Title/Abstract] OR "benign paroxysmal positional vertigo"[Title/Abstract]) NOT ("multiple sclerosis"[Title/Abstract] OR "Parkinson"[Title/Abstract] OR "stroke"[Title/Abstract] OR "traumatic brain injury"[Title/Abstract] OR "head injury"[Title/Abstract]) ((("virtual reality"[Title/Abstract]) AND ("vertigo"[Title/Abstract] OR "dizziness"[Title/Abstract] OR "vestibular disorder"[Title/Abstract] OR "vestibular dysfunction"[Title/Abstract] OR "vestibular hypofunction"[Title/Abstract] OR "benign paroxysmal positional vertigo"[Title/Abstract] OR "BPPV"[Title/Abstract])) AND ("treatment"[Title/Abstract] OR "therapy"[Title/Abstract] OR "rehabilitation"[Title/Abstract] OR "intervention"[Title/Abstract] OR "clinical trial"[Title/Abstract] OR "randomized"[Title/Abstract] OR "controlled"[Title/Abstract]) NOT ("multiple sclerosis"[Title/Abstract] OR "Parkinson"[Title/Abstract] OR "stroke"[Title/Abstract] OR "traumatic brain injury"[Title/Abstract] OR "concussion"[Title/Abstract] OR "protocol"[Title/Abstract] OR "usability"[Title/Abstract] OR
--	--

	<i>"feasibility"[Title/Abstract] OR "validation"[Title/Abstract])</i>
Estrategia de búsqueda bibliográfica en Pedro <i>se encontraron un total de 2 artículos según criterios de inclusión</i>	<i>virtual reality AND vestibular se encontraron un total de 2 artículos según criterios de inclusión</i>
Estrategia de búsqueda bibliográfica en Cochrane Library:	<i>("virtual reality") AND ("vestibular hypofunction" OR BPPV OR "benign paroxysmal positional vertigo" OR "peripheral vestibular") AND (randomized OR trial OR controlled)</i>

3.4. Proceso de selección de los estudios

Se incluyeron ensayos clínicos (aleatorizados o no aleatorizados) que evaluaron intervenciones terapéuticas basadas en realidad virtual para pacientes adultos con trastornos vestibulares causantes de vértigo o mareo, según criterios clínicos reconocidos o diagnósticos equivalentes claramente definidos.

do el número limitado de estudios disponibles sobre este tema, los criterios de selección fueron deliberadamente amplios:

Los tipos de vértigo considerados incluyeron todos los trastornos vestibulares reconocidos que causaran vértigo o mareo, sin restricción al diagnóstico específico. La duración de las intervenciones no fue objeto de un mínimo estricto. En cuanto a la edad de los participantes, se incluyeron todos los adultos (≥ 18 años) sin límite superior salvo en los casos en los que la edad o las patologías asociadas constituyeran el factor principal del desequilibrio, con el fin de centrarse exclusivamente en los vértigos primarios. Respecto al tipo de intervención, se consideraron todas las modalidades de realidad virtual (inmersiva o no immersiva, con o sin HMD, exergaming) comparadas con tratamientos convencionales. Finalmente, en cuanto al período de publicación, se incluyeron estudios publicados en los últimos 10 años (2015–2026)

Se excluyeron los artículos que no abordaban la realidad virtual, que no tenían como objetivo evaluar la eficacia, que trataban vértigos secundarios a otras patologías (como la esclerosis múltiple, el ictus, etc.), que no se centraban en el vértigo sino en otras patologías de origen vestibular, así como los estudios de caso, las revisiones narrativas sin información suficiente para su extracción y los estudios publicados en idiomas distintos del francés, el español o el inglés.

3.5. Proceso de extracción de datos

Dos evaluadores realizaron la búsqueda de manera independiente, extrajeron la información pertinente en una hoja de cálculo de Excel. Los estudios fueron inicialmente seleccionados según el título y el resumen, y posteriormente mediante la lectura completa para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó un cuadro de exclusión (Anexo 1) para eliminar todos los estudios que abordaban vértigos distintos al PPPD o que utilizaban la sigla PPPD para patologías diferentes.

Cada estudio incluido fue posteriormente analizado para extraer sus características principales: población estudiada, edad, criterios diagnósticos, tipo de intervención, duración y formato de la terapia, así como los resultados evaluados (intensidad y frecuencia de los vértigos, equilibrio y estabilidad postural, calidad de vida, síntomas psicológicos y escalas validadas como el DHI). Este enfoque sistemático permitió obtener un conjunto de estudios representativo a pesar del número limitado de publicaciones disponibles sobre el tema, y constituye un requisito previo para la evaluación del riesgo de sesgo y de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

3.6. Síntesis de resultados

Se recopilaron los resultados de los 11 estudios incluidos con el objetivo de identificar los efectos de la realidad virtual en comparación con los tratamientos convencionales en pacientes adultos con trastornos vestibulares causantes de vértigo o mareo.

Se elaboró un resumen de resultados (Tabla 3) que incluyó, para cada estudio: autores, tipo de diseño y características de los participantes, diagnóstico vestibular, intervención basada en realidad virtual y comparador, variables evaluadas e instrumentos utilizados, así como los principales resultados y conclusiones. Posteriormente, cada estudio fue analizado de manera individual para destacar tendencias, efectos específicos y posibles divergencias entre las intervenciones evaluadas. La calidad y el nivel de evidencia de los estudios incluidos fueron posteriormente evaluados mediante el sistema GRADE (Tabla 5) .

3.7. Riesgo de sesgos entre los estudios

El sesgo se define como un error sistemático que puede comprometer la validez interna de un estudio, particularmente en el contexto de una revisión sistemática. Por ello, resulta fundamental identificar en sus resultados la posible presencia de riesgo de sesgo (Tabla 4).

En general, se observa un enmascaramiento relativamente homogéneo y positivo. Las principales limitaciones se encuentran en el cegamiento de los evaluadores, ya que solo 6 de los 10 estudios lo llevaron a cabo, y en el cegamiento de los participantes, que resulta prácticamente imposible debido a la propia naturaleza de la intervención. En efecto, la terapia de realidad virtual suele realizarse mediante el uso de un casco o dispositivo visual, lo que impide ocultar al paciente su pertenencia al grupo de intervención.

Tabla 4 : Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales; COCHRANE RoB1

Estudios	Proceso de aleatorización	Asignación oculta	Ciego participantes y investigador	Ciego de los evaluadores	Datos incompletos	Notificación selectiva	Otros sesgos
Azhar et al (2021)	-	?	-	-	?	?	?
Meldrum et al (2015)	+	+	-	+	+	+	+
Yamaguchi et al (2022)	+	+	-	+	?	+	?
Le Perf et al. (2025)	+	+	-	+	+	+	?
Micarelli et al. (2017)	+	-	-	-	+	+	?
Viziano et al. (2018)	-	+	-	+	+	?	-
Ozdil et al. (2024)	+	+	-	-	+	+	?
Al-Omari et al. (2025)	+	?	-	+	+	+	?
Choi et al. (2021)	+	?	-	?	+	?	?
Mandour et al. (2022)	+	+	-	-	-	+	-

Tabla 5 : Evaluar la calidad de la evidencia científica y graduar la fuerza de las recomendaciones con GRADE.

Artículos	Riesgo de Sesgo	Inconsistencia	Evidencia Indirecta	Imprecisión	Factores Adicionales	Calidad Global
Azhar et al. (2021)	Muy importante (-2): Aunque es un ECA se utilizó una técnica de muestreo no probabilístico intencional (Non-probability purposive sampling). Asimismo, no se describen los procesos de cegamiento.	Baja: Igualdad de efectividad entre la realidad virtual y la terapia convencional tanto en el equilibrio como en la marcha.	Moderada: La población estudiada es de un rango estricto, son adultos entre 20 y 40 años. Por lo que los resultados serán más aplicables para este rango de edades y no para una población general.	Muy importante (-2): No hay intervalos de confianza.	Nada	Baja
Meldrum et al. (2015)	Bajo: ECA con evaluación ciego, asignación por tercero y análisis ITT (Intention To Treat)	Baja: resultados consistentes con revisiones sistemáticas previas.	Baja: Presenta muestra de pacientes con hipofunción unilateral.	Baja: Aunque tuvo (N=71) sin embargo el IC es por debajo de que se considera una mejora real.	Nada	Alta
Yamaguchi et al. (2022)	Importante (-1): Intervención corta, solo 10 minutos. Evaluación ciega.	Baja: Prueba de concepto con resultados beneficiosos.	Baja: Criterios diagnósticos de PPPD rigurosos.	Muy importante (-2): Muestra muy pequeña (N= 26).	Aumentar (+1): Fuerza de asociación muy fuerte (tamaños de efecto $d > 2,0$ en NPQ y Romberg).	Moderada
Le Perf et al. (2025)	Bajo-moderado: Estudio aleatorizado con evaluación ciega, sin cegamiento ni del paciente ni del terapeuta.	Baja: Resultados congruentes con 'no superioridad de la RV sola'.	Baja: Presenta población clínica real y heterogénea.	Muy importante (-2): El IC 95% (-29,84 a 3,11) por lo que superó el margen de no inferioridad (-2,01).	nada	Moderada
Micarelli et al. (2017)	Importante (-1): Estudio piloto y el cegamiento no especificado	Muy importante (-2): Ganancia de RVO muy superior a otros estudios de RV.	Baja: Pacientes con hipofunción vestibular unilateral	Muy importante (-2): Muestra limitada (N= 47) y sin intervalos de confianza.	Aumentar (+1): Fuerza de asociación fuerte en la ganancia del RVO (F= 193,23)	Baja
Viziano et al. (2018)	Bajo: Evaluador ciego, seguimiento a 12 meses y sin pérdida de participantes	Importante (-1): los resultados del presente estudio no coinciden con estudios grandes en la superioridad de RV.	Baja: Presenta población con hipofunción unilateral.	Importante (-1): Muestra limitada (N= 47)	Aumentar (+1): Efecto a largo plazo (12 meses)	Moderada
Ozdil et al. (2024)	Muy importante (-2): investigador no cegado y realizó la evaluación y el tratamiento.	Importante (-1): Deterioro inexplicable del grupo de control	Baja: Específico para síntomas residuales de BPPV.	Muy importante (-2): Solo 22 pacientes de muestra.	Aumentar (+1): Fuerza de asociación en DGI y mareo.	Baja

Al-Omari et al. (2025)	Moderado: ECA con evaluador ciego y con aleatorización computarizada.	Baja: Refuerza la conclusión de que la RV no añade un plus a la VRT estructurada.	Baja: Presenta pacientes con PPPD	Importante (-1): Muestra pequeña(N= 40) con sensibilidad solo para efectos grandes.	Nada	Moderada
Choi et al. (2021)	Importante (-1): primero no especifica cegamiento de evaluadores y segundo pérdida de seguimiento a 6,6%.	Importante (-1): Mejora en la marcha (TUG) sin mejora en posturografía (SOT)	Moderada: Enfocada solo en adultos de mediana 74,5 años.	Muy importante (-2): Solo 28 participantes evaluados.	Aumentar (+1): la RV fue efectiva en los pacientes que estaban peor, lo que asegura que el tratamiento realmente es beneficioso.	Baja
Mandour et al. (2022)	Importante (-1): no se especifica cegamiento de evaluadores.	Baja: Alineado con estudios que muestran que la RV y estimulación optocinética son iguales.	Moderada: La población con vértigo visual.	Importante (-1): No presentan intervalos de confianza en los resultados.	Nada	Baja

Tabla 3: Tratamiento convencional acompañado de Realidad virtual

Autor	Diseño	Participantes (N)	Intervención	Seguimiento	Medidas de resultado	Resultados	Conclusión
Azhar et al (2021)	RCT	N= 60 Adultos jóvenes Hipofunción vestibular periférica unilateral	E: N=30 Ejercicios con realidad virtual (Exer-gaming) con el software Kinect Mira. C: N= 30 Ejercicios vestibulares	6 semanas	*Dizziness Handicap Inventory (DHI) *Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC) *Dynamic Gait Index (DGI) *Marcha en tándem	Los dos grupos mostraron mejoría. En cuanto al DHI el grupo de RV presentó una mejora significativa en todos los componentes del DHI (físico, emocional y funcional).	La efectividad de la realidad virtual es igual que el tratamiento convencional, la única diferencia es más adherencia al tratamiento basado en RV.
Meldrum et al (2020)	RCT	N = 71 Pérdida vestibular periférica unilateral (UVL)	E: N= 35 RV utilizando Wii Fit Plus (NWFP) C: N= 36 Ejercicios de equilibrio convencionales *E + I : ejercicios de estabilización de la mirada + programa de caminata.	Evaluaciones a las 8 semanas y a los 6 meses.	*Velocidad de la marcha *Sensory Organisation Test (SOT) * Agudeza visual dinámica (DVA) * Dynamic Gait Index (DGI) * Cuestionarios VRBQ, ABC y HADS	Ambos grupos mejoraron pero no hubo diferencias significativas en la velocidad de marcha ni en ninguna prueba. El grupo de RV reportó más disfrute, menos cansancio y dificultad.	A nivel físico la realidad virtual no fue superior a la convencional pero es motivante.
Yamaguchi et al (2020)	RCT	N= 26 Mareo Postural Perceptual Persistente (PPPD)	E: N= 12 Equilibrio de tronco de doble tarea guiado por el sistema mediVR KAGURA. C: N= 14 FC relacionada con la compensación vestibular	Inmediatamente después de la sesión y cuestionario clínico 1 semana después.	*Estabilidad postural estática y dinámica *Puntuaciones del Cuestionario Niigata PPPD (NPQ) *Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS) * Dizziness Handicap Inventory (DHI)	Mejora significativa de estabilidad estática, NPQ y ansiedad para el grupo de RV.	MediVR KAGURA es viable, seguro y rentable para mejorar el equilibrio, la ansiedad y los síntomas en pacientes con PPPD.
Le Perf et al. (2020)	RCT	N = 76 Síntomas relacionados con trastornos vestibulares (vestibulopatía unilateral, bilateral y trastornos funcionales)	E: N= 38 Ejercicios de equilibrio con visores HTC Vive y software Virtualis. C: N= 38 Ejercicios con estímulo optocinético y cabina móvil.	Evaluación al finalizar las 3 semanas de tratamiento y un seguimiento posterior a los 3 meses para el cuestionario DHI.	*Puntuación de estabilidad mediante posturografía (ojos cerrados en plataforma inestable) *Índice de Inestabilidad Postural (PII) *Dizziness Handicap Inventory (DHI) *Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)	Mejoras en el control postural y la discapacidad percibida para ambos grupos.	la RV es una herramienta complementaria y no como un reemplazo total de herramientas tradicionales.
Micarelli et al. (2020)	RCT	N = 47 Hipofunción vestibular unilateral crónica (UVH)	I: N= 23 Rehabilitación vestibular clásica combinada con juego de realidad virtual con visor (HMD) en casa. C: N= 24 Rehabilitación vestibular clásica supervisada	4 semanas	*vHIT y posturografía estática *Dizziness Handicap Inventory (DHI) *Escala ABC *Índice DGI *Escala de ansiedad de Zung *Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)	Mejora significativa para el grupo de HMD en diferentes escalas como DHI y ABC	la RV(HMD) de bajo coste maximiza los resultados de la rehabilitación vestibular clásica.

Viziano et al. (2019)	RCT	N = 47 Hipofunción vestibular unilateral crónica	I: N= 23 Rehabilitación vestibular convencional más ejercicios con visor (HMD) en casa. C: N= 24 Rehabilitación vestibular convencional	12 meses	*Ganancia del reflejo vestibulo-ocular (VOR) mediante vHIT. *Posturografía estática * Cuestionarios DHI y ABC * Índice de marcha dinámica (DGI)	Los dos grupos mostraron mejoras. El grupo HMD mostró: ganancia del VOR más alta, mejoras de estabilidad postural y discapacidad menores.	La RV es una medida adicional para maximizar y mantener los beneficios de la rehabilitación vestibular a largo plazo.
Ozdil et al. (2024)	RCT	N = 22 Vértigo Posicional Paroxístico Benigno (VPPB) con mareo residual o problemas de equilibrio tras una maniobra de reposicionamiento exitosa	I: N= 11 Rehabilitación vestibular 3D con PlayStation VR y el juego 'Verti-Go Home' junto con ejercicios convencionales. C: N= 11 Maniobra de Reposicionamiento de Canalitos antes del estudio, sin ejercicios de rehabilitación posteriores.	8 semanas	*Velocidad de la marcha (10-MWT) con y sin movimientos de cabeza. * Índice de Marcha Dinámica (DGI) *Choice-Stepping-Reaction-Time-ped (CSRT-MAT) *Escala de Equilibrio de Fullerton (FAB) *Visual Analog Scale (VAS)	El grupo de estudio mostró una mejoría que el grupo control en la velocidad de marcha, el equilibrio dinámico(DGI), la estabilidad postural (FAB) y la reducción de mareos y miedo a caer.	La rehabilitación vestibular combinada con exergaming 3D es eficaz para mejorar la marcha, el equilibrio y las quejas de los pacientes con VPPB residual.
Al-Omari et al. (2020)	RCT	N = 42 Mareo Postural Perceptual Persistente (PPPD)	I: N= 21 Terapia rehabilitación vestibular (VRT) + estimulación optocinética + realidad virtual (visores Samsung Gear VR) C: N= 21 Terapia rehabilitación vestibular (VRT) + estimulación optocinética	1 año	*Cuestionario Niigata PPPD (NPQ) * DHI (Discapacidad por mareo) * FES-I (miedo a caer) * DGI (marcha dinámica) * PSQI (sueño) * HADS (ansiedad / depresión)	Ambos grupos mejoraron . Pequeña diferencia a favor del grupo experimental en el índice de marcha dinámica (DGI)	La adición de la RV a un programa de rehabilitación vestibular bien estructurado no mejoró significativamente los resultados clínicos en comparación con la terapia convencional.
Choi et al. (2021)	RCT	N = 28 Mareo Postural Perceptual Persistente (PPPD)	I: N= 13 Ejercicios vestibulares usando un visor de realidad virtual (Oculus Go). C: N= 15 Ejercicios vestibulares convencionales	4 semanas	*Dizziness Handicap Inventory (DHI) *Actividades de la vida diaria (ADL) *Escala Analógica de Vértigo Visual (VVAS) *Escala de ansiedad (BAI)	En el grupo VE, el DHI, ADL, VVAS y TUG mejoraron . En el grupo VE + OS solo mejoraron el ADL y el TUG. El vértigo visual su mejoría	El programa de ejercicios vestibulares con RV mejora el mareo, la calidad de vida y la marcha. La estimulación optocinética adicional no mostró eficacia extra.
Mandour et al. (2020)	RCT	N = 60 Vértigo Visual (VV)	I: N= 30 rehabilitación vestibular con realidad virtual con visores HMD. II: N= 30 Rehabilitación vestibular con estimulación optocinética (OPK)	4 semanas	* Versión modificada del cuestionario de Desajuste Visuo-vestibular (VVM) * La versión árabe del Dizziness Handicap Inventory (DHI)	Una mejoría en el desempeño de ambos grupos. No hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar la eficacia entre el grupo de RV y el OPK.	La realidad virtual y la estimulación OPK son de igual efectivos para el vértigo visual y la mejora de la calidad de vida.

FC: fisioterapia convencional, RV: realidad virtual, E: experimental, C: control, VE: ejercicios vestibulares

4. RESULTADOS

4.1 Proceso de selección de los estudios

A través de las diferentes bases de datos consultadas, se identificaron un total de 217 estudios. Posteriormente, se excluyeron 47 artículos por duplicidad y 97 porque no cumplían los criterios de búsqueda requeridos (artículos publicados en los últimos 10 años y revisiones sistemáticas o ensayos aleatorizados). Sin embargo, por su relevancia y calidad particular, el artículo de Melrdum et al. (2015) fue incluido a pesar de haber sido publicado hace 11 años.

Tras un análisis más detallado de los 74 artículos restantes, se excluyeron 60 porque trataban vértigos asociados a otras patologías (Parkinson, esclerosis múltiple, etc.) o porque no evaluaban la eficacia de la realidad virtual como tratamiento, sino que solo la mencionaban como una opción a explorar. Finalmente, 4 de los 14 artículos restantes fueron excluidos debido a su calidad de ejecución y a su falta de pertinencia.

Este proceso se muestra en el diagrama de flujo (Figura 1).

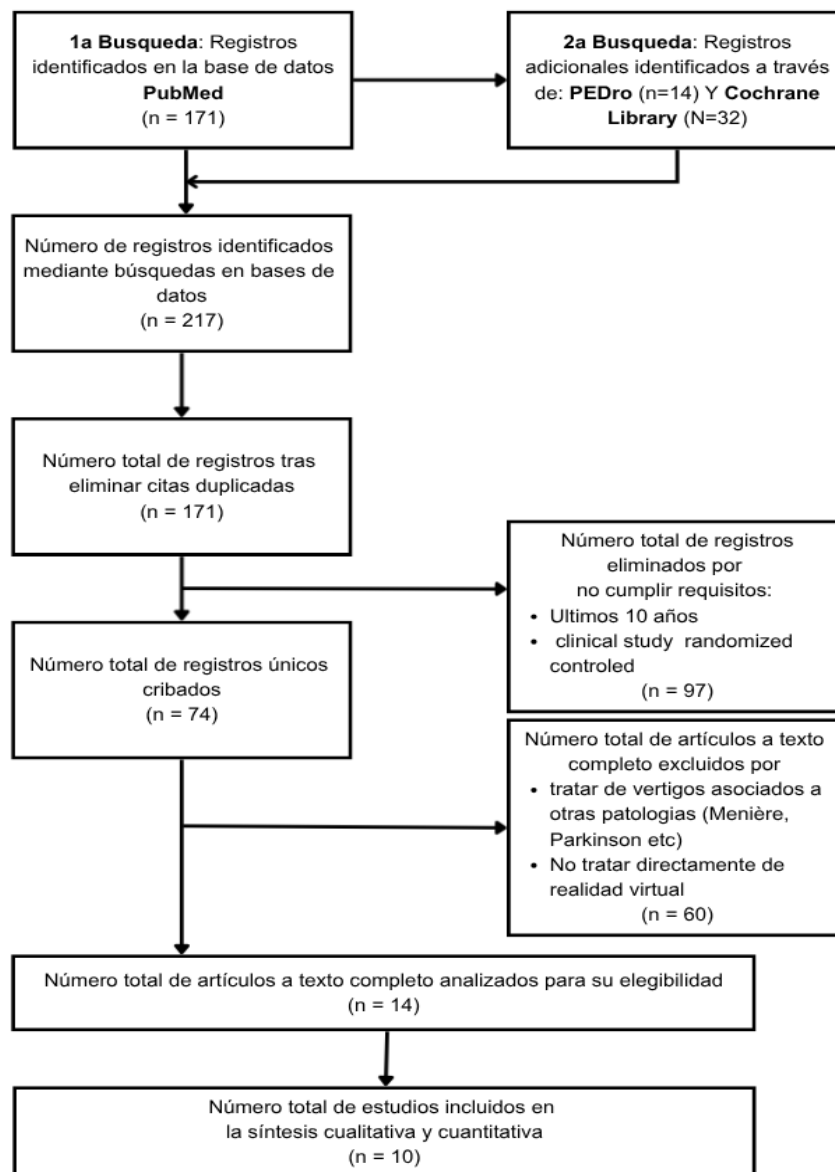
4.2 Características de los estudios

Los 10 estudios seleccionados fueron clasificados y agrupados en una sola tabla (Tabla 3). El número de participantes por estudio osciló entre 22 y 76. En total, la muestra global analizada en esta revisión fue de aproximadamente 519 participantes, con un tamaño medio por estudio de 51,9 sujetos.

4.3 Características de los participantes

En cuanto a los diagnósticos de los participantes, los estudios abarcaron una variedad de trastornos vestibulares. Tres estudios incluyeron pacientes con Mareo Postural Perceptual Persistente (PPPD), tres estudios incluyeron pacientes con hipofunción vestibular periférica unilateral, un estudio incluyó pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno (VPPB) con mareo residual, un estudio incluyó pacientes con vértigo visual y un estudio incluyó una muestra mixta de pacientes con vestibulopatía unilateral, bilateral y trastornos funcionales. El 30% de los estudios (3/10) se centraron en PPPD, el 40% (4/10) en hipofunción vestibular unilateral, y el 30% restante en otras patologías vestibulares. Todos los estudios incluyeron participantes adultos mayores de 18 años.

Figura 1: Diagrama de flujo



4.4 Características de las intervenciones

Respecto a las intervenciones, todos los estudios compararon una intervención basada en realidad virtual con un tratamiento convencional. En cuanto al tipo de RV utilizada, la mayoría de los estudios emplearon sistemas de RV inmersiva mediante visores de tipo Head munted device (HMD) como el mediVR Kagura o el Oculus Go, mientras que dos estudios utilizaron sistemas de RV no inmersiva mediante exergaming. La duración de las intervenciones varió entre 3 semanas y 12 meses.

4.5 Medidas de resultado

Las medidas de resultado utilizadas fueron variadas. El Dizziness Handicap Inventory (DHI) fue la escala más utilizada, presente en 8 de los 10 estudios. El Dynamic Gait Index (DGI) fue empleado en 5 estudios. Otras medidas frecuentes incluyeron la escala ABC, el HADS, el SOT y el NPQ. Estas escalas están referenciadas en el (Anexo 2). Varios estudios evaluaron también el miedo a caer, la calidad del sueño y la calidad de vida mediante escalas validadas.

4.6 Síntesis de resultados

Del total de los estudios analizados, el 100% (10/10) mostraron una mejoría clínica tras la intervención, tanto en los grupos experimentales como en los grupos control.

Sin embargo, solo el 50% de los estudios (5/10) evidenciaron una superioridad relativamente clara de la realidad virtual frente al tratamiento convencional, mientras que el otro 50% no encontró diferencias significativas entre ambos enfoques terapéuticos.

En aquellos estudios donde la realidad virtual mostró mejores resultados, las mejoras se observaron principalmente en la reducción de la discapacidad por vértigo (DHI), la estabilidad postural y la frecuencia de los síntomas.

4.7 Resultados sobre los síntomas de vértigo

El DHI mostró una mejoría significativa en la mayoría de los estudios, con reducciones clínicamente relevantes (>11 puntos) en varios ensayos.

En algunos estudios, como Hasimova et al. (2023), la frecuencia y severidad del vértigo disminuyó de forma significativamente mayor en el grupo de realidad virtual ($p < 0.001$).

4.8 Efectos sobre la salud mental

Cuatro estudios evaluaron específicamente el impacto de la RV sobre la salud mental de los pacientes. Yamaguchi et al. (2022) observaron una mejora significativa en los niveles de ansiedad medidos mediante el HADS en el grupo de RV. Al-Omari et al. (2025) evaluaron tanto la ansiedad como la depresión mediante el HADS, encontrando mejoras en ambos grupos sin diferencias significativas entre ellos. Meldrum et al. (2015) utilizaron el HADS sin encontrar diferencias significativas entre grupos. Micarelli et al. (2017) evaluaron la ansiedad mediante la escala de Zung, reportando mejoras significativas en el grupo de RV. En conjunto, estos resultados sugieren un efecto positivo de la RV sobre la salud mental, aunque la evidencia no es concluyente debido a la heterogeneidad de las escalas utilizadas y la variabilidad de los resultados.

4.9 Mantenimiento de las mejoras a largo plazo

Solo tres estudios incluyeron un seguimiento a largo plazo. Viziano et al. (2018) realizaron un seguimiento de 12 meses, siendo el más prolongado de los estudios incluidos, observando que el grupo de RV mantuvo mejoras superiores en la ganancia del VOR y la estabilidad postural en comparación con el grupo control. Meldrum et al. (2015) realizaron un seguimiento a los 6 meses sin encontrar diferencias significativas entre grupos. Al-Omari et al. (2025) realizaron un seguimiento al año, observando que ambos grupos mantuvieron mejoras significativas en la severidad del PPPD sin diferencias entre ellos. El resto de estudios (7/10) se limitaron a evaluaciones inmediatamente post-intervención, lo que limita las conclusiones sobre la durabilidad de los efectos de la RV a largo plazo.

4.10 Protocolo y tipo de realidad virtual

Respecto al tipo de RV utilizada, la mayoría de los estudios (7/10) emplearon sistemas de RV inmersiva mediante visores HMD (Micarelli et al., 2017; Viziano et al., 2018; Ozdil et al., 2024; Al-Omari et al., 2025; Choi et al., 2021; Mandour et al., 2022; Le Perf et al., 2025), mientras que dos estudios utilizaron sistemas de RV no inmersiva mediante exergaming (Azhar et al., 2021; Meldrum et al., 2015) y uno utilizó el sistema mediVR KAGURA (Yamaguchi et al., 2022).

En cuanto a la duración de las intervenciones, esta varió considerablemente entre los estudios, oscilando entre 3 semanas (Le Perf et al., 2025) y 12 meses (Viziano et al., 2018). La frecuencia de las sesiones también fue heterogénea, con la mayoría de estudios optando por sesiones de dos veces por semana. El número total de sesiones osciló entre 6 (Le Perf et al., 2025) y un programa domiciliario diario durante 12 meses (Viziano et al., 2018). Esta gran variabilidad en los protocolos dificulta la identificación de un protocolo óptimo de RV para el tratamiento vestibular.

5. DISCUSIÓN

El objetivo general de comparar la eficacia muestra que la realidad virtual (RV) aporta una ganancia del reflejo vestibulo-ocular (RVO) y mejoras en la estabilidad postural (Viziano et al., 2019, Micarelli et al., 2017). Técnicamente, el uso de visores HMD obliga a realizar movimientos intensos de cabeza y ojos para resolver desajustes visuales, lo que fortalece el sistema nervioso (Micarelli et al., 2017). En el seguimiento de 12 meses, el grupo de RV con terapia convencional mantuvo puntuaciones de ganancia del RVO notablemente más altas que el grupo que solo recibió terapia clásica (Viziano et al., 2019). Si bien la terapia basada

en RV puede mejorar el desempeño conductual y subjetivo de los pacientes — como la marcha y la reducción del mareo —, esto sucede porque facilita mecanismos de adaptación y sustitución en el sistema nervioso central, permitiendo que el paciente funcione mejor, aunque el reflejo vestibular original no se haya recuperado totalmente, y por lo tanto garantizando una mejoría de la marcha y la movilidad dinámica (Choi et al., 2021).

No obstante, en pacientes con hipofunción vestibular unilateral se mostró que el ejercicio con RV es de igual efectivo que la terapia de rehabilitación convencional; lo que añade la RV como un valor agregado es la mayor adherencia al tratamiento (Azhar et al., 2021). Así como, al medir la agudeza visual dinámica (DVA), que es una medida funcional del RVO, no se hallaron diferencias significativas en los dos grupos, de RV (Nintendo Wii) y el de rehabilitación convencional (Meldrum et al., 2015).

Mientras la rehabilitación convencional utiliza mecanismos de neuroplasticidad progresivos —desde estar sentado hasta caminar—, la RV 3D se focaliza en cambios de peso corporal y movimientos de cabeza interactivos (Ozdil et al., 2024). Por ello, la RV se considera un complemento o "extra" y no un sustituto total, debido a la desconexión que aún existe entre el entrenamiento virtual y la reacción física real (Le Perf et al., 2025).

En cuanto a la salud mental, los niveles de ansiedad y depresión mejoraron significativamente según las escalas HADS-A con el uso de la realidad virtual (Yamaguchi et al., 2022). Esta mejora se observó en tan sola una sesión de 10 minutos con RV. También hubo mejoras importantes en las puntuaciones de ansiedad después del tratamiento, así como las puntuaciones de depresión (Al-Omari et al., 2025).

La RV obliga al paciente a concentrarse en tareas externas y objetivas programadas, como atrapar objetos, forzando así el cerebro a que deje de centrarse en el mareo por lo que reduce la comorbilidad psicológica en pacientes con mareo persistente (PPPD) (Yamaguchi et al., 2022), y por lo tanto logrando efectos positivos en la reducción de la ansiedad durante la rehabilitación (Viziano et al., 2019).

Por otra parte, la terapia cognitiva acompañada de RV mostró ser eficaz optimizando el estado de ánimo de depresión en adultos mayores (Chan et al., 2020 como se citó en Choi et al., 2021). No obstante, la escala de Beck's Anxiety Index (BAI) no se mostró mejoras en la ansiedad (Choi et al., 2021). Asimismo, se reportó mejoría en la escala de HADS para los del grupo de rehabilitación convencional y el de la RV pero sin diferencias entre los dos grupos (Meldrum et al., 2015).

Cabe destacar que la rehabilitación vestibular general ya ayuda a disminuir la ansiedad al fortalecer los mecanismos de neuroplasticidad (Micarelli et al., 2017).

La RV favorece la adherencia al tratamiento, ya que existe una mayor implicación y satisfacción con los sistemas de RV en comparación con los métodos tradicionales, lo que mejora la constancia (Mandour et al., 2022, Meldrum et al., 2015). Los pacientes manifiestan

sentirse más capaces y tranquilos tras el uso de visores (Micarelli et al., 2017). Aunque la efectividad de la RV en comparación con la convencional puede ser igual sin embargo los participantes que usaron RV mostraron mayor adherencia (Azhar et al., 2021).

Para definir el mejor protocolo y analizar la mejora posturográfica; se registra una reducción significativa en los valores de superficie, longitud del trazado y frecuencia del balanceo en pruebas de posturografía estática y dinámica (Viziano et al., 2019, Micarelli et al., 2017). Después de solo una sesión de 10 minutos hubo mejoras en la estabilidad postural tanto la estática como la dinámica, esto sugiere que la RV favorece que el sistema de control vestibular dependa mucho más de la información somatosensorial y menos de la visual, lo cual es clave para tratar personas con PPPD. Utilizando herramientas como MediVR KAGURA que permiten una neurorrehabilitación precisa al establecer parámetros de distancia y ángulo en 3D (Yamaguchi et al., 2022). Otros sistemas como Kinect Mira o Wii Fit Plus que muestran resultados de equilibrio similares a la terapia convencional, aunque con mayor disfrute del paciente (Azhar et al., 2021, Meldrum et al., 2015).

Por el otro lado, la RV no mostró efectividad superior ni igual a la rehabilitación convencional que dio buenos resultados en este aspecto, mediante una mejoría significativa en el Índice de Inestabilidad Postural (PII) (Le Perf et al., 2025).

En cuanto a adultos Mayores; la adaptación del reflejo vestíbulo-ocular (RVO) mediante RV ayuda a los ancianos a mejorar su marcha y estabilidad incluso sin disfunción previa mediante ejercicios de estabilidad de la mirada en entornos virtuales (Choi et al., 2021). Además, se observa una reducción en el miedo a caerse y una mejora en el tiempo de procesamiento y reacción (Hall et al., 2010 como se citó en Ozdil et al., 2024).

5.1 Limitaciones

Sobre el mantenimiento de las mejoras, se identifican retos importantes; en primero lado el mantenimiento ya que un seguimiento de un año demostró que el cerebro puede aprender a mantener el equilibrio con mínima información "ruidosa" del oído tras el entrenamiento (Viziano et al., 2019). En segundo lugar, debilidades de la evidencia; en muchos estudios presentan tamaños de muestra pequeños, tiempos de rehabilitación cortos y falta de seguimiento a largo plazo (Yamaguchi et al., 2022, Choi et al., 2021, Al-Omari et al., 2025). En tercer lugar, efectos secundarios; se han reportado náuseas, vértigo y cinetosis provocados por la pantalla estereoscópica, especialmente entre las sesiones 1 a 6, aunque el paciente tiende a habituarse de forma segura tras este periodo (Ozdil et al., 2024, Choi et al., 2021, Micarelli et al., 2017). Finalmente, la metodología; se señala la falta de pruebas de

control específicas para interpretar el origen exacto de las mejoras y la ausencia de recopilación sistemática de la retroalimentación del paciente (Viziano et al., 2019, Ozdil et al., 2024).

5.2 La aplicabilidad

En la rehabilitación vestibular, la realidad virtual es altamente aplicable, aunque los autores se dividen en dos grupos; unos que la consideran como un sustituto total y otros que la consideran como una herramienta complementaria. Esta última es aplicable en la mejora de parámetros físicos y funcionales, tales como; en primer lugar, la ganancia del reflejo vestibulo-ocular (RVO) mediante los visores que fuerzan los movimientos oculares con el fin de recuperar la estabilidad de la mirada (Micarelli et al., 2017, Viziano et al., 2019). En segundo lugar, el control postural y el equilibrio ya que mejora la estabilidad estática y dinámica (Viziano et al., 2019, Micarelli et al., 2017). En tercer lugar, la RV mejora la velocidad de marcha y tiempos de procesamiento (Ozdil et al., 2024).

A nivel de la salud mental, los pacientes que usaron RV tuvieron resultados en los niveles de ansiedad y depresión (Yamaguchi et al., 2022, Al-Omari et al., 2025). Además, la RV permite un componente muy importante; que es la adherencia al tratamiento y la satisfacción de los pacientes.

La tecnología actual permite que la RV sea una opción viable para el tratamiento domiciliario; el uso de visores que integran teléfonos inteligentes (Wii, PlayStation VR) ofrece una alternativa de bajo costo y que requiere poco espacio físico comparado con los equipos de laboratorio tradicionales como los estimuladores optocinéticos.

A pesar de sus beneficios, algunos autores sugieren precaución tales como Le Perf et al. (2025) y Al-Omari et al. (2025) que concluyeron que la RV no siempre es superior a la terapia convencional bien programada. Por lo que, se recomienda como un adjunto o 'extra' que enriquece la diversidad de ejercicios. Por el otro lado, la RV en general es bien tolerada, pero en ciertos casos puede provocar cinetosis inicial (náuseas o fatiga visual), por ello, se debe adaptar la intensidad a la tolerancia de cada paciente.

6. CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto obtenemos las conclusiones siguientes:

La realidad virtual combinada con el tratamiento convencional muestra una eficacia clínica global positiva en la mayoría de los estudios realizados, aunque solo la mitad de ellos demuestra una superioridad significativa de la realidad virtual frente al tratamiento

convencional exclusivo. Se observan mejoras notables en el DHI, la estabilidad postural y la ganancia del reflejo vestibulo-ocular (RVO).

En cuanto a los efectos sobre la salud mental, la realidad virtual presenta resultados prometedores en la reducción de la ansiedad y la depresión, especialmente en pacientes con PPPD, aunque las pruebas no son concluyentes debido a la heterogeneidad de los instrumentos de medida utilizados y la variabilidad entre los estudios.

La durabilidad de las mejoras a largo plazo sigue siendo un aspecto insuficientemente evaluado, dado que únicamente tres estudios incluyeron seguimientos prolongados, siendo el más largo de 12 meses, el cual mostró que el grupo de realidad virtual mantenía mejoras superiores en la ganancia del RVO y la estabilidad postural.

No es posible determinar un protocolo óptimo de realidad virtual para el tratamiento vestibular, debido a la gran variabilidad existente entre los estudios en cuanto al tipo de sistema utilizado, la duración de las intervenciones y la frecuencia de las sesiones; no obstante, los sistemas de RV inmersiva mediante cascos HMD son los más empleados y los que reportan los resultados más coherentes.

La mejora posturográfica obtenida mediante la realidad virtual contribuye a reducir el miedo a caer y mejora los tiempos de reacción en personas mayores, aunque las pruebas específicas sobre la reducción efectiva del número de caídas siguen siendo limitadas y requieren estudios con mayor rigor metodológico.

En conclusión, la realidad virtual representa un complemento terapéutico prometedor al tratamiento convencional del vértigo crónico vestibular. Además de sus potenciales ventajas terapéuticas, constituye un enfoque de tratamiento innovador que hace la terapia más agradable y, por tanto, más fácil de seguir. Sin embargo, aunque los beneficios sobre la estabilidad postural, la discapacidad relacionada con el vértigo y la salud mental son notables, se necesitan más estudios sobre el tema para poder extraer una conclusión definitiva.

Bibliografia general

- (1) Edlow JA. Diagnosing Patients With Acute-Onset Persistent Dizziness. *Annals of Emergency Medicine*. 2018 May;71(5):625–31.
- (2) 1.DynaMed [Internet]. Dynamed.com. 2026 [cited 2026 Mar 27]. Available from: <https://www.dynamed.com/approach-to/dizziness-in-adults-approach-to-the-patient#GUID-05906ED0-416A-42CB-9C04-F008CC8CD1A1>
- (3) Han SY, Lee SY, Suh MW, Lee JH, Park MK. Quality of life, physical symptoms, and psychological symptoms according to the status of chronic vestibulopathy. *PLoS ONE*. 2024 Nov 4;19(11):e0312727–7.
- (4) Colnaghi, S., Rezzani, C., Gnesi, M., Manfrin, M., Quagliari, S., Nuti, D., Mandalà, M., Monti, M., & Versino, M. (2017). Validation of the Italian Version of the Dizziness Handicap Inventory, the Situational Vertigo Questionnaire, and the Activity-Specific Balance Confidence Scale for Peripheral and Central Vestibular Symptoms. *Frontiers in Neurology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00528>.
- (5) Kurre, A., Bastiaenen, C., Van Gool, C., Gloor-Juzi, T., De Bruin, E., & Straumann, D. (2010). Exploratory factor analysis of the Dizziness Handicap Inventory (German version). *BMC Ear, Nose, and Throat Disorders*, 10, 3 - 3. <https://doi.org/10.1186/1472-6815-10-3>.
- (6) Wood, N., Hentig, J., Hager, M., Hill-Pearson, C., Hershaw, J., Souvignier, A., & Bobula, S. (2022). The Non-Concordance of Self-Reported and Performance-Based Measures of Vestibular Dysfunction in Military and Civilian Populations Following TBI. *Journal of Clinical Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3390/jcm11112959>.

Estudios incluidos

- (7) Al-Omari, M. M., Abuzaid, S. M., Khair, H. J., Manaf, H., & Alghwiri, A. A. (2025). The effect of using virtual reality on balance in people with persistent postural-perceptual dizziness : A randomized controlled trial. *Journal Of Vestibular Research*, 35(4), 213-224. <https://doi.org/10.1177/09574271251326587>
- (8) Azhar, N., Ahmad, Z., Fatima, A., Naz, I., Aziz, S., & Ali, M. (2021). Effects of kinect mira versus conventional rehabilitation therapy in young adults with unilateral vestibular hypo-function. *Rawal Medical Journal*, 46(3), 736-740. <https://www.bibliomed.org/?mno=3029>
- (9) Choi, S., Choi, J., Oh, E. H., Oh, S., & Choi, K. (2021). Effect of vestibular exercise and optokinetic stimulation using virtual reality in persistent postural-perceptual dizziness. *Scientific Reports*, 11(1), 14437. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93940-z>
- (10) Mandour, A. E., El-Gharib, A. M., Emara, A. A., & Elmahallawy, T. H. (2021). Virtual reality versus optokinetic stimulation in visual vertigo rehabilitation. *European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology*, 279(3), 1609-1614. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-07091-y>
- (11) Meldrum, D., Herdman, S., Vance, R., Murray, D., Malone, K., Duffy, D., Glennon, A., & McConn-Walsh, R. (2015). Effectiveness of Conventional Versus Virtual Reality–Based Balance Exercises in Vestibular Rehabilitation for Unilateral Peripheral Vestibular Loss : Results of a Randomized Controlled Trial. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 96(7), 1319-1328.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.02.032>
- (12) Micarelli, A., Viziano, A., Augimeri, I., Micarelli, D., & Alessandrini, M. (2017). Three-dimensional head-mounted gaming task procedure maximizes effects of vestibular rehabilitation in unilateral vestibular hypofunction : a randomized controlled pilot trial. *International Journal Of Rehabilitation Research*, 40(4), 325-332. <https://doi.org/10.1097/mrr.0000000000000244>
- (13) Ozdil, A., Iyigun, G., & Balci, B. (2024). Three-dimensional exergaming conjunction with vestibular rehabilitation in individuals with Benign Paroxysmal Positional Vertigo : A feasibility randomized controlled study. *Medicine*, 103(27), e38739. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000038739>
- (14) Perf, G. L., Thebault, G., Duflos, C., Herman, F., Cauquil-Gleizes, S., & Laffont, I. (2025). Can virtual reality replace conventional vestibular rehabilitation tools in

multisensory balance exercises for vestibular disorders ? A non-inferiority study. *Journal Of NeuroEngineering And Rehabilitation*, 22(1), 86.
<https://doi.org/10.1186/s12984-025-01623-x>

- (15) Viziano, A., Micarelli, A., Augimeri, I., Micarelli, D., & Alessandrini, M. (2018). Long-term effects of vestibular rehabilitation and head-mounted gaming task procedure in unilateral vestibular hypofunction : a 12-month follow-up of a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 33(1), 24-33.
<https://doi.org/10.1177/0269215518788598>
- (16) Yamaguchi, T., Miwa, T., Tamura, K., Inoue, F., Umezawa, N., Maetani, T., Hara, M., & Kanemaru, S. (2022). Temporal virtual reality-guided, dual-task, trunk balance training in a sitting position improves persistent postural-perceptual dizziness : proof of concept. *Journal Of NeuroEngineering And Rehabilitation*, 19(1), 92.
<https://doi.org/10.1186/s12984-022-01068-6>

Anexo 1: Tabla de exclusión

BASE DE DATOS	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	SELECCIÓN	MOTIVO
PubMed	Crane BT, Schubert MC. An adaptive vestibular rehabilitation technique. Laryngoscope. 2018; 128 (3): 713-718.	No	No trata de realidad virtual.
PubMed	Vaishali K, Kishore CP, Sampath CPR, P S J. Effectiveness of vestibular rehabilitation therapy and yoga in the management of chronic peripheral vertigo: A randomized controlled trial. F1000Res. 2024; 13: 578.	No	No trata de realidad virtual.
PubMed	Se To PL, Singh DKA, Whitney SL. Effects of customized vestibular rehabilitation plus canalith repositioning maneuver on gait and balance in adults with Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Randomized Controlled Trial. J Vestib Res. 2022; 32 (1): 79-86.	No	No trata de realidad virtual.
PubMed	Oh H, Lee G. Feasibility of full immersive virtual reality video game on balance and cybersickness of healthy adolescents. Neurosci Lett. 2021; 760: 136063.	No	La realidad virtual se utiliza como herramienta de experimentación, para medir efectos secundarios, no como tratamiento además trata a adolescentes sanos.
PubMed	Marsden J, Dennett R, Gibbon A, Knight Lozano R, Freeman JA, Bamio DE, et al. Vestibular Rehabilitation in Multiple Sclerosis: Randomized Controlled Trial and Cost-Effectiveness Analysis Comparing Customized With Booklet Based Vestibular Rehabilitation for Vestibulopathy. Neurorehabil Neural Repair. 2025; 39 (9): 687-700.	No	No trata con realidad virtual sino con ejercicio físico convencional y terapia experimental (láser)
PubMed	Dai CY, Lin SC, Peng HL, Chung YC, Chen SW, Feng YF, et al. Effectiveness of Vestibular Rehabilitation in Hemodialysis Patients With Dizziness. Rehabil Nurs. 2017; 42 (3): 125-130.	No	Trata con rehabilitación convencional y no precisa realidad virtual, además trata mareo secundario.
PubMed	Wu P, Cao W, Hu Y, Li H. Effects of vestibular rehabilitation, with or without betahistine, on managing residual dizziness after successful repositioning manoeuvres in patients with benign paroxysmal positional vertigo: a protocol for a randomised controlled trial. BMJ Open. 2019; 9 (6): e026711.	No	Intervencion es betahistine no realidad virtual
PubMed	Hsu SY, Fang TY, Yeh SC, Su MC, Wang PC, Wang VY. Three-dimensional, virtual reality vestibular rehabilitation for chronic imbalance problem caused by Ménière's disease: a pilot study. Disabil Rehabil. 2017; 39 (16): 1601-1606.	No	Trata el vértigo con realidad virtual pero se centra más en la enfermedad de Ménière.

PubMed	Kristiansen L, Magnussen LH, Wilhelmsen KT, Mæland S, Nordahl SHG, Clendaniel R, et al. Efficacy of intergrating vestibular rehabilitation and cognitive behaviour therapy in persons with persistent dizziness in primary care- a study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2019; 20 (1): 575.	No	No trata con realidad virtual
PubMed	Marsden J, Pavlou M, Dennett R, Gibbon A, Knight-Lozano R, Jeu L, et al. Vestibular rehabilitation in multiple sclerosis: study protocol for a randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis comparing customised with booklet based vestibular rehabilitation for vestibulopathy and a 12 month observational cohort study of the symptom reduction and recurrence rate following treatment for benign paroxysmal positional vertigo. BMC Neurol. 2020; 20 (1): 430.	No	Aunque trata el vértigo, la enfermedad principal es la Esclerosis Múltiple (EM) y además trata con fisioterapia convencional y no con realidad virtual.
PubMed	Ozgen G, Karapolat H, Akkoc Y, Yuceyar N. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2016; 52 (4): 466-478.	No	Trata la Esclerosis Múltiple (EM) y no se enfoca en vértigo ni realidad virtual.
PubMed	Tabanfar R, Chan HHL, Lin V, Le T, Irish JC. Development and face validation of a Virtual Reality Epley Maneuver System (VREMS) for home Epley treatment of benign paroxysmal positional vertigo: A randomized, controlled trial. Am J Otolaryngol. 2018; 39 (2): 184-191.	No	Estudio de validación de un sistema de realidad virtual para realizar la maniobra de Epley en casa. No incluye pacientes con BPPV ni con trastorno vestibular.
PubMed	Kleffeltgaard I, Soberg HL, Bruusgaard KA, Tamber AL, Langhammer B. Vestibular Rehabilitation After Traumatic Brain Injury: Case Series. Phys Ther. 2016; 96 (6): 839-849.	No	No trata con realidad virtual además del bajo nivel de evidencia científica ya que es una serie de casos con solo 4 participantes.
PubMed	Wang Y, Sun J, Yu K, Liu X, Liu L, Miao H, et al. Virtual reality exposure reduce acute postoperative pain in female patients undergoing laparoscopic gynecology surgery: A Randomized Control Trial (RCT) study. J Clin Anesth. 2024; 97: 111525.	No	No trata la patología vestibular, sino trata al dolor agudo postoperatorio y la ansiedad preoperatoria.
PubMed	García-Muñoz C, Casuso-Holgado MJ, Hernández-Rodríguez JC, Pinero-Pinto E, Palomo-Carrión R, Cortés-Vega MD. Feasibility and safety of an immersive virtual reality-based vestibular rehabilitation programme in people with multiple sclerosis experiencing vestibular impairment: a protocol for a pilot randomised controlled trial. BMJ Open. 2021; 11 (11): e051478.	No	Es un protocolo de Estudio y no un estudio finalizado además la patología principal es la Esclerosis Múltiple (EM).

PubMed	Van Vugt VA, Van Der Wouden JC, Bosmans JE, Smalbrugge M, Van Diest W, Essery R, Yardley L, Van Der Horst HE, Maarsingh OR. Guided and unguided internet-based vestibular rehabilitation versus usual care for dizzy adults of 50 years and older: a protocol for a three-armed randomised trial. BMJ Open. 2017; 7(1): e015479.	No	no trata de realidad virtual y es un protocolo de estudio.
PubMed	Vander Vegt CB, Hill-Pearson CA, Hershaw JN, Loftin MC, Bobula SA, Souvignier AR. A Comparison of Generalized and Individualized Vestibular Rehabilitation Therapy in a Military TBI Sample. J Head Trauma Rehabil. 2022; 37(6): 380-389.	No	No trata con realidad virtual
PubMed	Chen Z, Liu Y, Sun Y, Wei X, Liu H, Lv Y, Shan J, Dong S, Xiao L, Rong L. Increased parietal operculum functional connectivity following vestibular rehabilitation in benign paroxysmal positional vertigo patients with residual dizziness: a randomized controlled resting-state fMRI study. Neuroradiology. 2025; 67(4): 931-942.	No	No trata de realidad virtual
PubMed	Young CC, Papini S, Minami H, Morikawa H, Otto MW, Roache JD, Smits JAJ. Isradipine augmentation of virtual reality cue exposure therapy for tobacco craving: a triple-blind randomized controlled trial. Neuropsychopharmacology. 2024; 49 (11): 1711-1718.	No	Se usa la realidad virtual para el consumo de tabaco
PubMed	Lei YB, Sun SP, Shi JH, Geng MM, Wang J, Lu W. [Efficacy evaluation of short-term personalized vestibular rehabilitation in the treatment of acute unilateral vestibulopathy]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2024; 104(14): 1155-1159.	No	No trata con realidad virtual
PubMed	Kamo T, Ogihara H, Tanaka R, Azami M, Kato T, Tsunoda R, Fushiki H. Effects of Customized Web Video-Based Vestibular Rehabilitation for Patients With Vestibular Hypofunction: A Randomized Controlled Study. Otol Neurotol. 2025; 46(5): 573-580.	No	No trata de realidad virtual.
PubMed	Benelli A, Neri F, Cinti A, Pasqualetti P, Romanella SM, Giannotta A, De Monte D, Mandalà M, Smeralda C, Prattichizzo D, Santarnecchi E, Rossi S. Frequency-Dependent Reduction of Cybersickness in Virtual Reality by Transcranial Oscillatory Stimulation of the Vestibular Cortex. Neurotherapeutics. 2023; 20(6): 1796-1807.	No	Tratamiento con Transcranial Oscillatory Stimulation y no realidad virtual.
PubMed	Greuter L, De Rosa A, Cattin P, Croci DM, Soleman J, Guzman R. Randomized study comparing 3D virtual reality and conventional 2D on-screen teaching of	No	trata de saber si es mejor enseñar en 3d o 2D no tiene nada que ver

	cerebrovascular anatomy. Neurosurg Focus. 2021; 51(2): E18.		
PubMed	Buztepe S, Çapik C. The effect of exercises done with virtual reality glasses on pain, daily life activities, and quality of life of individuals with lumbar disc hernia: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2025; 26(1): 886.	No	Se centra en hernia discal lumbar y no vertigo.
PubMed	Soto-Varela A, Rossi-Izquierdo M, Del-Río-Valeiras M, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, Faraldo-García A, Lirola-Delgado A, Santos-Pérez S. Vestibular Rehabilitation Using Posturographic System in Elderly Patients with Postural Instability: Can the Number of Sessions Be Reduced? Clin Interv Aging. 2020 Jun 26;15:991-1001.doi:10.2147/CIA.S263302.PMID:32617000; PMCID:PMC7326163.	No	No trata de realidad virtual ni vertigo primario.
PubMed	Benazzouz I, Bouhnik C, Chapron A, Esvan M, Lavoué V, Brun T. Effects of virtual reality on pain during intrauterine device insertions: A randomized controlled trial. J Gynecol Obstet Hum Reprod. 2024 Jan; 53(1):102706.doi:10.1016/j.jogoh.2023.102706.Epub 2023 Nov 25. PMID: 38013014.	No	Se centra en efecto de realidad virtual en el dolor y no en vertigo.
PubMed	Xu Z, Zou A, Li L, Wu Y, Cai W, Ma J, Yu J. Effect of virtual reality-based visual training for myopia control in children: a randomized controlled trial. BMC Ophthalmol. 2024 Sep 16; 24(1): 358. doi: 10.1186/s12886-024-03580-w. PMID: 39278928; PMCID: PMC11404007.	No	Se usa la realidad virtual para control de la miopía y no para el vertigo.
PubMed	Seddighi-Khavidak M, Tahan N, Akbarzadeh-Baghban A. Comparing the effects of vestibular rehabilitation with and without lavender oil scents as an olfactory stimulus on balance, fear of falling down and activities of daily living of people with multiple sclerosis: a randomized clinical trial. Disal Rehabil. 2022 Jun; 44(13): 3132-3138.doi:10.1080/09638288.2020.1858352. Epub 2020 Dec 11. PMID:33305625.	No	No utiliza la realidad virtual.
PubMed	Zeigelboim BS, José MR, Santos GJBD, Severiano MIR, Teive HAG, Stechman-Neto J, Santos RS, de Araújo CM, Cavalcante-Leão BL. Balance rehabilitation with a virtual reality protocol for patients with hereditary spastic paraplegia: Protocol for a clinical trial. PLoS One. 2021 Apr 1;16(4):e0249095. doi:No	No	Se centra en paraplegia espástica hereditaria y no en el vertigo.

	10.1371/journal.pone.0249095. PMID: 33793609; PMCID: PMC8016341.		
PubMed	Sestak A, Maslovara S, Zubcic Z, Vceva A. Influence of vestibular rehabilitation on the recovery of all vestibular receptor organs in patients with unilateral vestibular hypofunction. NeuroRehabilitation. 2020;47(2):227-235. doi: 10.3233/NRE-203113. PMID: 32741787	No	No trata con realidad virtual.
PubMed	Uzunoğlu GE, Yeldan İ, Gozubatik-Celik RG, Kuchimov SN, Tütüncü M. Effect of vestibular rehabilitation on kinetic and kinematic parameters of gait in patients with multiple sclerosis: A single-blind randomized controlled study. Mult Scler Relat Disord. 2025 Feb;94:106283. doi: 10.1016/j.msard.2025.106283. Epub 2025 Jan 21. PMID: 39879942	No	Es un estudio de fisioterapia manual no usa realidad virtual además trata a pacientes con Esclerosis Múltiple.
PubMed	Lima Rebêlo F, de Souza Silva LF, Doná F, Sales Barreto A, de Souza Siqueira Quintans J. Immersive virtual reality is effective in the rehabilitation of older adults with balance disorders: A randomized clinical trial. Exp Gerontol. 2021 Jul 1;149:111308. doi: 10.1016/j.exger.2021.111308. Epub 2021 Mar 18. PMID: 33744393.	No	No trata de vertigo primario.
PubMed	Groenveld TD, Smits MLM, Knoop J, Kallewaard JW, Staal JB, de Vries M, et al. Effect of a Behavioral Therapy-Based Virtual Reality Application on Quality of Life in Chronic Low Back Pain. Clin J Pain. 2023 Jun 1;39(6):278-285. doi: 10.1097/AJP.0000000000001110. PMID: 37002877; PMCID: PMC10205123.	No	Se centra en el dolor lumbar crónico y no vertigo.
PubMed	Nehrujee A, Vasanthan L, Lepcha A, Balasubramanian S. A Smartphone-based gaming system for vestibular rehabilitation: A usability study. J Vestib Res[Internet]. 2019 [citado 1 feb 2026]; 29(2-3): 147-160. Disponible en: content.iospress.com.doi: 10.3233/VES-190660.	No	Es estudio pilote que evalua usabilidad no eficacia.
PubMed	Lee HJ, Choi-Kwon S. [Effectiveness of Self-efficacy Promoting Vestibular Rehabilitation Program for Patients with Vestibular Hypofunction]. J Korean Acad Nurs [Internet]. 2016 oct [consultado 1 feb 2026]; 46(5): 710-719. Coreano. Disponible en: jkan.or.kr doi: 10.4040/jkan.2016.46.5.710.	No	No trata con realidad virtual.

PubMed	Norouzi-Gheidari N, Hernandez A, Archambault PS, Higgins J, Poissant L, Kairy D. Feasibility, Safety and Efficacy of a Virtual Reality Exergame System to Supplement Upper Extremity Rehabilitation Post-Stroke: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2019 Dic 23 [Consultado 1 feb 2026]; 17(1): 113. Disponible en: www.mdpi.com doi: 10.3390/ijerph17010113 PMID: 31877910.	No	Es para rehabilitación de supervivientes de ictus (stroke), no vertigo.
PubMed	Chuan A, Hatty M, Shelley M, LanA, Chow H, Dai E, et al. Feasibility of virtual reality-delivered pain psychology therapy for cancer-related neuropathic pain: a pilot randomised controlled trial. Anaesthesia [Internet]. 2023 Abr [consultado 2 feb 2026]; 78(4): 449-457. Disponible en: associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com doi: 10.1111/anae.15971.	No	Usa la realidad virtual en cancer no en vertigo.
PubMed	Lubetzky AV, Harel D, Krishnamoorthy S, Fu G, Morris B, Medlin A, et al. Decrease in head sway as a measure of sensory integration following vestibular rehabilitation: A randomized controlled trial. J Vestib Res [Internet]. 2023 [consultado 2 feb 2026]; 33 (3): 213-226. Disponible en: content.iospress.com doi: 10.3233/VES-220107.	No	Enfoque en "head sway" pero no en el tratamiento en si.
PubMed	Bergmann J, Krewer C, Bauer P, Koenig A, Riener R, Müller F. Virtual reality to augment robot-assisted gait training in non-ambulatory patients with a subacute stroke: a pilot randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med [Internet]. 2018 [consultado 3 feb 2026]; 54(3): 397-407. Disponible en: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	No	trata de marcha, ictus pero no vertigo
PubMed	van Vugt VA, Ngo HT, van der Wouden JC, Twisk JW, van der Horst HE, Maarsingh OR. Online vestibular rehabilitation for chronic vestibular syndrome: 36-month follow-up of a randomised controlled trial in general practice. Br J Gen Pract [Internet]. 2023 [consultado 3 Feb 2026]; 73(734): e710-e719. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/37487644/	No	No trata con realidad virtual.
PubMed	van Vugt VA, van der Wouden JC, Essery R, Yardley L, Twisk JWR, van der Horst HE, Maarsingh OR. Internet based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice: three armed randomised controlled trial. BMJ [Internet]. 2019 [consultado 3 feb 2026]; 367: l5922. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/31690561/	No	No trata con realidad virtual.

PubMed	King AL, Roche KN, Leeper HE, Vera E, Mendoza T, Mentges K, et al. Feasibility of a virtual reality intervention targeting distress and anxiety symptoms in patients with primary brain tumors: Interim analysis of a phase 2 clinical trial. J Neurooncol [Internet]. 2023 [consultado 3 feb 2026]; 162(1): 137-145. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/36884201/	No	No trata de vertigo primario.
PubMed	Park JH, Liao Y, Kim DR, Song S, Lim JH, Park H, et al. Feasibility and Tolerability of a Culture-Based Virtual Reality (VR) Training Program in Patients with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Pilot Study, Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2020 [consultado 3 Feb 2026]; 17(9): 3030. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/32349413/	No	No trata de vertigo primario.
PubMed	Rossi-Izquierdo M, Gayoso-Diz P, Santos-Pérez S, Del-Río-Valeiras M, Faraldo-García A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, et al. Vestibular rehabilitation in elderly patients with postural instability: reducing the number of falls-a randomized clinical trial. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2018 [consultado 3 Feb 2026]; 30(11): 1353-1361. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/30008159/	No	Usa tratamiento convencional además de tecnología para personas ancianas con alto riesgo de caídas.
PubMed	Lubetzky AV, Hujsak BD, Kelly JL, Fu G, Perlin K. Control Mechanisms of Static and Dynamic Balance in Adults With and Without Vestibular Dysfunction in Oculus Virtual Environments. PM R [Internet]. 2018 [consultado 3 Feb 2026]; 10(11): 1223-1236. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/30503230/	No	La realidad virtual se enfoca en el diagnóstico.
PubMed	Tramontano M, Grasso MG, Soldi S, Casula EP, Bonni S, Mastrogiacomo S, et al. Cerebellar Intermittent Theta-Burst Stimulation Combined with Vestibular Rehabilitation Improves Gait and Balance in Patients with Multiple Sclerosis: a Preliminary Double-Blind Randomized Controlled Trial. Cerebellum [Internet]. 2020 [consultado 4 Feb 2026]; 19(6): 897-901. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/32681455/	No	Trata equilibrio en esclerosis múltiple y no el vertigo.
PubMed	Tramontano M, Bergamini E, Losa M, Belluscio V, Vannozzi G, Morone G. Vestibular rehabilitation training in patients with subacute stroke: A preliminary randomized controlled trial. NeuroRehabilitation [Internet]. 2018 [consultado 4 Feb 2026]; 43(2): 247-254. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/30040765/	No	Rehabilitacion vestibular pero post ictus.

PubMed	van Vugt VA, Bosmans JE, Finch AP, van der Wouden JC, van der Horst HE, Maarsingh OR. Cost-effectiveness of internet-based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice. BMJ Open [Internet]. 2020 [consultado 4 Feb 2026]; 10(10): e035583. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/33060078/	No	Rehabilitación vestibular convencional + tecnología.
PubMed	Soto-Verala A, Rossi-Izquierdo M, Del-Río-Valeiras M, Faraldo-García A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, Lirola-Delgado A, et al. Vestibular rehabilitation with mobile posturography as a "low-cost" alternative to vestibular rehabilitation with computerized dynamic posturography, in old people with imbalance: a randomized clinical trial. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2021 [consultado 5 Feb 2026]; 33(10): 2807-2819. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/33677737/	No	Rehabilitación vestibular convencional tecnificado(plataformas de fuerza+sensores de mov) y no realidad virtual.
PubMed	Soto-Varela A, Gayoso-Diz P, Faraldo-García A, Rossi-Izquierdo M, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, Del-Río-Valeiras M, et al. Optimising costs in reducing rate of falls in older people with the improvement of balance by means of vestibular rehabilitation (ReFOVeRe study): a randomized controlled trial comparing computerised dynamic posturography vs mobile vibrotactile posturography system. BMC Geriatr [Internet]. 2019 [consultado 5 Feb 2026]; 19(1): 1. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/30606112/	No	No trata con realidad virtual.
PubMed	Lubetzky AV, Kary EE, Harel D, Hujsak B, Perlin K. Feasibility and reliability of a virtual reality oculus platform to measure sensory integration for postural control in young adults. Physiother Theory Pract [Internet]. 2018 [consultado 6 Feb 2026]; 34(12): 935-950. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/29364733/	No	La realidad virtual se utiliza solo como herramienta de evaluación y medición.
PubMed	Han SG, Kim YD, Kong TY, Kong TY, Cho J. Virtual reality-based neurological examination teaching tool(VRNET) versus standardized patient in teaching neurological examinations for the medical students: a randomized, single-blind study. BCM Med Educ [Internet]. 2021 [consultado 6 Feb 2026]; 21(1): 493. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/34526004/	No	Trata de examinacion y no trata de vertigo.

PubMed	Wada Y, Nishiike S, Kitahara T, Yamanaka T, Imai T, Ito T, et al. Effects of repeated snowboard exercise in virtual reality with time lags of visual scene behind body rotation on head stability and subjective slalom run performance in healthy young subjects. Acta Otolaryngol [Internet]. 2016 [consultado 7 Feb 2026]; 136(11): 1121-1124. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/27319356/	No	No trata de tratamiento de vertigo si no del efecto de realidad virtual sobre atletas.
PubMed	Rossi-Izquierdo M, Gayoso-Diz P, Santos-Pérez S, Del-Río-Valeiras M, Faraldo-García A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, et al. Prognostic factors that modify outcomes of vestibular rehabilitation in elderly patients with falls. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2020 [consultado 7 Feb 2026]; 32(2): 223-228. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/30977081/	No	Prognostic factor, no trata de tratamiento.
PubMed	Jochmann E, Jochmann T, Weber M, Weigel K, Klingner C. Impact of sensorimotor mismatch on virtual reality sickness and user experience: age-related differences in a randomized trial. J Neuroeng Rehabil [Internet]. 2025 [consultado 8 Feb 2026]; 22(1): 143. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/40611269/	No	Se estudian los efectos secundarios (cinetosis o mareo por realidad virtual).
PubMed	Góes TRV, Rosa MRDD, Alves GADS, Bandeira RN, Bastos S. Effects of photobiomodulation associated with vestibular rehabilitation in the treatment of patients with vestibular symptoms and tinnitus: a triple-blind randomized clinical trial. Cotas [Internet]. 2026 [consultado 8 Feb 2026]; 38(1): e20230305. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/41670118/	No	No hay nada de realidad virtual.
PubMed	Davids MS, Brander DM, Alvarado-Valero Y, Diefenbach CS, Egan DN, Dinner SN, et al. A phase 1 study of the CDK9 inhibitor voruciclib in relapsed/refractory acute myeloid leukemia and B-cell malignancies. Blood Adv [Internet]. 2025 [consultado 8 Feb 2025]; 9(4): 820-832. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/39705540/	No	No trata ni de vértigo ni de realidad virtual.
PubMed	Hawkins KE, Paul SS, Chiarovano E, Curthoys IS. Using virtual reality to assess vestibulo-visual interaction in people with Parkinson's disease compared to healthy controls. Exp Brain Res [Internet]. 2021 [consultado 9 Feb 2026]; 239 (12): 3553-3564. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/34562106/	No	Usa realidad virtual para evaluar para personas con parkinson.

PubMed	Tramontano M, Medici A, Losa M, Chiariotti A, Fusillo G, Manzari L, Morelli D. The Effect of Vestibular Stimulation on Motor Functions of Children With Cerebral Palsy. Motor Control [Internet]. 2017 [consultado 9 Feb 2026]; 21(3): 299-311. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/27633076/	No	No trata con realidad virtual.
PubMed	Germansky M, Clark K, Himes J, Islas A, Bliese S, Denton J, e al. Evaluating fluid-filled glasses for motion sickness symptom mitigation in a computer-assisted rehabilitation environment (CAREN). J Neuroeng Rehabil [Internet]. 2026 [consultado 10 Feb 2026]; 23(1): 57. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/41508048/	No	El estudio se centra en la cinetosis (mareo por movimiento), aquí la realidad virtual (sistema CAREN) sirve para inducir el mareo.
PubMed	Pavlou M, Kanegaonkar RG, Swapp D, Bamio DE, Slater M, Luxon LM. The effect of virtual reality on visual vertigo symptoms in patients with peripheral vestibular dysfunction: a pilot study. J Vestib Res [Internet]. 2012 [consultado 10 Feb 2026]; 22(5-6): 273-81. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/23302708/	No	Es un estudio piloto, con bajo nivel de evidencia
PubMed	Padrino-Barrios C, McCombs G, Diawara N, De Leo G. The use of immersive visualization for the control of dental anxiety during oral debridement. J Dent Hyg [Internet]. 2015 [consultado 10 Feb 2026]; 89(6): 372-7. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/26684994/	No	Usan RV para bajar ansiedad.
PubMed	Akizuki H, Uni A, Arai K, Morioka S, Ohyama S, Nishiike S, et al. Effects of immersion in virtual reality on postural control. Neurosci Lett [Internet]. 2005 [consultado 10 Feb 2026]; 379(1): 23-6. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/15814192/	No	No trata directamente de vertigos y artículo antiguo 2005.
PubMed	Yambe T, Yoshizawa M, Tanaka A, Abe K, Tabayashi K, Nitta S. Non-linear dynamic analysis of hemodynamic behavior during virtual reality immersion. Biomed Pharmacother [Internet]. 2002 [consultado 10 Feb 2026]; 56 Suppl 2: 367s-369s. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/12653196/	No	la realidad virtual se usa para prevención y no como tratamiento.
PubMed	Benefit of Virtual Reality in rehabilitation of patients with chronic vertigo/ giddiness. https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02762949/full?highlightAbstract=virtual%7Cin%7Cpatients%7Crealiti%7Cgiddiness%7Cbenefit%7Cvertig%7Crehabilit%7Cwith%7Crehabilitation%7Cvertigo%7Cpatient%7Cof%7Ccreality%7Cgiddi%7Cchronic	No	Mixto (realidad virtual con fisioterapia convencional)

PubMed	Swaminathan B, Shanmugam VU, Shanmugam R, Prabhash PR, Siddiqi M, Divya PS. 3D Virtual Reality Rehabilitation Therapy for Patients with Vertigo Due to Peripheral Vestibular Dysfunction. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 2023 [consultado 10 Feb 2026]; 75(3): 2222-2226. Disponible en: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/37636637/	No	mixto
--------	---	----	-------

Anexo 2. Escalas Clínicas

Dizziness Handicap Inventory (DHI):

Tipo: Cuestionario de autoinforme de 25 ítems.

Objetivo: Gradúa la discapacidad auto percibida derivado del mareo e inestabilidad.

Estructura y puntuación: 3 dominios (físico, emocional y funcional); respuestas "sí" = 4, "a veces" = 2, "no" = 0; total de 0 a 100, donde una puntuación más alta indica mayor handicap.

Uso: Ampliamente utilizado como medida de resultado referida por el paciente en trastornos vestibulares y en atención primaria, con numerosas traducciones validadas.

Dynamic Gait Index (DGI)

Tipo: Prueba funcional de la marcha.

Objetivo: Evalúa la marcha funcional en condiciones variadas (por ejemplo, giros de cabeza, obstáculos).

Uso en el mareo: Se correlaciona de forma moderada a fuerte con el DHI; explica una parte importante del handicap percibido y se recomienda en pacientes con mareo o inestabilidad.

Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC)

Tipo: Escala de autoinforme sobre confianza.

Objetivo: Valora la confianza para mantener el equilibrio durante las actividades cotidianas; refleja el miedo a caer y la autoeficacia en el equilibrio.

Uso: Muestra una fuerte correlación inversa con el DHI, correlación moderada con pruebas de equilibrio, discrimina entre personas que se caen y las que no, y presenta buena fiabilidad y validez en distintos idiomas.

Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

Tipo: Cuestionario de 14 ítems (subescalas de ansiedad y depresión).

Objetivo: Cribado de síntomas de ansiedad y depresión de carácter no somático.

Uso en el mareo: El factor del DHI relacionado con la emoción y la participación se correlaciona de forma moderada con la HADS, vinculando el handicap por mareo con el estado de ánimo.

Sensory Organization Test (SOT)

Tipo: Posturografía dinámica computarizada.

Objetivo: Medida objetiva del control postural en condiciones de variación visual, somatosensorial y vestibular; proporciona puntuaciones compuestas y ratios sensoriales.

Uso en el mareo: Se correlaciona de forma débil o nula con el DHI en varios estudios, lo que pone de manifiesto una discrepancia entre el equilibrio objetivo y el handicap autopercebido.
(4-6)