



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Salud

Máster Universitario en Psicología General Sanitaria
**La Realidad Virtual como intervención de
rehabilitación cognitiva en Deterioro
Cognitivo Leve: una revisión sistemática**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Carmen Rey Carrizosa
Modalidad:	Revisión Sistemática
Director/a:	Maidel del Río Larramendi
Fecha:	20/01/2026

Resumen

La presente revisión sistemática analiza la eficacia de la realidad virtual (RV) como intervención de rehabilitación cognitiva en personas mayores con diagnóstico de deterioro cognitivo leve (DCL). La búsqueda bibliográfica, realizada entre el 1 y el 21 de octubre de 2025, identificó 18 estudios —principalmente ensayos clínicos aleatorizados— que aplicaron programas de entrenamiento cognitivo o cognitivo-motor mediante entornos virtuales inmersivos, semiinmersivos o no inmersivos. En conjunto, los estudios muestran mejoras en cognición global y en dominios específicos como memoria, atención y funciones ejecutivas, especialmente cuando las tareas presentan alta validez ecológica. La evidencia disponible sugiere que la RV es una herramienta prometedora para la práctica clínica en psicología sanitaria; sin embargo, la heterogeneidad metodológica y la ausencia de datos longitudinales requieren cautela e indican la necesidad de investigaciones más robustas.

Palabras clave: deterioro cognitivo leve, realidad virtual, rehabilitación cognitiva, neuropsicología, envejecimiento.

Abstract

This systematic review examines the effectiveness of virtual reality (VR) as a cognitive rehabilitation intervention for older adults diagnosed with mild cognitive impairment (MCI). The literature search, conducted between October 1 and 21, 2025, identified 18 studies—mainly randomized clinical trials—that implemented cognitive or cognitive-motor training programs using immersive, semi-immersive, or non-immersive virtual environments. Overall, the studies reported improvements in global cognition and in specific domains such as memory, attention, and executive functions, particularly when tasks exhibited high ecological validity. The available evidence suggests that VR is a promising tool for clinical practice in health psychology; however, methodological heterogeneity and the lack of longitudinal data warrant caution and highlight the need for more robust research.

Keywords: mild cognitive impairment, virtual reality, cognitive rehabilitation, neuropsychology, aging.

Índice de contenidos

1. Marco teórico.....	9
1.1. Envejecimiento poblacional y enfermedades neurodegenerativas.....	9
1.2. El Deterioro Cognitivo Leve (DCL)	11
1.2.1. Definición y criterios diagnósticos.....	11
1.2.2. Subtipos de deterioro cognitivo leve	12
1.2.3. Prevalencia nacional e internacional.....	14
1.2.4. Factores de riesgo y evolución	14
1.3. Tratamientos farmacológicos y sus limitaciones.....	15
1.4. Intervenciones no farmacológicas en DCL	16
1.5. Realidad Virtual y su aplicación en DCL.....	18
1.5.1. Concepto y modalidades de la realidad virtual	18
1.5.2. Fundamentos teóricos y ventajas de la Realidad Virtual en rehabilitación cognitiva	20
1.5.3. Aplicación de la Realidad Virtual en Deterioro Cognitivo Leve.....	21
1.5.4. Limitaciones y perspectivas futuras	23
2. Justificación	23
3. Objetivos	26
3.1. Objetivo general	26
3.2. Objetivos secundarios	26
4. Pregunta de investigación	27
5. Metodología	27
5.1. Diseño	27
5.2. Criterios de inclusión y exclusión	30

5.3. Diagrama de flujo	31
6. Resultados	35
7. Discusión y conclusiones	39
7.1. Limitaciones	43
7.2. Prospectiva	44
Referencias bibliográficas	46
Anexo A. Historial de búsquedas bibliográficas y estrategias empleadas.....	54
Anexo B. Características de los estudios incluidos en la revisión.....	65
Anexo C. Resultados principales de los estudios incluidos en la revisión sistemática....	71
Anexo D. Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios.	77
Anexo E. Declaración PRISMA 2020 (Checklist).....	81

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.	33
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

Índice de tablas

Tabla 1. Protocolo de búsqueda.....	29
Tabla 2. Historial de búsquedas bibliográficas.	54
Tabla 2. Continuación	55
Tabla 2. Continuación	56
Tabla 2. Continuación	57
Tabla 2. Continuación	58
Tabla 2. Continuación	59
Tabla 2. Continuación	60
Tabla 2. Continuación	61
Tabla 2. Continuación	62
Tabla 2. Continuación	63
Tabla 2. Continuación	64
Tabla 3. Características de los estudios incluidos en la revisión.	65
Tabla 3. Continuación	66
Tabla 3. Continuación	67
Tabla 3. Continuación	68
Tabla 3. Continuación	69
Tabla 3. Continuación	70
Tabla 4. Resultados principales de los estudios incluidos en la revisión sistemática.	71
Tabla 4. Continuación	72
Tabla 4. Continuación	73
Tabla 4. Continuación	74
Tabla 4. Continuación	75

Tabla 4. Continuación	76
Tabla 5. Gráfico de semáforo del riesgo de sesgo en estudios cuasiexperimentales (JBI)	77
Tabla 6. Gráfico de semáforo del riesgo de sesgo en ensayos clínicos aleatorizados (JBI)	78
Tabla 6. Continuación	79
Tabla 6. Continuación	80

1. Marco teórico

El presente marco teórico ofrece una revisión actualizada de los principales conceptos que sustentan esta investigación, centrada en el uso de la realidad virtual como herramienta de intervención en el deterioro cognitivo leve (DCL). Para contextualizar el fenómeno, se abordan primero los aspectos clínicos, neuropsicológicos y evolutivos del DCL, así como los mecanismos implicados en su progresión. Posteriormente, se examina el papel de la estimulación y la rehabilitación cognitiva como intervenciones no farmacológicas, cuya eficacia, aunque prometedora, continúa siendo parcial y dependiente de múltiples factores. Estas limitaciones abren un espacio relevante para la intervención psicológica dentro de la práctica sanitaria, especialmente en la búsqueda de estrategias que aumenten la adherencia, la motivación y la transferencia funcional. En este contexto, la realidad virtual se presenta como una herramienta emergente que puede aportar entornos con mayor validez ecológica, posibilidades de personalización y un formato más atractivo para las personas que participan en la intervención. En conjunto, este marco teórico establece la base conceptual necesaria para comprender y fundamentar la revisión sistemática desarrollada en este trabajo.

1.1. Envejecimiento poblacional y enfermedades neurodegenerativas

El envejecimiento puede entenderse desde dos perspectivas complementarias: el envejecimiento individual, que hace referencia a los cambios biológicos, cognitivos y sociales que experimenta cada persona a lo largo del ciclo vital, y el envejecimiento poblacional, que describe el aumento progresivo del número y la proporción de personas mayores dentro de una sociedad. Este segundo fenómeno es especialmente relevante en el ámbito sanitario, ya que determina la demanda asistencial y la planificación de recursos clínicos.

Según la Organización Mundial de la Salud, en 2010 la población mundial de personas mayores de 65 años era de 524 millones (OMS, 2011). Sin embargo, se estima que hacia 2030 la población mundial de personas mayores alcanzará los 1.400 millones, lo que supone que aproximadamente una de cada seis personas en el mundo tendrá 60 años o más. Este crecimiento continuará en las décadas siguientes, de manera que para 2050 se espera que el número de personas de 60 años o más se duplique, llegando a los 2.100 millones. Este notable

incremento refleja un cambio demográfico sin precedentes que tendrá profundas implicaciones sociales, económicas y sanitarias a nivel mundial (OMS, 2023).

El incremento de la población mayor se acompaña de una mayor prevalencia de trastornos neurodegenerativos, como el deterioro cognitivo leve. Este fenómeno supone un desafío creciente para los sistemas sanitarios, ya que el aumento de la longevidad conlleva una mayor necesidad de atención especializada y de recursos clínicos orientados al mantenimiento de la autonomía y la calidad de vida de las personas mayores.

Del mismo modo, estos datos de envejecimiento poblacional también se reflejan a nivel europeo, tal como muestra el informe *Demography of Europe – 2025*, la proporción de personas de 65 años o más en la UE aumentó del 16% en 2004 al 22% en 2024 (Eurostat, 2025). En España, el Instituto Nacional de Estadística (2024) evidencia un crecimiento sostenido de la población mayor de 65 años, que podría alcanzar hasta un 30% hacia 2055. Más allá de las cifras, este fenómeno supone un reto clínico: el aumento de la población mayor conlleva una mayor incidencia de deterioro cognitivo, lo que exige al psicólogo sanitario diseñar intervenciones que no solo aborden los déficits cognitivos, sino también las repercusiones funcionales y emocionales en la vida diaria de los pacientes.

De acuerdo con Hellis y Mukaetova-Ladinska (2022), los avances en la atención sanitaria y en el manejo de enfermedades crónicas han contribuido a un aumento en la esperanza de vida. No obstante, con el envejecimiento, es común que las personas desarrollen una o varias patologías asociadas a la edad. Esta presencia simultánea de múltiples enfermedades, conocida como multimorbilidad, genera desafíos particulares para la población mayor, aumentando su necesidad de cuidados especializados. En el caso del deterioro cognitivo, estos desafíos se traducen en pérdida de autonomía funcional, dificultades en la realización de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y un impacto emocional significativo, como la aparición de síntomas depresivos o ansiosos, que refuerzan la pertinencia clínica de este trabajo. Esta complejidad clínica hace especialmente necesaria la implementación de intervenciones adaptadas y no farmacológicas que respondan a las necesidades específicas de esta población.

En este contexto, el envejecimiento poblacional no solo implica un aumento en la multimorbilidad, sino que también constituye el principal factor de riesgo para el desarrollo

de enfermedades neurodegenerativas, convirtiéndose en un problema de salud pública mundial (Li et al., 2022). Sin embargo, los tratamientos farmacológicos actuales son insuficientes para frenar la progresión de estos trastornos, lo que hace imprescindible la búsqueda de alternativas innovadoras y eficaces. En este sentido, las intervenciones no farmacológicas adquieren un papel central en la promoción de la funcionalidad, la autonomía y el bienestar de las personas mayores.

1.2. El Deterioro Cognitivo Leve (DCL)

El envejecimiento poblacional, junto con el aumento de la multimorbilidad y la transición epidemiológica hacia enfermedades crónicas, ha contribuido a la creciente prevalencia de trastornos neurodegenerativos en la población mayor. En este escenario, el deterioro cognitivo leve (DCL) emerge como una entidad clínica de especial relevancia, ya que representa una fase intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia, en la que aún es posible intervenir de manera preventiva y rehabilitadora. Precisamente por este carácter temprano y parcialmente reversible, el DCL constituye un objetivo prioritario para las intervenciones basadas en realidad virtual, que permiten entrenar funciones cognitivas alteradas y reforzar aquellas que se mantienen preservadas.

1.2.1. Definición y criterios diagnósticos

Siguiendo a Gutiérrez Rodríguez y Guzmán Gutiérrez (2017), el concepto de deterioro cognitivo leve (DCL) se introdujo a finales de los años 80. Primero, Reisberg lo mencionó en 1988 y después Flicker lo definió en 1991 basándose en el grado 3 de la *Escala de Deterioro Global (Global Deterioration Scale)*. En estas primeras definiciones, el DCL se entendía como una fase previa a la enfermedad de Alzheimer (EA), dentro de un proceso continuo que iba desde el envejecimiento normal hasta la demencia. Se veía como un trastorno degenerativo inicial que, con el tiempo, terminaba evolucionando a Alzheimer. Sin embargo, más adelante se ha comprobado que no todos los casos de DCL progresan hacia la EA.

Con la publicación del *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM 5-TR)* se introdujeron cambios en la terminología, de manera que se modificó la categoría de Delirium, demencia, trastornos amnésicos y otros trastornos cognitivos por la

nueva categoría de Trastornos neurocognitivos, así como el término demencia fue sustituido por trastorno neurocognitivo mayor, y el de DCL por trastorno neurocognitivo leve.

Según la American Psychiatric Association (2023), el trastorno neurocognitivo leve se caracteriza por un declive moderado en uno o más dominios cognitivos, como la memoria, la atención compleja, la función ejecutiva, el lenguaje, las habilidades perceptuales motoras o la cognición social, documentado preferentemente mediante pruebas neuropsicológicas. Estos déficits no interfieren de manera significativa en la autonomía funcional, ya que las actividades básicas de la vida diaria suelen mantenerse preservadas. En la práctica clínica, los dominios más frecuentemente alterados son la memoria episódica, la atención y la función ejecutiva, mientras que capacidades como el lenguaje cotidiano y la autonomía básica tienden a conservarse.

Esta combinación de funciones preservadas y alteradas ha llevado a diversos autores a señalar que el DCL constituye un momento especialmente adecuado para la intervención cognitiva, dado que aún existe un margen de compensación y plasticidad que puede favorecer la eficacia de los programas de estimulación (Gates et al., 2019; Hill et al., 2017). Este planteamiento sustenta el interés creciente por explorar intervenciones no farmacológicas, entre ellas aquellas que incorporan tecnologías emergentes.

1.2.2. Subtipos de deterioro cognitivo leve

La cognición permite al ser humano desenvolverse en la vida diaria, resolver problemas, aprender y procesar información del entorno para recordarla y utilizarla posteriormente (Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017). Se organiza en distintos dominios como memoria, atención, función ejecutiva, capacidad visuoespacial y lenguaje, cuya afectación diferencial permite clasificar el deterioro cognitivo leve (DCL) en varios subtipos. Las primeras aproximaciones a esta clasificación asumían una progresión lineal hacia la enfermedad de Alzheimer, lo que posteriormente se ha demostrado incompleto, ya que la evolución del DCL es heterogénea y depende del patrón de afectación cognitiva.

- DCL amnésico: afecta principalmente a la memoria episódica y es el subtipo con mayor probabilidad de progresar hacia la enfermedad de Alzheimer. Desde una perspectiva clínica, este subtipo resulta especialmente relevante para la detección precoz y la

intervención temprana, dado que las alteraciones mnésicas suelen ser uno de los primeros indicadores de neurodegeneración y constituyen un objetivo prioritario en los programas de estimulación cognitiva.

- DCL amnésico multidominio: compromete la memoria y al menos otro dominio cognitivo, habitualmente la función ejecutiva o el lenguaje. Este patrón refleja una afectación más amplia y compleja, lo que puede traducirse en un mayor impacto funcional y en la necesidad de intervenciones más integrales o multimodales que aborden simultáneamente varios procesos cognitivos.
- DCL no amnésico: se caracteriza por alteraciones en la función ejecutiva, la capacidad visuoespacial o el lenguaje, sin afectación de la memoria. Aunque en ocasiones puede infravalorarse clínicamente debido a la preservación de las funciones mnésicas, estos déficits pueden repercutir de forma significativa en la autonomía funcional, especialmente en actividades instrumentales de la vida diaria. Además, este subtipo es especialmente adecuado para intervenciones que requieren validez ecológica, como los entornos virtuales que permiten entrenar habilidades ejecutivas o visuoespaciales en contextos simulados.
- DCL no amnésico multidominio: implica la afectación de dos o más dominios distintos a la memoria. Este subtipo suele asociarse a una mayor complejidad clínica y a un riesgo funcional más elevado, ya que la combinación de déficits puede interferir en múltiples áreas del desempeño cotidiano.

Estos matices son clínicamente relevantes porque permiten adaptar las intervenciones cognitivas en realidad virtual (RV). Por ejemplo, los subtipos amnésicos requieren entornos virtuales que entrenen memoria episódica y estrategias de codificación, mientras que los no amnésicos pueden beneficiarse de programas centrados en la atención, la función ejecutiva o las habilidades visuoespaciales. La tipología del DCL, por tanto, orienta directamente el diseño de los entornos virtuales de rehabilitación y facilita una intervención más ajustada al perfil cognitivo de cada paciente.

1.2.3. Prevalencia nacional e internacional

La prevalencia del DCL se ha estimado entre un 3 % y un 53 %, con una tendencia ascendente a partir de los 65 años y una estabilización a partir de los 85 (Gutiérrez Rodríguez y Guzmán Gutiérrez, 2017). Estudios como el de Bai et al. (2022) muestran que la prevalencia aumenta con la edad, alcanzando más del 20 % en mayores de 80 años. Este incremento en edades avanzadas no solo refleja la magnitud del fenómeno, sino que también anticipa una mayor carga asistencial y la necesidad de intervenciones tempranas y sostenibles.

Más allá de los datos numéricos, este incremento tiene implicaciones sanitarias directas, ya que supone un aumento en la demanda de evaluaciones neuropsicológicas y programas de estimulación cognitiva, lo que refuerza la necesidad de explorar intervenciones innovadoras como la RV. En España, aunque los estudios poblacionales son limitados, las cifras elevadas de prevalencia evidencian un impacto asistencial creciente, que exige respuestas terapéuticas adaptadas a la realidad clínica.

1.2.4. Factores de riesgo y evolución

Entre los factores de riesgo más consistentes para el DCL se encuentran la edad avanzada y el menor nivel educativo, ambos ampliamente respaldados por la literatura científica como predictores sólidos de deterioro cognitivo (Rojas Zepeda et al., 2021). En el caso del nivel educativo, su relevancia se ha vinculado al concepto de reserva cognitiva, entendido como la capacidad del cerebro para compensar o retrasar la manifestación clínica del deterioro. Un menor nivel educativo se asocia, por tanto, con una mayor vulnerabilidad ante los cambios neurodegenerativos, lo que explica su peso como factor de riesgo.

Otros factores presentan asociaciones más variables. El género y determinadas comorbilidades vasculares muestran relaciones menos consistentes entre estudios, mientras que los síntomas neuropsiquiátricos —especialmente la depresión— se han identificado como predictores relevantes, aunque con menor solidez que los factores sociodemográficos (González Hernández et al., 2022). Esta heterogeneidad sugiere que, si bien algunos factores son estructurales y poco modificables, otros pueden influir en la trayectoria evolutiva del DCL y, por tanto, representan oportunidades para la intervención.

La detección e intervención temprana se considera crucial, ya que permite aprovechar la plasticidad cognitiva y retrasar la progresión hacia demencias como la enfermedad de Alzheimer. Diversas investigaciones recientes han demostrado la eficacia de programas de estimulación cognitiva temprana para mejorar la memoria y la función ejecutiva en personas con DCL (Borrego-Ruiz, 2024; Spector et al., 2024). Esta plasticidad residual resulta especialmente relevante para intervenciones que requieren un cierto grado de aprendizaje y adaptación, como aquellas basadas en tecnologías inmersivas.

Además, los factores modificables —como la actividad intelectual, el ejercicio físico o la estimulación cognitiva— representan un potencial preventivo que puede verse reforzado mediante entornos virtuales. Estos entornos permiten diseñar actividades inmersivas, estructuradas y motivadoras que favorecen la adherencia, incrementan la participación activa y facilitan la transferencia de habilidades a situaciones de la vida diaria (Roa et al., 2023; Cibeira et al., 2020).

En este sentido, la realidad virtual constituye una herramienta innovadora que conecta la detección temprana con la intervención cognitiva, proporcionando escenarios adaptados para entrenar memoria, atención y funciones ejecutivas, y contribuyendo así a preservar la autonomía y la calidad de vida de las personas con DCL.

1.3. Tratamientos farmacológicos y sus limitaciones

En la actualidad no existe un tratamiento farmacológico específico para el deterioro cognitivo leve (DCL). La evidencia disponible indica que los fármacos empleados en trastornos neurocognitivos mayores, como los inhibidores de la acetilcolinesterasa (donepezilo, galantamina y rivastigmina) o los antagonistas del receptor NMDA como la memantina, han mostrado eficacia limitada y circunscrita a fases moderadas o graves de la enfermedad de Alzheimer, sin que estos resultados puedan extrapolarse al DCL (Kumar et al., 2024; Guo et al., 2020). Estos tratamientos actúan principalmente sobre la neurotransmisión colinérgica o glutamatérgica, proporcionando un alivio sintomático transitorio, pero sin modificar el curso de la neurodegeneración.

El metaanálisis de Guo et al. (2020), basado en 54 ensayos clínicos, mostró que la combinación de memantina y donepezilo mejoraba la cognición, la funcionalidad y los síntomas neuropsiquiátricos en casos de enfermedad de Alzheimer moderada a grave. Sin embargo, estos efectos se limitan a fases avanzadas y no se han observado beneficios consistentes en personas con DCL. Además, estos fármacos pueden producir efectos adversos como náuseas, vómitos, diarrea o bradicardia, lo que restringe su uso en poblaciones con deterioro leve (Chen et al., 2024; Deng et al., 2024).

En consecuencia, la ausencia de tratamientos farmacológicos eficaces para el DCL subraya la necesidad de enfoques complementarios de carácter no farmacológico, centrados en la estimulación cognitiva, la plasticidad cerebral y la compensación funcional. En este contexto, la realidad virtual se plantea como una herramienta innovadora para entrenar funciones preservadas y compensar déficits en fases tempranas.

1.4. Intervenciones no farmacológicas en DCL

Las intervenciones cognitivas no farmacológicas constituyen un campo en expansión dentro de la investigación clínica en deterioro cognitivo leve (DCL). Su finalidad es mantener las funciones preservadas, reforzar aquellas en riesgo de deterioro y promover estrategias compensatorias que favorezcan la autonomía y la calidad de vida (Krellman et al., 2023). Más allá de enumerar técnicas, resulta relevante comprender qué aporta cada modalidad y por qué se diferencian en términos clínicos.

Conforme a Raggi et al. (2017), la activación cognitiva abarca un conjunto de estrategias destinadas a mantener o mejorar las funciones cognitivas en personas con deterioro cognitivo. Dentro de este enfoque se distinguen tres modalidades principales:

- Estimulación cognitiva: se basa en actividades grupales o individuales que promueven la interacción social y el bienestar emocional, y que buscan mejorar el funcionamiento cognitivo general mediante tareas como la reminiscencia o la orientación a la realidad. Suele plantearse como una intervención amplia y menos específica, cuyo objetivo es reforzar la activación cognitiva y favorecer un clima terapéutico positivo. Sus

beneficios tienden a ser moderados y temporales, por lo que habitualmente se integra en programas continuados o de mantenimiento.

- **Entrenamiento cognitivo:** se centra en la práctica repetida y estructurada de funciones específicas —como la memoria, la atención o las funciones ejecutivas—, ya sea mediante tareas computarizadas o tradicionales. Su mecanismo se fundamenta en la repetición, el feedback y la graduación progresiva de la dificultad. Aunque muestra potencial, los resultados varían según la población, el tipo de tarea, la duración de los programas o la generalización de los aprendizajes, lo que evidencia la necesidad de más investigación en fases leves de deterioro.
- **Rehabilitación cognitiva:** adopta un enfoque individualizado y orientado a objetivos funcionales, utilizando estrategias compensatorias para mejorar la autonomía en actividades cotidianas, como recordar la medicación, manejar una agenda u orientarse en rutas habituales. Ha mostrado eficacia en daño cerebral adquirido, pero su aplicación en DCL es aún incipiente y requiere mayor respaldo empírico.

Además, muchas intervenciones en DCL se plantean desde un enfoque multidominio, lo que justifica la inclusión de estrategias complementarias como la actividad física, la nutrición, la estimulación psicosocial o la interacción social. Estas intervenciones han mostrado beneficios en cognición global, memoria, fluidez verbal y funciones ejecutivas, así como en la salud funcional en personas mayores (Deng et al., 2023). Su relevancia radica en que permiten integrar distintos componentes terapéuticos y facilitan la adherencia.

Otras terapias, como la musicoterapia, la fototerapia, la aromaterapia o la terapia con muñecos/mascotas, pueden formar parte de programas de rehabilitación integral, aunque su evidencia es más limitada y su papel suele considerarse complementario (Raggi et al., 2017).

En conjunto, la evidencia respalda un enfoque biopsicosocial que combine intervenciones cognitivas, psicosociales y, cuando proceda, farmacológicas, adaptando los programas a las necesidades de cada paciente. Esta perspectiva pone de manifiesto la necesidad de explorar estrategias innovadoras que potencien la plasticidad cerebral y favorezcan la participación activa. En este sentido, la realidad virtual se ha propuesto como una herramienta prometedora, capaz de ofrecer entornos inmersivos y motivadores para

entrenar funciones cognitivas específicas —como memoria, atención, orientación o funciones ejecutivas— y apoyar la autonomía funcional. Así, la realidad virtual se presenta como una línea de desarrollo coherente dentro de las intervenciones no farmacológicas, proporcionando un marco innovador para abordar el DCL y fundamentando el enfoque del presente estudio.

1.5. Realidad Virtual y su aplicación en DCL

1.5.1. Concepto y modalidades de la realidad virtual

La Realidad Virtual (RV) se define como una tecnología que permite al usuario interactuar con entornos tridimensionales generados por ordenador, evocando reacciones fisiológicas y psicológicas similares a las que se producen en situaciones reales. Esta capacidad de reproducir experiencias con un alto grado de realismo otorga a los entornos virtuales (EV) un gran valor ecológico, ya que permiten controlar variables experimentales sin perder la naturalidad del contexto (Sokołowska, 2024).

De acuerdo con Sokołowska (2024) las experiencias en RV se sustentan en tres características fundamentales: la inmersión, la sensación de presencia y la interacción. La inmersión hace referencia al nivel de estimulación sensorial que el entorno virtual proporciona, dependiendo principalmente de la calidad de los dispositivos empleados (por ejemplo, visores, sensores o pantallas). Cuantos más estímulos multisensoriales ofrezca el sistema, mayor será la fidelidad percibida respecto al entorno real. Por otro lado, la sensación de presencia es la percepción subjetiva del individuo de “estar dentro” del entorno virtual, lo que genera respuestas emocionales, cognitivas y conductuales comparables a las del mundo físico. Y, por último, la interacción describe la capacidad del sistema para detectar y responder en tiempo real a las acciones del usuario, lo que refuerza la experiencia de control y agencia dentro del entorno. Estas características son especialmente relevantes en rehabilitación cognitiva, ya que influyen en la implicación del paciente, la motivación y la transferencia de los aprendizajes.

La RV puede clasificarse según el grado de inmersión que ofrece al usuario, diferenciándose tres modalidades principales: no inmersiva, semiinmersiva e inmersiva

(Salatino et al., 2023). Esta distinción es relevante porque el nivel de inmersión puede influir en la experiencia subjetiva del usuario y, potencialmente, en los resultados terapéuticos.

En la RV no inmersiva (NIVR), la interacción con el entorno virtual se realiza a través de pantallas convencionales en dos dimensiones y periféricos como ratones, teclados o mandos de videojuegos. En este caso, el usuario mantiene plena conciencia del entorno real, lo que facilita la accesibilidad y reduce la necesidad de adaptación (Salatino et al., 2023).

La RV semiinmersiva (SIVR) incrementa la sensación de presencia mediante pantallas panorámicas o proyecciones de gran formato, junto con dispositivos avanzados de interacción —como guantes hápticos o cámaras infrarrojas— que permiten manipular elementos virtuales manteniendo contacto visual con el entorno físico (Salatino et al., 2023).

Por último, la RV inmersiva (IVR) constituye la modalidad más avanzada. Utiliza visores montados en la cabeza y controladores tridimensionales que posibilitan una inmersión total en el entorno virtual, permitiendo una interacción multisensorial completa con los estímulos digitales (Salatino et al., 2023). Mientras que los sistemas no inmersivos priorizan accesibilidad y simplicidad, los entornos inmersivos ofrecen una mayor sensación de presencia, aunque requieren mayor adaptación del usuario.

Conforme a Sokołowska (2024), en los últimos años, la evolución de estas tecnologías ha dado lugar a desarrollos agrupados bajo el término realidad extendida (XR), que incluye variantes como la realidad aumentada y la realidad mixta. Aunque no se abordan en profundidad en este trabajo, su mención permite situar la RV dentro de un ecosistema tecnológico más amplio que está generando interés creciente en neurociencia y psicología por su potencial para crear experiencias interactivas con alta validez ecológica.

En el ámbito de la neuropsicología, la RV se ha utilizado para diseñar pruebas y programas de entrenamiento basados en actividades de la vida cotidiana, como cocinar, hacer la compra o desplazarse por una calle virtual. Estos entornos permiten evaluar funciones ejecutivas, atención, memoria y habilidades visuoespaciales en contextos más próximos a la vida real, superando algunas limitaciones de las pruebas tradicionales. Además, la evidencia sugiere que la RV puede aportar un mayor grado de objetividad que los métodos clínicos

convencionales, al registrar datos de rendimiento y respuesta en tiempo real (Sokołowska, 2024).

En conjunto, el desarrollo progresivo de la RV plantea nuevas posibilidades para la investigación y la práctica clínica, al ofrecer entornos controlados, seguros y realistas para la evaluación y la intervención cognitiva. Este potencial ha generado un interés creciente en su aplicación en poblaciones con deterioro cognitivo leve, donde la validez ecológica y la motivación del usuario son elementos clave para el éxito terapéutico.

1.5.2. Fundamentos teóricos y ventajas de la Realidad Virtual en rehabilitación cognitiva

La realidad virtual (RV) se fundamenta en diversos principios neurocientíficos y psicológicos que explican su eficacia como herramienta terapéutica. Uno de los más relevantes es la neuroplasticidad, entendida como la capacidad del cerebro para reorganizar sus conexiones neuronales en respuesta a la experiencia, el aprendizaje o la rehabilitación (Sokołowska, 2024). La evidencia sugiere que los entornos virtuales pueden estimular procesos de reorganización cerebral y activar redes implicadas en la imitación y el aprendizaje, como las neuronas espejo, favoreciendo la recuperación funcional en personas con deterioro cognitivo.

Además de estos procesos neurobiológicos, la RV facilita la plasticidad al proporcionar entornos realistas, controlados y repetibles, que permiten un entrenamiento intensivo y ajustado al rendimiento del usuario. Este tipo de práctica estructurada favorece la adquisición de nuevas estrategias cognitivas y motoras, y puede potenciar la adaptación del sistema nervioso a demandas específicas de la tarea.

Los hallazgos de Hao et al. (2022, citado en Salatino, 2023) refuerzan esta perspectiva al mostrar que distintos niveles de inmersión pueden modular la plasticidad neuronal y fortalecer la conectividad cortical. Asimismo, la RV ofrece un entorno de aprendizaje enriquecido que estimula la plasticidad dependiente de la experiencia en niveles molecular, celular y conductual. Estos mecanismos resultan especialmente relevantes en la rehabilitación cognitiva de personas con DCL, donde la estimulación estructurada y contextualizada es clave para optimizar el rendimiento funcional.

De acuerdo con Sokołowska (2024), la RV presenta varias ventajas frente a las terapias tradicionales, entre las que destacan la personalización, la seguridad y la transferencia de aprendizajes. La personalización permite adaptar el entorno y las tareas a las necesidades específicas del paciente, ajustando el nivel de dificultad y el tipo de estímulos, mientras que, la seguridad y el control del contexto facilitan la exposición a situaciones funcionales sin riesgos reales, lo que resulta especialmente útil en personas con dificultades cognitivas. Por su parte, la recreación de escenarios cotidianos con alto realismo favorece la transferencia de las habilidades entrenadas a la vida diaria, un aspecto clave en la rehabilitación cognitiva.

Otra ventaja relevante es su capacidad para incrementar la motivación terapéutica, entendida como la implicación activa del paciente en la tarea y su adherencia al tratamiento. La naturaleza inmersiva y atractiva de la RV puede favorecer la motivación intrínseca y sostener el compromiso durante las sesiones. La evidencia disponible sugiere que estas características pueden contribuir a mejorar ciertos indicadores fisiológicos, psicológicos y funcionales en comparación con métodos convencionales, en parte debido a la alta validez ecológica de los entornos virtuales (Sokołowska, 2024).

En suma, estas características explican el creciente interés por la RV como herramienta de evaluación e intervención cognitiva, especialmente en poblaciones con deterioro cognitivo leve, donde la combinación de validez ecológica, personalización y motivación del usuario resulta especialmente relevante.

1.5.3. Aplicación de la Realidad Virtual en Deterioro Cognitivo Leve

En el ámbito de las intervenciones no farmacológicas, la realidad virtual (RV) ha generado un interés creciente como herramienta de apoyo en la rehabilitación cognitiva de personas con deterioro cognitivo leve (DCL). La evidencia disponible sugiere que la RV puede contribuir a mejorar determinados aspectos del funcionamiento cognitivo y funcional en fases tempranas del deterioro, aunque los resultados siguen siendo heterogéneos y dependientes del tipo de intervención (Cibeira et al., 2020).

Algunos estudios, como el de Yang et al. (2025), señalan que los programas basados en RV pueden favorecer procesos relacionados con la transferencia funcional, la validez

ecológica y el enfoque multidominio, especialmente cuando combinan tareas cognitivas y físicas. En este contexto, se han observado mejoras en dominios como la memoria, la atención o las funciones ejecutivas, así como en la velocidad de procesamiento y en determinadas actividades instrumentales de la vida diaria. Estos dominios deben entenderse como ejemplos de áreas potencialmente sensibles a la intervención, más que como efectos específicos o uniformes de la RV.

Los entornos virtuales que simulan actividades cotidianas —como hacer compras, preparar alimentos o desplazarse por un espacio doméstico— parecen facilitar la práctica de habilidades relacionadas con la planificación, la resolución de problemas y la autonomía funcional. La posibilidad de entrenar estas tareas en escenarios realistas incrementa la validez ecológica de la intervención y puede favorecer la transferencia de los aprendizajes a la vida diaria. En personas con DCL, algunos estudios han observado una reducción progresiva de errores y un mejor desempeño a medida que avanza el entrenamiento, lo que sugiere que la RV podría apoyar la adquisición de estrategias funcionales en etapas iniciales del deterioro (Buele et al., 2023).

En cuanto a la eficacia de la RV, parece depender de diversos factores. Krellman et al. (2023) destacan la importancia de la frecuencia de las sesiones, la duración del entrenamiento y el nivel de inmersión del entorno virtual. Por su parte, Maggio et al. (2025) señalan que el contenido cognitivo específico incorporado en la tarea podría ser más determinante que el grado de inmersión, siendo los programas que integran componentes cognitivos y físicos los que muestran resultados más prometedores.

A pesar de estos avances, la investigación sobre RV en DCL continúa en desarrollo. La evidencia actual apunta a resultados positivos, aunque todavía limitados por la variabilidad metodológica entre estudios, la diversidad de tareas empleadas y la falta de seguimientos a largo plazo. Se ha señalado la necesidad de estudios más sistemáticos que permitan clarificar qué componentes de la RV resultan más eficaces, así como de protocolos estandarizados que faciliten la comparación entre intervenciones y optimicen su aplicación clínica (Gulin et al., 2024).

1.5.4. Limitaciones y perspectivas futuras

Aunque las tecnologías de realidad virtual (RV) se han vuelto más accesibles en los últimos años, su aplicación en el ámbito clínico sigue presentando diversos desafíos. Entre ellos se encuentran cuestiones relacionadas con la usabilidad y la adaptación de los dispositivos, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores o las personas con deterioro cognitivo, así como la necesidad de garantizar un uso adecuado y seguro en contextos sanitarios (Sokołowska, 2024).

Una de las limitaciones más descritas es la ciberenfermedad o cibermareo, una respuesta adversa caracterizada por mareos, fatiga o desorientación durante la exposición a entornos virtuales. Aunque se prevé que los avances tecnológicos reduzcan su incidencia, continúa siendo un aspecto relevante a considerar en la implementación de programas de intervención (Sokołowska, 2024).

Además, la evidencia señala que la aplicación de la RV en rehabilitación cognitiva todavía se enfrenta a barreras prácticas y metodológicas, como la variabilidad en los protocolos, la heterogeneidad de las tareas y la falta de criterios estandarizados para evaluar su eficacia. Algunos autores sugieren que el desarrollo de modelos de intervención híbridos, en los que la RV actúe como complemento de la práctica clínica tradicional, podría favorecer una integración más consistente y ajustada a las necesidades de los pacientes (Maggio et al., 2025).

Estas limitaciones ponen de manifiesto la necesidad de continuar investigando, avanzar hacia protocolos más homogéneos y explorar qué componentes de la RV resultan más útiles en la rehabilitación cognitiva de personas con DCL.

2. Justificación

En las últimas décadas, el aumento de la esperanza de vida ha traído consigo un incremento notable de la prevalencia de alteraciones cognitivas asociadas a la edad, entre las que el deterioro cognitivo leve (DCL) ocupa un lugar central por su elevada frecuencia y por el riesgo que supone de progresión hacia formas más severas de deterioro. El DCL representa un

desafío sociosanitario relevante, tanto por su impacto sobre la autonomía funcional como por las implicaciones emocionales y económicas que conlleva para las familias y los sistemas de salud (Li et al., 2022). Dado que no existen tratamientos farmacológicos capaces de revertir o detener de forma consistente el deterioro cognitivo en sus fases iniciales (Guo et al., 2020), se ha señalado la necesidad de desarrollar intervenciones no farmacológicas que contribuyan a preservar las funciones cognitivas y el bienestar de las personas afectadas.

En este contexto, las intervenciones de estimulación, entrenamiento y rehabilitación cognitiva han mostrado resultados prometedores, aunque heterogéneos, en la mejora del funcionamiento cognitivo en DCL (Raggi et al., 2017; Krellman et al., 2023). Sin embargo, la evidencia disponible sigue siendo limitada y se requieren enfoques innovadores que permitan aumentar la motivación, la adherencia y la transferencia de los aprendizajes a la vida diaria, aspectos especialmente relevantes en esta población.

La relevancia de abordar este tema radica en la necesidad de explorar cómo las innovaciones tecnológicas aplicadas a la neurorrehabilitación, en particular la realidad virtual (RV), podrían contribuir a la estimulación y rehabilitación cognitiva en personas con deterioro cognitivo leve. La literatura reciente sugiere que la RV puede integrar principios propios de la neurorrehabilitación con entornos interactivos y multisensoriales que favorecen la implicación del usuario, la motivación terapéutica y la práctica de tareas significativas, aspectos especialmente relevantes en fases iniciales del deterioro cognitivo (Cibeira et al., 2020; Yang et al., 2025). Asimismo, algunos estudios han observado mejoras en áreas como la memoria, la atención o las funciones ejecutivas, especialmente cuando la RV se integra en programas multidominio que combinan componentes cognitivos y físicos (Yang et al., 2025; Buele et al., 2023). Estas observaciones, aunque preliminares, apuntan a que la RV podría constituir un recurso útil para reforzar la neuroplasticidad y facilitar la transferencia de habilidades a contextos reales.

Además, la RV ofrece ventajas adicionales en el ámbito clínico y científico. Su capacidad para registrar datos conductuales y fisiológicos en tiempo real permite una evaluación más precisa y adaptativa del rendimiento cognitivo, lo que abre nuevas posibilidades para la investigación en neurorrehabilitación. La creación de entornos controlados, pero ecológicamente válidos, posibilita diseñar intervenciones más personalizadas, ajustadas a las

necesidades, limitaciones y preferencias de cada paciente. Estas características sitúan a la RV como una herramienta potencialmente relevante dentro del paradigma de la rehabilitación cognitiva de precisión, alineada con los actuales modelos biopsicosociales de atención al envejecimiento (Sokołowska, 2024).

No obstante, a pesar de estos avances, la investigación sobre la aplicación de la RV en DCL continúa siendo incipiente. Los resultados disponibles son heterogéneos y varían en función del tipo de tareas, la duración de las intervenciones, el nivel de inmersión o la combinación con otras actividades cognitivas y motoras (Krellman et al., 2023; Maggio et al., 2025). Además, persisten limitaciones metodológicas como tamaños muestrales reducidos, escasos seguimientos longitudinales y la ausencia de protocolos estandarizados que permitan comparar resultados entre estudios (Gulin et al., 2024). Estas lagunas dificultan establecer conclusiones sólidas sobre la eficacia de la RV en DCL y ponen de manifiesto la necesidad de seguir investigando de manera sistemática.

A ello se suman desafíos prácticos, como la accesibilidad de los dispositivos, la alfabetización digital de los usuarios o la aparición de efectos adversos como el cibermareo, que requieren ser considerados para garantizar una implementación segura y sostenible en la práctica clínica (Maggio et al., 2025). Sin embargo, el rápido avance tecnológico y la progresiva reducción de costes sugieren que la RV podría convertirse en una herramienta cada vez más accesible en el ámbito de la neurorrehabilitación (Sokołowska, 2024).

En este sentido, la presente investigación se plantea como una oportunidad para profundizar en el potencial de la RV como herramienta complementaria dentro de las intervenciones no farmacológicas dirigidas a personas con DCL. El estudio pretende analizar la evidencia disponible, identificar las áreas cognitivas que podrían beneficiarse en mayor medida y explorar los factores que condicionan los resultados de las intervenciones basadas en RV. Con ello, se busca aportar una visión actualizada que contribuya a clarificar el estado del conocimiento y a orientar futuras líneas de investigación y práctica clínica.

En definitiva, la elección de este tema se fundamenta, por tanto, en su pertinencia científica, clínica y social. El DCL constituye una problemática de gran impacto poblacional, y la RV representa una línea de innovación que podría ampliar las posibilidades de intervención,

siempre que se disponga de una base empírica suficientemente sólida que permita valorar su aplicabilidad real. Explorar este ámbito contribuye no solo a actualizar el conocimiento disponible, sino también a sentar las bases para futuras investigaciones orientadas a desarrollar intervenciones más personalizadas y ajustadas a las necesidades de esta población. Finalmente, y a partir de todo lo expuesto, se formula la siguiente pregunta de investigación que guía este trabajo:

¿Qué evidencia científica existe sobre la eficacia y aplicabilidad de las intervenciones basadas en realidad virtual para la rehabilitación cognitiva en personas con deterioro cognitivo leve, y qué cambios cognitivos se observan en comparación con otras intervenciones no tecnológicas cuando los estudios incluyen grupo control?

3. Objetivos

A partir de la pregunta de investigación planteada, se definen los siguientes objetivos generales y específicos de la presente revisión sistemática.

3.1. Objetivo general

Analizar de forma sistemática la evidencia científica disponible sobre la eficacia y aplicabilidad de las intervenciones basadas en realidad virtual como estrategia no farmacológica para la rehabilitación cognitiva en personas con deterioro cognitivo leve (DCL), identificando sus beneficios, limitaciones y posibles implicaciones clínicas.

3.2. Objetivos secundarios

1. Identificar las características de las intervenciones basadas en realidad virtual aplicadas a personas con DCL, considerando variables como el tipo de tarea, la duración, la frecuencia y el nivel de inmersión.
2. Describir las áreas cognitivas que han mostrado mayor sensibilidad a las intervenciones con realidad virtual en población con DCL.
3. Sintetizar los efectos observados en los estudios incluidos, atendiendo a los diferentes tipos de intervención y a los diseños metodológicos empleados.

4. Examinar las principales limitaciones metodológicas presentes en la literatura actual, tales como la heterogeneidad de los diseños, los tamaños muestrales o la falta de estandarización en los protocolos de intervención.

4. Pregunta de investigación

Para desarrollar la pregunta de investigación, se ha empleado la metodología PICO que permite definir claramente los componentes clave de la revisión:

- P (Población): Personas adultas mayores con deterioro cognitivo leve (DCL).
- I (Intervención): Programas de rehabilitación cognitiva basados en realidad virtual.
- C (Comparación): Intervenciones tradicionales no tecnológicas u otras terapias no farmacológicas, cuando los estudios incluyen grupo control.
- O (Outcome - Resultados): Cambios en el rendimiento cognitivo (memoria, atención, orientación, funciones ejecutivas, etc.) y resultados funcionales.

5. Metodología

El presente apartado describe de manera detallada el procedimiento seguido para la realización de esta revisión sistemática, orientada a analizar la eficacia de las intervenciones basadas en realidad virtual en la rehabilitación cognitiva de personas con DCL. La metodología se ha desarrollado siguiendo las directrices establecidas por la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), con el objetivo de garantizar la transparencia, exhaustividad y reproducibilidad del proceso. En las siguientes secciones se exponen la estrategia de búsqueda empleada, los criterios de inclusión y exclusión aplicados y el proceso de selección de los estudios, representado gráficamente a través del diagrama de flujo correspondiente.

5.1. Diseño

Para llevar a cabo este trabajo, se realizó una rigurosa búsqueda de artículos científicos en cuatro bases de datos en línea: Scopus y Web of Science, como bases de datos generalistas, y PsycINFO y PubMed como bases de datos específicas. La búsqueda bibliográfica se efectuó durante el periodo comprendido entre el 1 y 21 de octubre de 2025.

En un primer momento, se comenzó la búsqueda con las palabras claves en español empleando operadores booleanos en cada una de las bases de datos, de manera que se realizó una búsqueda con los siguientes descriptores elegidos debido a su relevancia para el objetivo de la revisión: ("Deterioro cognitivo leve" OR "Alzheimer") AND "Realidad virtual" AND ("Rehabilitación cognitiva" OR "Intervención cognitiva"). Mediante esa búsqueda se obtuvo un escaso número de resultados, por lo que la estrategia de búsqueda se reformuló y pasó a realizarse en inglés, utilizando los descriptores relevantes: ("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) AND ("Virtual Reality" OR VR) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention").

Aunque la estrategia de búsqueda incluyó términos relacionados tanto con deterioro cognitivo leve como con enfermedad de Alzheimer, con el objetivo de abarcar el conjunto de intervenciones basadas en realidad virtual aplicadas a trastornos neurocognitivos, la evidencia recuperada se concentró mayoritariamente en población con DCL. Los estudios en Alzheimer fueron escasos, preliminares y sin resultados concluyentes. Por este motivo, y siguiendo criterios de coherencia metodológica y relevancia clínica, la síntesis final se orienta específicamente hacia el DCL.

Con el objetivo de mejorar la especificidad y precisión de la búsqueda, se consultaron fuentes controladas de vocabulario. En primer lugar, se revisó el Tesoro UNESCO, aunque no se encontraron descriptores adecuados para el enfoque de esta revisión. Posteriormente, se consultó el APA Thesaurus of Psychological Index Terms, perteneciente a la base de datos APA PsycInfo, donde se identificaron varios términos relevantes que fueron incorporados al protocolo de búsqueda. Entre ellos destacan: "Virtual Reality Assessment", "Virtual Reality Exposure Therapy", "Virtual Reality Immersion Therapy", "Cognitive Processes Therapy", "Cognitive Stimulation Therapy", "Cognitive Therapy" y "Cognitive Training". Estos conceptos permitieron ampliar y afinar las ecuaciones de búsqueda en cada base de datos (PubMed, Scopus, Web of Science y PsycINFO), combinándolos mediante operadores booleanos (AND, OR).

Todo el procedimiento queda recogido en el protocolo de búsqueda de la Tabla 1 que se detalla a continuación, y en la Tabla 2 (véase Anexo A) de historial de búsqueda

bibliográfica, donde se detallan las ecuaciones utilizadas, los filtros aplicados y el número de registros obtenidos en cada caso.

Tabla 1. Protocolo de búsqueda

						"Rehabilitación cognitiva"	
						"Intervención cognitiva"	
						"Cognitive Rehabilitation"	
						"Cognitive Intervention"	
						"Cognitive Processes Therapy"	
						"Cognitive Stimulation Therapy" "Cognitive Therapy" "Cognitive Training"	
"Deterioro cognitivo leve"		"Alzheimer' s Disease"		"Realidad virtual"			
"Mild Cognitive Impairment "	OR	Alzheimer	AND	"Virtual Reality"			
MCI				VR			
"Cognitive decline"				"Virtual Reality Assessment"	AND		OR
				"Virtual Reality Exposure Therapy"			
				"Virtual Reality Immersion Therapy"			

Tras la búsqueda bibliográfica, se llevó a cabo el proceso de selección de los estudios primarios siguiendo las directrices PRISMA 2020, (Page et al., 2021). En primer lugar, se eliminaron los registros duplicados mediante el uso del gestor bibliográfico Mendeley. Asimismo, en esta fase inicial se descartaron de manera temprana aquellos registros que correspondían a revisiones (sistemáticas, narrativas, metaanálisis, de alcance e integrativas), al no ajustarse a los criterios de inclusión establecidos. A continuación, se realizó una primera fase de cribado a través de la lectura de los títulos y del resumen, en la que se excluyeron aquellos estudios que no cumplían los criterios de inclusión definidos en la revisión. Posteriormente, se accedió al texto completo de los estudios seleccionados para evaluar su

elegibilidad. Durante esta fase, se descartaron aquellos estudios que no cumplían con los criterios definidos.

Este proceso de cribado y selección de los estudios se presenta detallado en el diagrama de flujo PRISMA (2020) (véase Figura 1), donde se indican las cifras obtenidas en cada fase.

5.2. Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la pertinencia temática y la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión que guiaron el proceso de selección.

Los estudios fueron incluidos si cumplían los siguientes criterios: debían ser artículos científicos originales, publicados en revistas académicas y evaluados por expertos. Se consideraron únicamente trabajos publicados entre 2020 y 2025, con el objetivo de recoger evidencia reciente y relevante. La población de estudio debía estar compuesta principalmente por personas adultas mayores con diagnóstico de Deterioro Cognitivo Leve (DCL). No obstante, se incluyeron también estudios que empleaban categorías clínicas próximas al DCL (p. ej., fragilidad cognitiva, deterioro subjetivo o predemencia) cuando presentaban características neuropsicológicas equivalentes y eran conceptualmente alineadas en la literatura. Estos casos se interpretaron como evidencia complementaria.

Además, los estudios debían evaluar el uso de intervenciones cognitivas basadas en realidad virtual, entendidas como aquellas que emplean entornos virtuales con fines terapéuticos para mejorar funciones cognitivas específicas. Para ser considerados elegibles, los trabajos debían informar resultados sobre variables cognitivas como memoria, atención, orientación, lenguaje o funciones ejecutivas. Por último, se incluyeron únicamente estudios redactados en inglés o español.

Por otro lado, se excluyeron aquellos estudios que no cumplían con los criterios metodológicos o temáticos establecidos. En primer lugar, se descartaron revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones de alcance (scoping reviews) y revisiones integrativas, al no aportar datos empíricos originales. También se excluyeron estudios que no valoraban los efectos de la intervención sobre el funcionamiento cognitivo, así como aquellos

que empleaban enfoques terapéuticos indirectos, como la estimulación sensorial o la reminiscencia, sin constituir intervenciones cognitivas activas y estructuradas.

Se eliminaron además los estudios centrados en otras patologías neurológicas como el Parkinson o el accidente cerebrovascular (ACV), por no corresponderse con la población objetivo de esta revisión. Igualmente, se excluyeron investigaciones que abordaban exclusivamente el desarrollo técnico de la realidad virtual sin explorar su aplicación clínica como herramienta de intervención cognitiva.

Desde el punto de vista metodológico, se excluyeron estudios piloto o preliminares que no presentaban resultados de intervención ni evaluación cognitiva mediante medidas estandarizadas. Asimismo, se descartaron aquellos trabajos con muestras inferiores a 10 participantes por grupo o que no especificaban claramente el diseño de estudio empleado (por ejemplo, ausencia de indicación de si se trataba de un ensayo controlado, un estudio cuasiexperimental o un diseño pre-post). Estos criterios se aplicaron con el objetivo de garantizar un mínimo de calidad metodológica y favorecer la comparabilidad de los resultados entre los estudios incluidos.

Finalmente, se excluyó un estudio cuyo texto completo no pudo ser recuperado, a pesar de haber superado las fases de cribado por título, resumen y elegibilidad. Se intentó contactar con los autores a través de la plataforma ResearchGate sin obtener respuesta, por lo que se descartó su inclusión ante la imposibilidad de evaluar su contenido.

La aplicación de estos criterios se refleja en el diagrama de flujo (véase Figura 1), donde se ilustran las distintas etapas del proceso de selección y el número de estudios considerados en cada una de ellas.

5.3. Diagrama de flujo

El proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los estudios se llevó a cabo conforme a las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021), y se desarrolló en varias fases consecutivas de cribado. En primer lugar, se identificaron un total de 360 registros procedentes de cuatro bases de datos electrónicas: Web of Science (n = 116), Scopus (n = 107), PsycINFO (n = 62) y PubMed (n = 75).

Tras la eliminación de duplicados mediante el gestor bibliográfico Mendeley, se obtuvo un total de 231 estudios únicos. A continuación, se aplicó un primer criterio de exclusión para descartar aquellos trabajos que correspondían a revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones de alcance (scoping reviews) o revisiones integrativas, al no aportar datos empíricos originales. Como resultado, se excluyeron 35 estudios, que corresponden a los que en el diagrama PRISMA se indican como “registros eliminados por otra razón”, quedando 196 estudios para continuar con el proceso de cribado.

En la siguiente fase, se revisaron los títulos de los 196 estudios identificados. De ellos, 160 fueron considerados pertinentes según los criterios de inclusión establecidos y, por tanto, avanzaron a la fase de lectura de resúmenes. Posteriormente, tras el análisis detallado de dichos resúmenes, 59 estudios fueron seleccionados para la evaluación del texto completo. Finalmente, tras la lectura y valoración exhaustiva de estos documentos, se incluyeron 18 artículos que cumplían con todos los criterios definidos, conformando así la muestra final de la presente revisión sistemática.

De esta forma, se omitieron estudios que no cumplían con los criterios de elegibilidad definidos. En primer lugar, un estudio fue descartado tras comprobar que, aunque había superado el primer filtro de selección, se trataba en realidad de una revisión narrativa y, por tanto, no aportaba datos empíricos originales. De este modo, aunque la mayoría de las revisiones ($n = 35$) se eliminaron de forma temprana en una fase previa, esta revisión adicional fue excluida en la etapa de texto completo, lo que explica que el diagrama PRISMA refleje ambos momentos de exclusión.

Asimismo, se excluyeron artículos por no evaluar cambios ni efectos sobre el funcionamiento cognitivo en personas con Deterioro Cognitivo Leve (DCL), condición indispensable para su inclusión en la presente revisión. Por otro lado, se eliminaron los estudios que correspondían a protocolos de investigación, ya que no presentaban resultados de intervención, y, en consecuencia, no permitían valorar la eficacia de las estrategias aplicadas.

Del mismo modo, se identificó un estudio cuya intervención se centraba exclusivamente en inteligencia artificial (IA) y no en realidad virtual (RV), por lo que al no ser

el ámbito de interés principal de la revisión se terminó excluyendo. Igualmente, se descartaron aquellos estudios que utilizaban terapias no basadas en entrenamiento cognitivo activo, ya que no se ajustaban al propósito de examinar la efectividad de intervenciones activas de estimulación cognitiva basadas en RV.

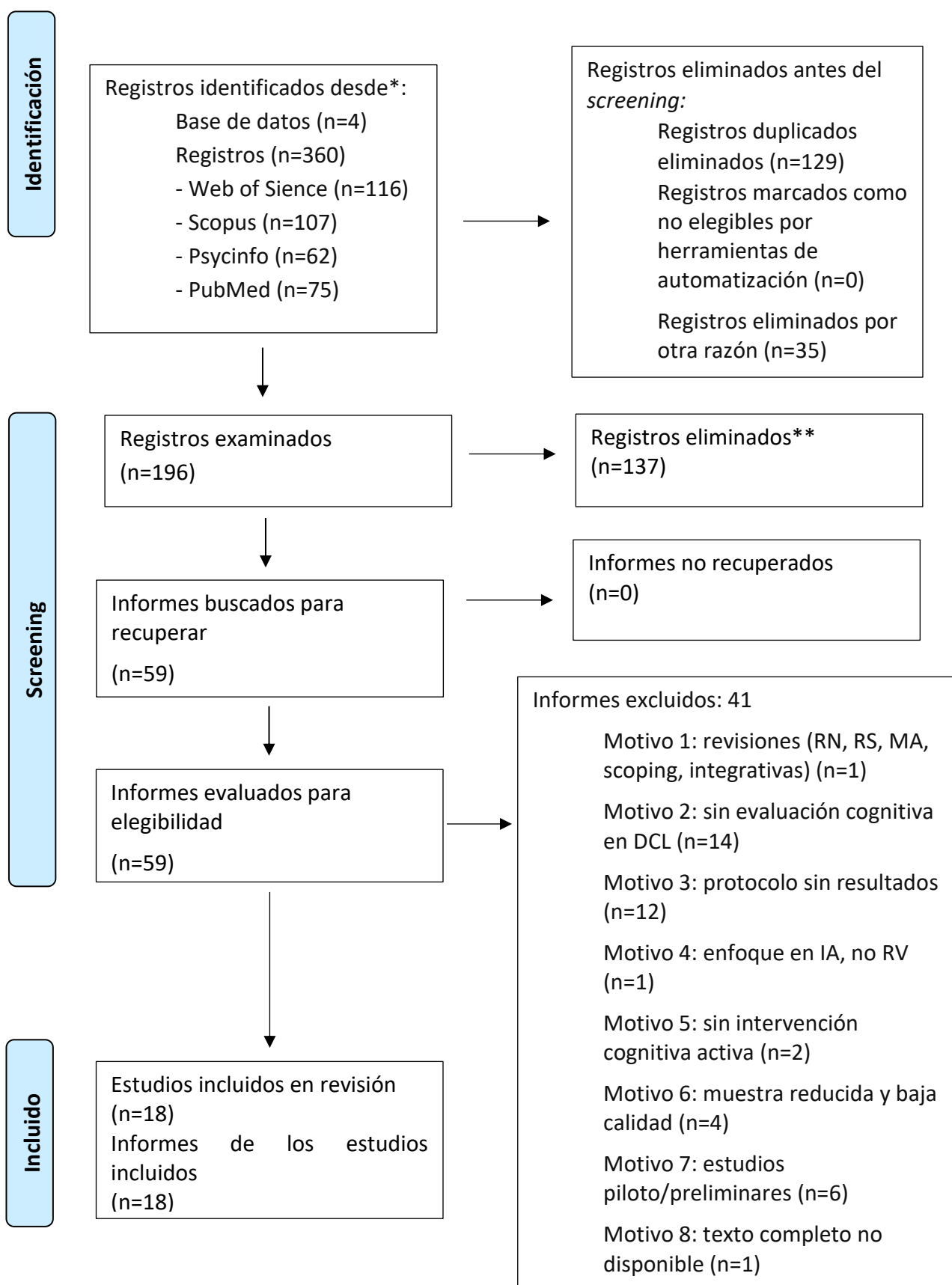
En cuanto a la calidad metodológica, se excluyeron varios estudios que presentaban muestras muy reducidas y un diseño metodológico insuficientemente descrito, además de estudios clasificados como piloto o preliminares debido a que no incluían una evaluación de la eficacia cognitiva mediante medidas estandarizadas, criterio considerado esencial para garantizar la comparabilidad entre investigaciones.

Por último, se excluyó un estudio por no disponer del texto completo, a pesar de que se intentó contactar con los autores a través de la plataforma ResearchGate, sin obtener respuesta.

Este proceso queda representado gráficamente a través del diagrama de flujo creado conforme a PRISMA (2020), donde se detallan las cifras correspondientes a cada fase del proceso de selección (véase Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios

Identificación de nuevos estudios a través de bases de datos y registros



6. Resultados

Tras aplicar la estrategia de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión definidos en la metodología, se seleccionaron 18 estudios. De ellos, 14 fueron ensayos clínicos aleatorizados y 4 correspondieron a estudios cuasiexperimentales con diseño pre-post sin grupo control.

Los estudios incluidos mostraron una notable heterogeneidad en cuanto al diseño, la población, el tipo de intervención y el grado de inmersión de la realidad virtual (RV). Esta diversidad se refleja en las características recogidas en la Tabla 3 (véase Anexo B).

Las muestras estuvieron compuestas principalmente por personas con diagnóstico de deterioro cognitivo leve (DCL), aunque algunos trabajos incluyeron perfiles clínicos próximos dentro del continuo clínico, como fragilidad cognitiva, deterioro cognitivo subjetivo o demencia leve. La inclusión de estos perfiles permitió recoger intervenciones aplicadas en fases tempranas o limítrofes del deterioro cognitivo, manteniendo la coherencia con el objetivo general de esta revisión. En conjunto, los estudios representaron la experiencia de 1185 participantes, con un predominio de mujeres (73%) y una media de edad de 72,36 años (rango de 62 a 80 años), reclutados en entornos comunitarios, hospitalarios, clínicos y de investigación. Los estudios incluidos fueron publicados entre 2020 y 2025, con un tamaño de muestra promedio de 66 participantes.

En relación con las intervenciones, 12 estudios emplearon RV inmersiva mediante cascos, 3 utilizaron modalidades semiinmersivas basadas en pantallas tridimensionales o sistemas de captura de movimiento, y otros 3 recurrieron a RV no inmersiva implementada en ordenadores o tabletas. La duración de los programas fue variable, con intervenciones que oscilaron entre una única sesión y ciclos de hasta 16 semanas, siendo más frecuente una duración intermedia de entre 4 y 12 semanas. El número de sesiones también mostró variabilidad, con protocolos que iban desde 8 hasta 36 sesiones.

Los estudios abordaron múltiples dominios cognitivos, entre los que destacaron la atención en sus distintas modalidades, las funciones ejecutivas y la memoria en sus diferentes componentes, constituyendo los objetivos terapéuticos más prevalentes. Asimismo, se

evaluaron otros dominios menos frecuentes, como la velocidad de procesamiento y la cognición visuoespacial.

Para evaluar estos dominios se emplearon pruebas de cribado general, como el Mini-Mental State Examination (MMSE) y la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), junto con baterías neuropsicológicas más específicas. Entre las pruebas utilizadas con mayor frecuencia se encontraron el Trail Making Test (TMT), el WAIS-Dígitos o Digit Span Test (DST), el Test de Stroop, las pruebas de memoria verbal (fonémica y semántica), y el Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey (RAVLT). En los estudios orientados a valorar el impacto funcional se utilizaron medidas como la escala de Lawton y Brody (IADL) y la escala de actividades básicas de la vida diaria. La coexistencia de diferentes instrumentos dificultó en algunos casos la comparación directa entre investigaciones, aunque permitió obtener una visión amplia de los efectos cognitivos y funcionales de las intervenciones.

A partir de estas características, y con el fin de sintetizar los hallazgos principales, se presenta en la Tabla 4 (véase Anexo C) un resumen de los resultados principales de cada estudio, indicando para cada intervención los dominios cognitivos en los que se observaron mejoras.

En relación con los resultados por dominios cognitivos, la memoria fue una de las funciones con mayor número de mejoras, ya que el 66,7% de los estudios informaron incrementos en memoria verbal, visual o de trabajo. Estas mejoras se observaron en intervenciones inmersivas, gamificadas y en programas físico-cognitivos. Por otro lado, la atención mostró cambios positivos en el 50% de los estudios, mientras que las funciones ejecutivas presentaron mejoras en planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y resolución de problemas en el 66,7% de los trabajos. Por su parte, la velocidad de procesamiento, la cognición visuoespacial y la orientación espacial mostraron mejoras en el 22,2% de los estudios.

En cuanto al tipo de intervención, se identificaron tres modalidades: intervenciones exclusivamente cognitivas, programas físico-cognitivos e intervenciones gamificadas. Las intervenciones exclusivamente cognitivas representaron el 33,33% de los estudios y mostraron mejoras principalmente en memoria de trabajo y funciones ejecutivas. Por otro lado, los programas físico-cognitivos constituyeron el 38,9% de los estudios y registraron

mejoras en memoria y funciones ejecutivas en más del 80% de los casos, mientras que las intervenciones gamificadas, presentes en el 27,8% de los estudios, mostraron mejoras en velocidad de procesamiento, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, aunque con variabilidad entre estudios.

En relación con el nivel de inmersión, la RV inmersiva fue la modalidad más utilizada, (61,1%) y registró mejoras en memoria, funciones ejecutivas y atención. Por otro lado, la modalidad semiinmersiva, presente en 4 estudios, produjo mejoras moderadas en memoria y funciones ejecutivas, mientras que la RV no inmersiva fue la menos utilizada, y registró mejoras en memoria y atención, además de efectos positivos en actividades instrumentales de la vida diaria.

Con respecto a la duración y la intensidad de los programas, también se observaron diferencias en los resultados. Las intervenciones breves, de hasta 4 semanas o 8 sesiones, mostraron mejoras en memoria y funciones ejecutivas en el 66,7% de los estudios. Por su parte, las intervenciones moderadas, de entre 5 y 8 semanas o entre 9 y 16 sesiones, presentaron mejoras en estos mismos dominios en más del 70% de los casos. En cuanto a las intervenciones intensivas, de 9 semanas o 20 sesiones en adelante, fueron las que registraron los porcentajes más altos de mejora en memoria, aunque los efectos sobre la atención fueron menos consistentes. En conjunto, el 38,9% de los estudios correspondió a intervenciones de duración moderada, mientras que la frecuencia de 2–3 sesiones por semana fue el patrón más habitual entre los estudios incluidos.

En conjunto, los resultados obtenidos indican que las intervenciones basadas en realidad virtual generaron mejoras en distintos dominios cognitivos, con variaciones asociadas al tipo de intervención, al nivel de inmersión y a la duración de los programas. La heterogeneidad metodológica observada entre los estudios incluidos hace necesario valorar la calidad de los diseños y el grado de control de posibles fuentes de sesgo. Por ello, a continuación se presenta la evaluación del riesgo de sesgo.

Para ello, se llevó a cabo una evaluación sistemática del riesgo de sesgo utilizando la herramienta del Joanna Briggs Institute (JBI). Este instrumento permite valorar de manera estructurada distintos dominios de validez interna adaptados al diseño de cada estudio. En el

caso de los estudios cuasiexperimentales, se evaluaron dominios como la precedencia temporal, la ausencia de grupo control, la comparabilidad de los participantes, la homogeneidad del tratamiento, la medición repetida, la consistencia y fiabilidad de las mediciones, el seguimiento completo y la adecuación del análisis estadístico (Barker et al., 2024). Por su parte, en los ensayos clínicos aleatorizados (ECA) se valoraron dominios específicos relacionados con la aleatorización, ocultamiento de la asignación, cegamiento de participantes e investigadores, integridad del seguimiento y análisis estadístico apropiado, entre otros (Barker et al., 2023). El procedimiento consistió en aplicar los criterios de la herramienta JBI a cada diseño de estudio, clasificando los resultados mediante un diagrama de semáforo que distingue entre bajo riesgo, alto riesgo y algunas preocupaciones. Este proceso permite una evaluación transparente y reproducible, y facilita comparar la solidez metodológica entre los distintos tipos de estudios incluidos.

De esta forma, la valoración del riesgo de sesgo de los estudios cuasiexperimentales mostró un patrón heterogéneo. La mayoría de los trabajos presentó bajo riesgo en dominios como la comparabilidad de los participantes (D3), la homogeneidad del tratamiento (D4) y la consistencia y fiabilidad de las mediciones (D6–D7). Sin embargo, se identificaron preocupaciones en la ausencia de grupo control (D2), en la medición repetida (D5) y en el seguimiento completo (D8), que no se cumplió en todos los casos. En conjunto, los estudios cuasiexperimentales fueron clasificados con “algunas preocupaciones”. La evaluación detallada puede consultarse en el diagrama de semáforo de la Tabla 5 (véase Anexo D).

En cuanto a los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), se evaluaron 14 estudios, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6 (véase Anexo D). La mayoría mostró bajo riesgo en la aleatorización verdadera (D1), en la comparabilidad basal (D3), en la homogeneidad del tratamiento entre grupos (D6) y en la consistencia y fiabilidad de las mediciones (D8–D9). No obstante, se observaron limitaciones en dominios como la ocultación de la asignación (D2), el cegamiento de participantes (D4), administradores (D5) y evaluadores (D7), así como en el seguimiento (D10) y en el análisis por grupo asignado (D11), que en varios estudios se clasificaron como “alto riesgo” o “algunas preocupaciones”.

En definitiva, los resultados cuantitativos y la evaluación del riesgo de sesgo permiten disponer de una visión completa de los efectos observados y de la calidad metodológica de los estudios incluidos. A partir de esta base, el apartado de Discusión profundiza en la interpretación de estos hallazgos y en su significado dentro del ámbito de las intervenciones cognitivas basadas en realidad virtual en personas con DCL.

7. Discusión y conclusiones

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia de la realidad virtual (RV) como intervención de rehabilitación cognitiva en personas con deterioro cognitivo leve (DCL). Los resultados obtenidos permiten reflexionar sobre el papel actual de la RV como herramienta emergente con potencial para entrenar funciones cognitivas específicas —memoria, atención, orientación y funciones ejecutivas— y de favorecer la plasticidad cerebral y la autonomía funcional.

En relación con la interpretación de los resultados, es importante considerar que algunos de los estudios incluidos empleaban categorías clínicas próximas al DCL. Aunque estos perfiles no siempre coinciden con el diagnóstico formal, comparten características neuropsicológicas equivalentes y se interpretaron como evidencia complementaria. Este matiz permite contextualizar adecuadamente los hallazgos y ampliar la comprensión del deterioro en fases tempranas, manteniendo la coherencia metodológica del estudio.

Los hallazgos de esta revisión sugieren que la RV constituye una intervención prometedora en personas con DCL, especialmente en la mejora de funciones ejecutivas y memoria, aunque la magnitud de los efectos varía según el tipo de programa y la modalidad tecnológica empleada. Frente a las intervenciones cognitivas tradicionales, la RV aporta un valor añadido al integrar tareas funcionales en escenarios realistas, lo que facilita la transferencia de los aprendizajes a la vida diaria. Esta idea aparece de forma consistente en los estudios incluidos, que coinciden en señalar que la validez ecológica de las tareas es un elemento clave para explicar la eficacia observada.

Dentro de los estudios incluidos, tres trabajos ilustran de manera especialmente clara este patrón. El ensayo de Liao et al. (2020), basado en un programa inmersivo de entrenamiento físico-cognitivo centrado en actividades instrumentales de la vida diaria, mostró mejoras significativas en memoria verbal inmediata y diferida, funciones ejecutivas y atención, junto

con un incremento en la autonomía funcional. Por su parte, Park (2022a) observó que un programa no inmersivo de compras virtuales puede generar mejoras relevantes en funciones ejecutivas y desempeño instrumental, demostrando que incluso modalidades tecnológicamente sencillas resultan eficaces cuando las tareas presentan alta validez ecológica. Finalmente, Park (2022b) aportó un matiz diferencial al señalar mejoras en cognición espacial y memoria episódica mediante un programa semiinmersivo de navegación virtual, aunque sin cambios en reconocimiento verbal, lo que sugiere que la eficacia puede ser específica para ciertos procesos cognitivos.

Estos tres estudios reflejan tanto coincidencias—como las mejoras observadas en funciones ejecutivas, memoria y autonomía funcional—, como divergencias derivadas del tipo de tarea y del contenido cognitivo entrenado. En conjunto, apuntan hacia la idea central que emerge de esta revisión: la eficacia de la RV podría depender más de la pertinencia ecológica y del contenido de las actividades que del grado de inmersión tecnológica. Los programas basados en actividades significativas de la vida diaria tienden a mostrar una mayor capacidad de transferencia funcional, mientras que los entrenamientos centrados en cognición espacial evidencian mejoras específicas pero con menor impacto funcional.

Además del tipo de tarea y del grado de inmersión, el contexto de aplicación también puede influir en la eficacia de las intervenciones. La evidencia previa sugiere que los programas implementados en entornos comunitarios pueden generar mayores beneficios que aquellos desarrollados en instituciones (Kim et al., 2019), lo que indica que el contexto actúa como moderador. No obstante, los resultados de esta revisión apuntan a que la RV también puede integrarse de manera sistemática en la práctica clínica sanitaria, presentándose como un recurso aplicable en la atención psicológica general sanitaria con potencial preventivo, diagnóstico y terapéutico.

En relación con la evidencia previa, los principales metaanálisis coinciden en señalar efectos positivos de la RV sobre la cognición global y las funciones ejecutivas (Wu et al., 2020; Papaioannou et al., 2022; Ren et al., 2024), aunque los resultados en memoria son más heterogéneos. Esta revisión aporta un matiz clínico diferencial: cuando las tareas virtuales reproducen demandas funcionales de la vida diaria —como orientación espacial, planificación de compras o resolución de problemas cotidianos—, la transferencia clínica tiende a ser mayor y los efectos sobre la memoria suelen resultar más consistentes.

En cuanto a los factores moderadores, la literatura señala que el grado de inmersión y la dosificación influyen en los resultados, aunque de manera no lineal. Algunos estudios han encontrado que la RV semiinmersiva puede ser más eficaz que la inmersiva en determinados contextos (Kim et al., 2019), mientras que otros destacan que la RV inmersiva produce mayores efectos en cognición y función motora (Ren et al., 2024). Los resultados de esta revisión sugieren que el factor decisivo no es la inmersión tecnológica, sino el contenido cognitivo y la validez ecológica de las actividades. Del mismo modo, aunque existe variabilidad en la duración y frecuencia de los programas, los estudios incluidos apuntan a que las intervenciones moderadas (5–8 semanas; 2–3 sesiones por semana) tienden a generar mejoras más consistentes.

En relación con las limitaciones metodológicas de la literatura previa, diversos trabajos coinciden en señalar una marcada heterogeneidad en los diseños, contenidos y medidas empleadas (Ge et al., 2018; Tortora et al., 2024; Ren et al., 2024). Estas diferencias dificultan la comparación entre estudios y limitan la generalización de los resultados, lo que refuerza la necesidad de avanzar hacia protocolos estandarizados y estudios longitudinales que permitan consolidar la evidencia y facilitar su implementación clínica.

Finalmente, la validez ecológica emerge como el eje clínico más relevante en el conjunto de los estudios revisados. La literatura reciente muestra que las intervenciones basadas en actividades instrumentales de la vida diaria producen mejoras consistentes en funciones ejecutivas, memoria y atención (Buele et al., 2023), mientras que los programas centrados en orientación espacial también generan beneficios sostenidos en navegación y memoria espacial (Gulin et al., 2024). Estos hallazgos se alinean con los resultados de la presente revisión y respaldan la idea de que la eficacia de la RV podría depender más de la pertinencia ecológica de las tareas que del grado de inmersión tecnológica, dado que las actividades que reproducen escenarios cotidianos tienden a mostrar una mayor transferencia clínica que aquellas centradas en entornos altamente inmersivos pero poco relevantes.

Además, desde una perspectiva clínica, los resultados de este estudio presentan implicaciones relevantes en tres ámbitos. En primer lugar, en el área de la prevención, la RV puede utilizarse como una herramienta preventiva en personas con DCL, ya que permite estimular funciones ejecutivas y atencionales críticas, contribuyendo a mantener la autonomía y retrasar la pérdida funcional. En segundo lugar, respecto a la plasticidad cerebral,

la capacidad de la RV para generar entornos interactivos y ecológicos favorece la activación de múltiples redes neuronales, potenciando la reserva cognitiva. Esto refuerza su papel como intervención que no solo compensa déficits, sino que también estimula mecanismos adaptativos. Finalmente, al mejorar funciones cognitivas clave y promover la transferencia a la vida diaria, la RV podría contribuir a ralentizar la progresión hacia estadios más avanzados de demencia, ofreciendo un recurso clínico que combina entrenamiento cognitivo y funcional con un impacto directo en la autonomía y la calidad de vida.

El valor añadido de esta revisión radica en aportar claridad sobre el papel de la RV como intervención emergente en psicología sanitaria, y más en concreto en el ámbito de la neuropsicología, donde se convierte en un recurso innovador para la evaluación, prevención y rehabilitación de funciones cognitivas críticas.

A nivel de síntesis, los estudios revisados muestran una tendencia consistente hacia mejoras en cognición global, especialmente en intervenciones que incorporan tareas con alta validez ecológica. En memoria, los resultados son más heterogéneos, aunque se observan beneficios en memoria episódica y memoria de trabajo cuando las actividades reproducen demandas funcionales. En atención y funciones ejecutivas, la evidencia es más sólida, con mejoras repetidas en planificación, inhibición, flexibilidad cognitiva y atención sostenida. Estos patrones permiten identificar qué dominios responden de manera más estable a la RV y orientan el diseño de intervenciones futuras.

En resumen, los resultados de esta revisión sistemática sugieren que la realidad virtual podría ser una intervención prometedora para mejorar la cognición global y diversos dominios específicos en personas con deterioro cognitivo leve, especialmente funciones ejecutivas, atención y memoria de trabajo. La evidencia disponible indica que los beneficios observados se asocian principalmente a la validez ecológica de las tareas, ya que las actividades que reproducen demandas funcionales de la vida diaria muestran una mayor transferencia clínica que aquellas centradas únicamente en el grado de inmersión tecnológica.

En definitiva, la realidad virtual se perfila como una herramienta con potencial clínico en la rehabilitación cognitiva del DCL. No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios revisados y la ausencia de datos longitudinales obligan a interpretar estos resultados con cautela y a promover investigaciones más robustas que consoliden su aplicación en la práctica sanitaria.

7.1. Limitaciones

La presente revisión sistemática presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, se observa una marcada heterogeneidad en la duración de las intervenciones, la frecuencia de las sesiones, el tipo de tareas virtuales y los instrumentos de evaluación utilizados, lo que dificulta la comparación directa entre estudios y limita la posibilidad de realizar una síntesis cuantitativa robusta. Asimismo, los tamaños muestrales (promedio de 66 participantes) y el desequilibrio de género (73% mujeres) restringen la generalización de los hallazgos. A ello se suma el predominio de estudios realizados en determinadas regiones, principalmente Asia, lo que reduce la representatividad cultural y geográfica de la evidencia disponible.

Otra limitación relevante fue el acceso restringido a uno de los artículos que había superado las fases de cribado por título, resumen y elegibilidad, pero, cuyo texto completo no pudo obtenerse ni siquiera tras contactar directamente con los autores a través de la plataforma ResearchGate, lo que puede haber reducido el alcance de la revisión. Además, en los ensayos clínicos aleatorizados incluidos se identificaron riesgos de sesgo en varios dominios metodológicos, como la ausencia de cegamiento, seguimientos incompletos o falta de análisis por intención de tratar, lo que podría disminuir la validez interna de los resultados.

Por último, la ausencia de datos longitudinales impide determinar la sostenibilidad de los beneficios en el tiempo, y la diversidad en el contenido de las intervenciones introduce moderadores de eficacia difíciles de aislar.

En conjunto, las limitaciones metodológicas detectadas en los estudios incluidos, junto con las propias restricciones del proceso de revisión ponen de relieve la necesidad de investigaciones más sólidas. Resulta imprescindible avanzar hacia diseños con muestras amplias y representativas, protocolos estandarizados y un reporte sistemático de variables clínicas y funcionales, que permitan evaluar con mayor rigor la eficacia y sostenibilidad de la RV. Solo de este modo será posible consolidar la evidencia y trasladar esta herramienta de manera sistemática a la práctica clínica en psicología sanitaria y en específico, en el campo de la neuropsicología.

7.2. Prospectiva

A partir de las limitaciones señaladas, se abren diversas líneas de trabajo que pueden orientar el desarrollo futuro de la investigación y la práctica clínica en el ámbito de la realidad virtual aplicada al deterioro cognitivo leve. En primer lugar, resulta imprescindible avanzar hacia estudios longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de los beneficios cognitivos y funcionales a medio y largo plazo, así como su impacto en la progresión hacia demencia. Estos diseños deberían incorporar seguimientos periódicos y medidas de transferencia funcional, con el fin de determinar si las mejoras obtenidas se mantienen en la vida diaria de los pacientes.

En segundo lugar, se requiere la elaboración de protocolos estandarizados que unifiquen la duración de las intervenciones, la frecuencia de las sesiones y los instrumentos de evaluación utilizados. Asimismo, sería conveniente ampliar las muestras y garantizar una mayor representatividad geográfica y sociodemográfica, incorporando participantes de diferentes contextos culturales y con perfiles clínicos diversos.

Otra línea de trabajo relevante consiste en explorar la integración de la RV en programas multidominio que combinen entrenamiento cognitivo, ejercicio físico, estimulación social y actividades de la vida diaria. Este enfoque podría potenciar la plasticidad cerebral y favorecer la adherencia, al ofrecer experiencias más motivadoras y cercanas a la realidad cotidiana. Del mismo modo, se recomienda profundizar en la evaluación de variables funcionales y emocionales, como la autonomía, la calidad de vida y el bienestar psicológico, para valorar de manera integral el impacto clínico de las intervenciones.

Finalmente, la investigación futura debería considerar aspectos de implementación clínica, como la accesibilidad tecnológica, la formación de profesionales sanitarios y la evaluación de coste-efectividad. Estos elementos son esenciales para trasladar la realidad virtual de manera sistemática a la práctica clínica en psicología sanitaria y neuropsicología, consolidándola como una herramienta innovadora, preventiva y terapéutica frente al deterioro cognitivo leve.

En consecuencia, la realidad virtual puede entenderse como una intervención con gran potencial, pero aún en proceso de consolidación. Futuras investigaciones deberán profundizar en su eficacia a largo plazo, ampliar la representatividad de las muestras y explorar nuevas aplicaciones clínicas que integren la dimensión cognitiva, funcional y emocional. Solo así será

posible transformar la realidad virtual en un recurso preventivo y terapéutico plenamente incorporado a los protocolos de atención psicológica y neuropsicológica frente al deterioro cognitivo leve.

Referencias bibliográficas

- American Psychiatric Association. (2023). *DSM-5-TR Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. 5ª Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana.*
- Arshad, H., Anwar, K., Khattak, H. G., Amjad, I., & Majeed, Y. (2021). Effect of brain training game on mild cognitive impairment (MCI) in older adults. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences, 15*(9), 2272–2275. <https://doi.org/10.53350/pjmhs211592272>
- Bai, W., Chen, P., Cai, H., Zhang, Q., Su, Z., Cheung, T., Jackson, T., Sha, S., & Xiang, Y. T. (2022). Worldwide prevalence of mild cognitive impairment among community dwellers aged 50 years and older: a meta-analysis and systematic review of epidemiology studies. *Age and ageing, 51*(8), afac173. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac173>
- Baldimtsi, E., Mouzakidis, C., Karathanasia, E. M., Verykoui, E., Hassandra, M., Galanis, E., Hatzigeorgiadis, A., Goudas, M., Zikas, P., Evangelou, G., Papagiannakis, G., Bellis, G., Kokkotis, C., Tsatalas, T., Giakas, G., Theodorakis, Y., & Tsolaki, M. (2023). Effects of virtual reality physical and cognitive training intervention on cognitive abilities of elders with mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease Reports, 7*(1), 1475–1490. <https://doi.org/10.3233/ADR-230099>
- Barker, T. H., Stone, J. C., Sears, K., Klugar, M., Tufanaru, C., Leonardi-Bee, J., Aromataris, E., & Munn, Z. (2023). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials. *JBI Evidence Synthesis, 21*(3), 494–506. <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00430>
- Barker, T. H., Habibi, N., Aromataris, E., Stone, J. C., Leonardi-Bee, J., Sears, K., et al. (2024). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias quasi-experimental studies. *JBI Evidence Synthesis, 22*(3), 378–388. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00268>
- Borrego Ruiz, A. (2024). Una revisión crítica sobre la aplicación de estimulación cognitiva en el contexto gerontológico. *Escritos de Psicología 17* (1), 31-43. <https://dx.doi.org/10.24310/escpsi.17.1.2024.18566>
- Buele, J., Avilés-Castillo, F., Del-Valle-Soto, C., Varela-Aldás, J., & Palacios-Navarro, G. (2024). Effects of a dual intervention (motor and virtual reality-based cognitive) on cognition in patients with mild cognitive impairment: A single-blind, randomized controlled

Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 21(130).

<https://doi.org/10.1186/s12984-024-01422-w>

Buele, J., Varela-Aldás, J. L., & Palacios-Navarro, G. (2023). Virtual reality applications based on instrumental activities of daily living (iADLs) for cognitive intervention in older adults: a systematic review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 20(1), 168.

<https://doi.org/10.1186/s12984-023-01292-8>

Chen, Y., Lai, M., & Tao, M. (2024). Evaluating the efficacy and safety of Alzheimer's disease drugs: A meta-analysis and systematic review. *Medicine*, 103(16), e37799.

<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037799v>

Chiu, H.-M., Hsu, M.-C., & Ouyang, W.-C. (2023). Effects of incorporating virtual reality training intervention into health care on cognitive function and wellbeing in older adults with cognitive impairment: A randomized controlled trial. *International Journal of Human-Computer Studies*, 170, 102957.

<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102957>

Cibeira, N., Lorenzo-López, L., Maseda, A., López-López, R., Moreno-Peral, P., & Millán Calenti, J. C. (2020). Realidad virtual como herramienta de prevención, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo en personas mayores: revisión sistemática [Virtual reality as a tool for the prevention, diagnosis and treatment of cognitive impairment in the elderly: a systematic review]. *Revista de neurologia*, 71(6), 205–212.

<https://doi.org/10.33588/rn.7106.2020258>

Deng, Y., Wang, H., Gu, K., & Song, P. (2023). Alzheimer's disease with frailty: Prevalence, screening, assessment, intervention strategies and challenges. *Bioscience trends*, 17(4), 283–292.

<https://doi.org/10.5582/bst.2023.01211>

Deng, X., & Li, D. (2024). Effect of long-term pharmacological treatments on Alzheimer disease: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine*, 103(38), e39753.

<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000039753>

Eurostat. (2025). *Demography of Europe – 2025 edition*. European Commission.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2025>

Gates, N. J., Vernooij, R. W., Di Nisio, M., Karim, S., March, E., Martínez, G., & Rutjes, A. W. (2019). Computerised cognitive training for preventing dementia in people with mild cognitive impairment. *The Cochrane database of systematic reviews*, 3(3), CD012279.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012279.pub2>

- Ge, S., Zhu, Z., Wu, B., & McConnell, E. S. (2018). Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: a systematic review. *BMC geriatrics*, 18(1), 213. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0893-1>
- González Hernández, A., Rodríguez Quintero, A. M., & Bonilla Santos, J. (2022). La depresión y su relación con el deterioro cognitivo leve y la enfermedad de Alzheimer. Un estudio de revisión sistemática [Depression and its relationship with mild cognitive impairment and Alzheimer disease: A review study]. *Revista española de geriatría y gerontología*, 57(2), 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.10.002>
- Gulin, W., Oziemblewska, M., & Zajac-Lamparska, L. (2024). Use of Virtual Reality to Improve Spatial Orientation in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review. *Current Alzheimer research*, 21(11), 804–816. <https://doi.org/10.2174/0115672050374807250224044204>
- Gutiérrez Rodríguez, J., & Guzmán Gutiérrez, G. (2017). Definición y prevalencia del deterioro cognitivo leve. [Definition and prevalence of mild cognitive impairment] *Revista Española De Geriatría y Gerontología*, 52, 3. [https://doi.org/10.1016/S0211-139X\(18\)30072-6](https://doi.org/10.1016/S0211-139X(18)30072-6)
- Guo, J., Wang, Z., Liu, R., Huang, Y., Zhang, N., & Zhang, R. (2020). Memantine, Donepezil, or Combination Therapy-What is the best therapy for Alzheimer's Disease? A Network Meta-Analysis. *Brain and behavior*, 10(11), e01831. <https://doi.org/10.1002/brb3.1831>
- Hellis, E., & Mukaetova-Ladinska, E. B. (2022). Informal Caregiving and Alzheimer's Disease: The Psychological Effect. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(1), 48. <https://doi.org/10.3390/medicina59010048>
- Hill, N. T., Mowszowski, L., Naismith, S. L., Chadwick, V. L., Valenzuela, M., & Lampit, A. (2017). Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The American journal of psychiatry*, 174(4), 329–340. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.16030360>
- Instituto Nacional de Estadística. (2024, 24 de junio). *Proyecciones de población. Años 2024-2074*. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/PROP20242074.htm>

- Jha, M. K., Ben Abdesslem, H., Boukadida, M., Byrns, A., Cuesta, M., Bruneau, M.-A., Belleville, S., & Frasson, C. (2020). Virtual reality orientation game for Alzheimer's disease using real-time help system. En A. Peña-Ayala (Ed.), *Intelligent and interactive technologies in dementia care* (pp. 21–42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_2
- Kang, J. M., Kim, N., Lee, S. Y., Woo, S. K., Park, G., Yeon, B. K., Park, J. W., Youn, J.-H., Ryu, S.-H., Lee, J.-Y., & Cho, S.-J. (2021). Effect of cognitive training in fully immersive virtual reality on visuospatial function and frontal-occipital functional connectivity in predementia: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, *23*(5), e24526. <https://doi.org/10.2196/24526>
- Kim, O., Pang, Y., & Kim, J. H. (2019). The effectiveness of virtual reality for people with mild cognitive impairment or dementia: a meta-analysis. *BMC psychiatry*, *19*(1), 219. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2180-x>
- Krellman, J. W., & Mercuri, G. (2023). Cognitive Interventions for Neurodegenerative Disease. *Current neurology and neuroscience reports*, *23*(9), 461–468. <https://doi.org/10.1007/s11910-023-01283-1>
- Kumar, A., Sidhu, J., Lui, F., & Tsao, J. W. (2024). Alzheimer Disease. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Kwan, R. Y. C., Liu, J., Sin, O. S. K., Fong, K. N. K., Qin, J., Wong, J. C. Y., & Lai, C. (2024). Effects of virtual reality motor-cognitive training for older people with cognitive frailty: Multicentered randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, *26*, e57809. <https://doi.org/10.2196/57809>
- Liao, Y.-Y., Tseng, H.-Y., Lin, Y.-J., Wang, C.-J., & Hsu, W.-C. (2020). Using virtual reality-based training to improve cognitive function, instrumental activities of daily living and neural efficiency in older adults with mild cognitive impairment. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, *56* (1), 47–57. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.19.05899-4>
- Li, X., Feng, X., Sun, X., Hou, N., Han, F., & Liu, Y. (2022). Global, regional, and national burden of Alzheimer's disease and other dementias, 1990-2019. *Frontiers in aging neuroscience*, *14*, 937486. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.937486>

- Li, A., Li, J., Wu, W., Zhao, J., & Qiang, Y. (2024). Effect of virtual reality training on cognitive function and motor performance in older adults with cognitive impairment receiving health care: A randomized controlled trial. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(22), 7755–7772. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2271240>
- Maeng, S., Hong, J. P., Kim, W.-H., Kim, H., Cho, S.-E., Kang, J. M., Na, K.-S., Oh, S.-H., Park, J. W., Bae, J. N., & Cho, S.-J. (2021). Effects of virtual reality-based cognitive training in the elderly with and without mild cognitive impairment. *Psychiatry Investigation*, 18(7), 619–627. <https://doi.org/10.30773/pi.2020.0446>
- Maggio, M. G., Maione, R., Cotelli, M., Bonasera, P., Corallo, F., Pistorino, G., Luca, A., Marra, A., Quartarone, A., Nicoletti, A., & Calabrò, R. S. (2025). Cognitive rehabilitation using virtual reality in subjective cognitive decline and mild cognitive impairment: a systematic review. *Frontiers in psychology*, 16, 1641693. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1641693>
- Makmee, P., & Wongupparaj, P. (2025). VR cognitive-based intervention for enhancing cognitive functions and well-being in older adults with mild cognitive impairment: Behavioral and EEG evidence. *Psychosocial Intervention*, 34(1), 37–51. <https://doi.org/10.5093/pi2025a4>
- Manenti, R., Gobbi, E., Baglio, F., Macis, A., Ferrari, C., Pagnoni, I., Rossetto, F., Di Tella, S., Alemanno, F., Cimino, V., Binetti, G., Iannaccone, S., Bramanti, P., Cappa, S. F., & Cotelli, M. (2020). Effectiveness of an innovative cognitive treatment and telerehabilitation on subjects with mild cognitive impairment: A multicenter, randomized, active-controlled study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12, 585988. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.585988>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Lin, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

- Papaioannou, T., Voinescu, A., Petrini, K., & Stanton Fraser, D. (2022). Efficacy and Moderators of Virtual Reality for Cognitive Training in People with Dementia and Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 88(4), 1341–1370. <https://doi.org/10.3233/JAD-210672>
- Park, J.-S., Jung, Y.-J., & Lee, G. (2020). Virtual reality-based cognitive-motor rehabilitation in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled study on motivation and cognitive function. *Healthcare*, 8(3), 335. <https://doi.org/10.3390/healthcare8030335>
- Park, J.-H. (2022a). Does the virtual shopping training improve executive function and instrumental activities of daily living of patients with mild cognitive impairment? *Asian Journal of Psychiatry*, 69, 102977. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2021.102977>
- Park, J.-H. (2022b). Effects of virtual reality-based spatial cognitive training on hippocampal function of older adults with mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 34(2), 157–163. <https://doi.org/10.1017/S1041610220001131>
- Raggi, A., Tasca, D., & Ferri, R. (2017). A brief essay on non-pharmacological treatment of Alzheimer's disease. *Reviews in the neurosciences*, 28(6), 587–597. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2017-0002>
- Ren, Y., Wang, Q., Liu, H., Wang, G., & Lu, A. (2024). Effects of immersive and non-immersive virtual reality-based rehabilitation training on cognition, motor function, and daily functioning in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 38(3), 305–321. <https://doi.org/10.1177/02692155231213476>
- Roa, E., Pablo, N. C., & Sáez, D. F. (2023). Intervenciones cognitivas a través de realidad virtual en personas con deterioro cognitivo leve: Una revisión sistemática. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 61(2), 200–211. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272023000200200>
- Rojas-Zepeda, C., López-Espinoza, M., Cabezas-Araneda, B., Castillo-Fuentes, J., Márquez-Prado, M., Toro-Pedrerros, S., & Vera-Muñoz, M. (2021). Sociodemographic and morbid risk factors associated with mild cognitive impairment in older adults. *Cuadernos de Neuropsicología – Panamerican Journal of Neuropsychology*, 15(2), 43–56. <https://doi.org/10.7714/CNPS/15.2.204>

- Salatino, A., Zavattaro, C., Gammeri, R., Cirillo, E., Piatti, M. L., Pyasik, M., Serra, H., Pia, L., Geminiani, G., & Ricci, R. (2023). Virtual reality rehabilitation for unilateral spatial neglect: A systematic review of immersive, semi-immersive and non-immersive techniques. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, *152*, 105248. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105248>
- Sasaninezhad, M., Moradi, A., Farahimanesh, S., Choobin, M. H., & Almasi-Dooghaee, M. (2024). Enhancing cognitive flexibility and working memory in individuals with mild cognitive impairment: Exploring the impact of virtual reality on daily life activities. *Geriatric Nursing*, *56*, 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.12.008>
- Sokołowska B. (2024). Being in Virtual Reality and Its Influence on Brain Health-An Overview of Benefits, Limitations and Prospects. *Brain sciences*, *14*(1), 72. <https://doi.org/10.3390/brainsci14010072>
- Spector, A., Woods, B., Stoner, C. R., & Orrell, M. (2024). *CST-ES: Terapia de estimulación cognitiva para personas con demencia. Manual para facilitadores de grupo* (E. Pérez Sáez, Adapt.). Centro de Referencia Estatal de atención a personas con enfermedad de Alzheimer y otras demencias, Imserso. NIPO: 235-24-002-9. https://crealzheimersersos.es/documents/20123/758160/marcarladiferencia1_2024+modificado.pdf
- Thapa, N., Park, H. J., Yang, J.-G., Son, H., Jang, M., Lee, J., Kang, S. W., Park, K. W., & Park, H. (2020). The effect of a virtual reality-based intervention program on cognition in older adults with mild cognitive impairment: A randomized control trial. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(5), 1283. <https://doi.org/10.3390/jcm9051283>
- Tortora, C., Di Crosta, A., La Malva, P., Prete, G., Ceccato, I., Mammarella, N., Di Domenico, A., & Palumbo, R. (2024). Virtual reality and cognitive rehabilitation for older adults with mild cognitive impairment: A systematic review. *Ageing research reviews*, *93*, 102146. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.102146>
- World Health Organization. (2023). *Mental health of older adults*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>
- World Health Organization. (2011). *Global health and aging*. World Health Organization, National Institute on Aging. https://www.nia.nih.gov/sites/default/files/2017-06/global_health_aging.pdf

- Wu, J., Ma, Y., & Ren, Z. (2020). Rehabilitative Effects of Virtual Reality Technology for Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Frontiers in psychology, 11*, 1811. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01811>
- Yang, J.-G., Thapa, N., Park, H.-J., Bae, S., Park, K. W., Park, J.-H., & Park, H. (2022). Virtual reality and exercise training enhance brain, cognitive, and physical health in older adults with mild cognitive impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(20), 13300. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013300>
- Yang, Q., Zhang, L., Chang, F., Yang, H., Chen, B., & Liu, Z. (2025). Virtual Reality Interventions for Older Adults With Mild Cognitive Impairment: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of medical Internet research, 27*, e59195. <https://doi.org/10.2196/59195>

Anexo A. Historial de búsquedas bibliográficas y estrategias empleadas

Tabla 2. Historial de búsquedas bibliográficas

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
1	Web of Science	1/10/25	"Deterioro cognitivo leve" OR "Alzheimer" AND "Realidad virtual" AND ("Rehabilitación cognitiva" OR "Intervención cognitiva")	Tema (Title + Abstract + Keywords)	Ninguno	2
2	Web of Science	1/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) AND ("Virtual Reality" OR VR) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training")	Tema (Title + Abstract + Keywords)	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	27.167

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
3	Web of Science	3/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") (Título) OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) (Título) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy") (Resumen) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy") (Resumen)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	7.070
4	Web of Science	5/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") (Título) OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) (Título) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy") (Título) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy") (Título)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	7.069

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
5	Web Of Science	7/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR ("Virtual Reality Immersion Therapy") (Título) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy") (Título)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	75
6	Web Of Science	7/10/25	("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) (Tema) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy") (Tema) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy") (Tema)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	27

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
7	Web Of Science	7/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") (Tema) AND ("Alzheimer Disease" OR "Mild Cognitive Impairment" OR Dementia OR MCI) (Tema) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function") (Tema)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	152
8	Scopus	10/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) AND ("Virtual Reality" OR VR) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention")	Tema (Title + Abstract + Keywords)	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	172

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
9	Scopus	10/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") (Tema) AND ("Alzheimer Disease" OR "Mild Cognitive Impairment" OR Dementia OR MCI) (Tema) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function") (Tema)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	247
10	PsycInfo	12/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual	TIAB (Título + Resumen)	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	8.588

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
			Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function")			
11	PsycInfo	14/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") (TIAB) AND (MCI OR "Alzheimer Disease" OR Dementia) (TIAB) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	33

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
			Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function") (TIAB)			
12	PsycInfo	14/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") (SUBJECT) AND ("Alzheimer Disease" OR "Mild Cognitive Impairment" OR Dementia OR MCI) (SUBJECT) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function") (SUBJECT)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	21

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
13	PsycInfo	14/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") AND ("Alzheimer Disease" OR "Mild Cognitive Impairment" OR Dementia OR MCI) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function")	All Fields	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	50

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
14	PsycInfo	18/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline" OR "Alzheimer's Disease" OR Alzheimer OR Dementia) (TIAB) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") (TIAB)		2020-2025, inglés o español, artículos científicos	113
15	PubMed	21/10/25	("Mild Cognitive Impairment" OR MCI OR "Cognitive Decline") OR ("Alzheimer's Disease" OR Alzheimer) AND ("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") AND ("Cognitive	All Fields	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	234

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
			Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function")			
16	PubMed	21/10/25	("Virtual Reality" OR VR OR "Virtual Reality Assessment" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual Reality Immersion Therapy" OR "Virtual Environments" OR "Immersive Technology") AND ("Alzheimer Disease" OR "Mild Cognitive	Título + Resumen	2020-2025, inglés o español, artículos científicos	223

Tabla 2. Continuación

Nº de búsqueda	Bases de datos	Fecha	Ecuación de búsqueda	Campos consultados	Filtros aplicados	Nº de resultados
			Impairment" OR Dementia OR MCI) AND ("Cognitive Rehabilitation" OR "Cognitive Training" OR "Cognitive Intervention" OR "Cognitive Processes Therapy" OR "Cognitive Stimulation Therapy" OR "Cognitive Therapy" OR "Brain Training" OR "Cognition" OR "Cognitive Function")			

Anexo B. Características de los estudios incluidos en la revisión

Tabla 3. Características de los estudios incluidos en la revisión

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
Arshad et al. (2021)	Pakistán Hospitalario	Cuasi-experimental pre-post	18 (sin grupo control)	62,00 ±8,49	DCL	Videojuego "Body and Brain Exercises" en Xbox Kinect	Semiinmersiva	6 sem 30 sesiones	Funciones ejecutivas Memoria Velocidad de procesamiento (VP) Razonamiento	MMSE MoCA TMT-A/B TFV- semántico y fonético
Balдимtsi et al. (2023)	Grecia Hospitalario	Ensayo clínico aleatorizado	122 94/28	70,66 ±8,58	DCL	VRADA (Aplicación de Ejercicio en RV para Pacientes con Demencia y Alzheimer), intervención físico-cognitiva	Inmersiva (uso de casco de RV: Oculus Go)	12 sem 32 sesiones	Razonamiento numérico Memoria visual Atención	MMSE RAVLT TMT-B WAIS- Dígitos (span directo)
Buele et al. (2024)	Ecuador Comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	26 14/12	I: 75,41 ±5,76 C: 77,35 ±6,75	DCL	Aplicación RV tipo "serious game", intervención físico-cognitiva	Inmersiva (gafas de RV Oculus Quest 2)	6 sem 12 sesiones		Cognitiva: MoCA-S Funcional: IADL-S

Tabla 3. Continuación

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
									Memoria de trabajo (MT) Atención FFEE Orientación visuoespacial Tiempo de reacción	
Chiu et al. (2023)	Taiwán Residencial socio-sanitario (LTCFs)	Ensayo clínico aleatorizado	60 30/30	I: 80,7 ±8,8 C: 80,0 ±7,9	Deterioro cognitivo MMSE ≥ 13	VRCTI (Entrenamiento cognitivo intensivo en entorno virtual)	Inmersiva (HDM: Head- Mounted Display)	8 sem 8 sesiones	Atención MT VP Planificación	CASI MMSE CDT-D
Jha et al. (2020)	Canadá Clínico- investigador	Estudio experimental pre-post sin grupo control	17	72,76 ±5,66	Deterioro cognitivo subjeto (SCD)	Aplicación RV tipo juego de orientación con sistema de ayuda emocional en tiempo real	Inmersiva (Gafas Fove RV)	Sesión única (pretest, juego RV, postest)	Memoria Atención Orientación espacial	Ejercicios cognitivos ad hoc (atención y memoria)

Tabla 3. Continuación

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
Kang et al. (2021)	Corea del Sur Clínico- Investigador	Ensayo clínico aleatorizado	41 23/18	74,51 ±5.81	DCL y SCD	Aplicación RV tipo entrenamiento cognitivo multidominio	Inmersiva (gafas Oculus Rift CV1 y mandos Oculus Touch)	4 sem 8 sesiones	Atención Memoria MT FFEE Orientación	MMSE RCFT SNSB-II
Kwan et al. (2024)	China Comunitario- Investigador	Ensayo clínico aleatorizado	293 146/147	74,50 ±6,80	Fragilidad cognitiva (DCL + fragilidad física sin demencia)	VRMCT (Aplicación RV tipo entrenamiento motor-cognitivo gamificado con bicicleta ergométrica y navegación virtual)	Inmersiva (HTC Vive Focus Plus)	8 sem 16 sesiones	Atención Memoria FFEE Orientación Cálculo VP	MoCa DST Stroop Test TMT-A/B
Li et al. (2024)	China Sanitario- comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	60 30/30	I: 70,97 ±5,08 C: 70,40 ±4,52	DCL (MoCA <26) Demencia leve (GDS 3) y moderada (GDS 4)	VRCMTI (Aplicación RV tipo entrenamiento cognitivo-motor multidominio)	Inmersiva (Oculus Quest 2)	12 sem 12 sesiones	MT Atención Percepción espacial FFEE	Tareas cognitivas virtuales (Box and Block, MT)

Tabla 3. Continuación

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
Liao et al. (2020)	Taiwán Sanitario-comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	34 18/16	I: 75,5 ±5,2 C: 73,1 ±6,8	DCL	Aplicación RV tipo entrenamiento físico-cognitivo basado en tareas funcionales (IADL)	Inmersiva (HTC VIVE + Kinect)	12 sem 36 sesiones	Memoria FFEE Atención Orientación	MoCA EXIT-25 CVVLT IADL
Maeng et al. (2021)	Corea del Sur Hospitalario	Cuasi experimental pre-post	47 24/23	I: 73,2 ±7,3 C: 71,6 ±71,6	DCL	VRCT (Programa de entrenamiento cognitivo en RV)	Inmersiva (HMD)	4 sem 8 sesiones	Memoria Atención FFEE	CERAD-K (con DST, TMT, Stroop)
Makmee y Wongupparaj (2025)	Tailandia Comunitario	Cuasi experimental pre-post	90 60/30	DCL:68,19 ±5,03 No DCL: 66.31 ± 3.12 C:64.97 ± 3.35	DCL	Programa de entrenamiento cognitivo en RV	Inmersiva (Oculus Quest 2)	4 sem 8 sesiones	Memoria espacial y visuoespacial FFEE VP	Batería computarizada no especificada Barthel ADL IADL
Manenti et al. (2020)	Italia Clínico-hospitalario	Ensayo clínico aleatorizado	49 32/17	74,2 ±5,6	DCL	VRRS (Sistema de rehabilitación cognitiva en RV)	No inmersiva (ordenador con pantalla)	16 sem 48 sesiones	Memoria Atención FFEE	MMSE Raven Test FPL y FPC

Tabla 3. Continuación

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
						en formato presencial y telerrehabilitación)			Habilidades visuoespaciales	BADA RCFT CDT TMT-A/B RAVLT FCSRT BADL y IADL
Park et al. (2020)	Corea del Sur Clínico-Comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	35 18/17	I: 75,8 ±8,5 C: 77,2 ±7,2	DCL	VRCMR (Rehabilitación cognitivo-motora basada en realidad virtual)	No inmersiva (Sistema MOTOcog®: pantalla táctil)	6 sem 30 sesiones	Atención Memoria FFEE	MoCA TMT-A/B DST-directo/ inverso
Park (2022a)	Corea del Sur Clínico-Comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	32 16/16	I: 72,25 ±5,13 C: 70,88 ±4,51	DCL	Entrenamiento de compra virtual	No inmersiva (Tablet táctil)	8 sem 16 sesiones	FFEE	EFPT-K K-IADL

Tabla 3. Continuación

Referencia	País/Ámbito	Diseño de estudio	Muestra N (I/C)	Edad media/desviación	Diagnóstico	Tipo de Intervención RV	Grado de inmersión	Duración	Dominios cognitivos trabajados	Instrumentos de evaluación
Park (2022b)	Corea del Sur Clínico-comunitario	Ensayo clínico aleatorizado	56 28/28	I: 71,93 ±3,11 C: 72,04 ±2,42	DCL	VR-SCT (Entrenamiento cognitivo espacial en RV)	Semiinmersiva (ordenador con joystick)	8 sem 24 sesiones	Cognición espacial Memoria	WAIS-BDT SVLT
Sasaninezhad et al. (2024)	Irán Clínico	Ensayo clínico aleatorizado	40 20/20	I:70,30 ±6,59 C: 69.10 ±5.05	DCL	Rehabilitación cognitiva en RV (supermercado y casa virtual)	Semiinmersiva (entorno 3D en ordenador, sin casco VR)	3 sem 10 sesiones	Atención MT FFEE Orientación	WCST-64 WMS-IV DST-directo/ Inverso IADL
Thapa et al. (2020)	Corea del Sur Clínico-investigador	Ensayo clínico aleatorizado	66 33/33	I: 72,6 ±5,4 C: 72,7 ±5,6	DCL	Entrenamiento cognitivo con juegos de RV	Inmersiva (Oculus Quest)	8 sem 24 sesiones	Atención MT VP FFEE	MMSE-DS TMT-A/B SDST
Yang et al. (2022)	Corea del Sur Clínico-investigador	Ensayo clínico aleatorizado	99 66/33	VRCT:72,5 ±5,0 Ejercicio: 67,9 ±3,6 C: 72,6 ±5,6	DCL	VRCT (Entrenamiento cognitivo con juegos de RV)	Inmersiva (Oculus Quest)	VRCT: 8 sem (24 sesiones) Ejercicio: 12 sem (24 sesiones)	Atención MT VP FFEE	MMSE TMT-A SDST

Anexo C. Resultados principales de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Tabla 4. Resultados principales de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
Arshad et al. (2021)	Mejora significativa en MMSE (p=0.001), MoCA (p=0.002), TMT-A (p=0.001), TMT-B (p=0.001), fluidez verbal semántica (p=0.003) y fonémica (p=0.001) tras 6 semanas de entrenamiento con juegos Kinect.	La intervención con juegos Kinect mostró mejoras en cognición global, atención, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas y fluidez verbal. Se confirma su utilidad como herramienta de RV en adultos mayores con DCL.
Baldirtsi et al. (2023)	El grupo VRADA (n=28) mostró mejoras en TMT-B (M=16.81, SD=47.31), mientras que en MMSE (M=-0.21, SD=0.41), WAIS DST-directo (M=-0.21, SD=0.41) y RAVLT-IV (M=0.038, SD=6.59) se mantuvo estable. Comparado con otros grupos, el VRADA mostró mejor rendimiento en flexibilidad mental y memoria verbal.	La intervención con el sistema VRADA, que combina ejercicio físico y entrenamiento cognitivo en RV, permitió mantener o mejorar el rendimiento cognitivo en adultos mayores con DCL. Se observaron beneficios especialmente en funciones ejecutivas, memoria verbal y flexibilidad mental, confirmando su utilidad como herramienta terapéutica no farmacológica basada en RV.
Buele et al. (2024)	Ambos grupos (VR y control) mostraron mejoras significativas en función cognitiva (MoCA-S) y depresión (SGDS-S) intragrupo (p < 0.001; tamaño del efecto grande). No hubo diferencias significativas entre grupos en MoCA-S ni SGDS-S. No se observaron mejoras significativas en desempeño de iADL (VR: p = 0.46; control: p = 0.28). El grupo RV alcanzó mayor dificultad en la tarea y completó los niveles en menos tiempo.	La intervención dual con entrenamiento motor seguido de entrenamiento cognitivo en RV mostró efectos positivos en la función cognitiva y los síntomas depresivos en adultos mayores con DCL, al igual que la intervención tradicional. Aunque no se observaron diferencias significativas entre grupos, el grupo RV destacó por su mayor compromiso, rendimiento y tolerancia a la tarea, lo que demuestra su utilidad como estrategia accesible y efectiva para mejorar la salud cognitiva en adultos mayores de la región.

Tabla 4. Continuación

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
Chiu et al. (2023)	<p>El grupo RV (n=30) mostró mejoras significativas post-intervención en la puntuación compuesta cognitiva global, especialmente en velocidad de procesamiento, memoria de trabajo y funciones ejecutivas. Se utilizaron pruebas como CASI, MMSE y CDT-D.</p> <p>También se observaron mejoras significativas en calidad de vida (WHOQOL-BREF). Comparado con el grupo control, el grupo RV obtuvo diferencias estadísticamente significativas en las medidas cognitivas y de bienestar ($p < 0.05$).</p>	<p>La intervención cognitiva con RV durante 8 semanas fue eficaz para mejorar la función cognitiva global y la calidad de vida en adultos mayores con deterioro cognitivo leve institucionalizados. Los resultados respaldan el uso de RV como complemento terapéutico dentro del cuidado habitual, especialmente en entornos de atención prolongada.</p>
Jha et al. (2023)	<p>Se observó una mejora leve en atención y una mejora mucho más marcada en memoria, especialmente en memoria de trabajo (ejercicio 6), tras la intervención con juego de orientación en RV. Atención: ejercicio 1 (+4.41%), ejercicio 2 (+1.6%), ejercicio 3 (0%). Memoria: ejercicio 4 (+0.98%), ejercicio 5 (+12.94%), ejercicio 6 (+32.35%). Además, el sistema de ayuda en tiempo real redujo la frustración en la mayoría de los casos tras recibir pistas, excepto en los niveles 2-2 y 4.</p>	<p>El juego de orientación en RV con sistema de ayuda inteligente mejoró el rendimiento en memoria, especialmente en memoria de trabajo, en adultos mayores con SCD. Las pistas positivas y fáciles de comprender ayudaron a reducir la frustración y facilitaron la resolución de tareas. Se confirma el potencial de los entornos VR inmersivos como herramienta terapéutica para mejorar funciones cognitivas y emocionales en fases preclínicas del Alzheimer.</p>
Kang et al. (2021)	<p>Mejora significativa en función visuoespacial (RCFT copy: $F_{1,39} = 14.69$, $p = 0.001$) y en sus componentes básicos ($F_{1,39} = 9.27$, $p = 0.005$). También se observaron mejoras en apatía, afecto positivo y negativo, y calidad de vida. Se</p>	<p>El entrenamiento cognitivo en RV inmersiva mejoró significativamente la función visuoespacial, el afecto, la apatía y la calidad de vida en adultos mayores en estado pre-demencia. Además, se observó un aumento en la</p>

Tabla 4. Continuación

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
	detectaron tendencias positivas no significativas en lenguaje, memoria verbal y fluidez fonémica.	conectividad funcional fronto-occipital, lo que sugiere efectos neuroplásticos asociados a la intervención.
Kwan et al. (2024)	Mejora significativa en cognición global (MoCA, P = 0.03) tras intervención VRMCT. Tendencia positiva en función ejecutiva (TMT, P = 0.07). No se contemplaron mejoras significativas en memoria a corto plazo ni en inhibición de interferencia cognitiva.	El entrenamiento motor-cognitivo en RV fue eficaz para mejorar la cognición global y reducir la fragilidad física en adultos mayores con fragilidad cognitiva. La intervención fue bien tolerada y mostró alta adherencia, lo que respalda su viabilidad como estrategia terapéutica multidimensional en este perfil clínico.
Li et al. (2024)	Mejora significativa en cognición global (CASI, p = 0.032), memoria a corto plazo (p = 0.002), atención (p < 0.001), concentración/manipulación mental (p = 0.026), lenguaje (p < 0.001) y fluidez verbal (p = 0.002) tras intervención cognitivo-motora en VR. También se detectaron tendencias positivas en funciones ejecutivas y percepción espacial.	La intervención cognitivo-motora en RV mejoró significativamente la función cognitiva global, la atención, la cognición verbal y el rendimiento motor en adultos mayores con deterioro cognitivo. Estos resultados respaldan el uso de VRCMTI como tratamiento eficaz para preservar la salud cognitiva y física en esta población.
Liao et al. (2020)	Se observó un incremento significativo en la cognición global (MoCA, p < 0.001), la memoria verbal inmediata (p < 0.001) y diferida (p = 0.002), la función ejecutiva (p = 0.01) y la autonomía funcional (IADL, p < 0.001) tras la intervención en RV. Además de una reducción significativa en la activación prefrontal (NIRS), indicativa de mayor eficiencia neural.	El entrenamiento físico y cognitivo en RV fue un tratamiento eficaz para mejorar la cognición global, la memoria verbal, la función ejecutiva y la autonomía funcional en adultos mayores con DCL. Además, se observó una mayor eficiencia neural tras la intervención, lo que respalda el uso de VR como herramienta terapéutica integral en esta población.

Tabla 4. Continuación

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
Maeng et al. (2021)	Mejora significativa en memoria verbal (aprendizaje: $p < 0.001$; recuerdo: $p = 0.002$; reconocimiento: $p = 0.012$), atención e inhibición de interferencia (Stroop-C: $p = 0.016$; Stroop-CW: $p = 0.013$), función ejecutiva (TMT-A: $p = 0.026$), visuoconstrucción ($p = 0.010$) y lenguaje ($p = 0.003$) tras intervención VRCT. También se observaron mejoras en el grupo cognitivamente normal.	El entrenamiento cognitivo basado en RV resultó ser un tratamiento efectivo para mejorar múltiples dominios cognitivos en adultos mayores con y sin DCL. Se registraron mejoras significativas en memoria verbal, atención, función ejecutiva, visuoconstrucción e inhibición de interferencia, lo que respalda el uso de VRCT como estrategia de intervención para promover el bienestar cognitivo y físico en esta población.
Makmee y Wongupparaj (2025)	Efecto positivo y significativo en memoria verbal ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.05-0.17$), memoria visuoespacial ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.05-0.17$), funciones ejecutivas ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.05-0.17$) y activación cerebral (EEG, $p < 0.05$) tras intervención RV en adultos mayores con y sin DCL. El bienestar psicológico mejoró únicamente en el grupo con DCL ($p < 0.01$, $\eta^2 = 0.11$).	La intervención cognitiva basada en RV demostró beneficios cognitivos y neurofisiológicos tanto en adultos mayores con DCL como sin él. En particular, el grupo con DCL evidenció mejoras adicionales en bienestar psicológico, lo que sugiere que este enfoque inmersivo puede ser una herramienta versátil y eficaz en programas de estimulación cognitiva.
Manenti et al. (2020)	Mejora significativa en memoria verbal, lenguaje, habilidades visuoconstructivas, atención y funciones ejecutivas tras intervención VRRS ($p < 0.05$). Los beneficios se mantuvieron mejor en el grupo con telerehabilitación estructurada (Tele@H-VRRS) que en el grupo con estimulación no estructurada o tratamiento convencional.	El tratamiento cognitivo individualizado mediante RV (VRRS), complementado con telerehabilitación estructurada, fue eficaz para mejorar y mantener funciones cognitivas clave en adultos mayores con DCL. Los resultados respaldan el uso de VRRS como alternativa terapéutica viable frente a tratamientos convencionales, con beneficios sostenidos en memoria, lenguaje, atención y habilidades visuoconstructivas.

Tabla 4. Continuación

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
Park et al. (2020)	Se observó una mejora significativa en atención (TMT-A: $p = 0.039$), funciones ejecutivas (TMT-B: $p = 0.040$), memoria verbal a corto plazo (DST-directo: $p = 0.011$) y función cognitiva global (MoCA: $p = 0.045$) tras intervención VRCMR en adultos mayores con DCL. No se observaron diferencias en memoria de trabajo inversa (DST-inversa: $p = 0.424$). El grupo VRCMR también mostró mayor motivación e interés por la rehabilitación ($p < 0.001$).	La rehabilitación cognitivo-motora en RV fue más eficaz que la terapia convencional para mejorar la atención, la memoria verbal y las funciones ejecutivas en adultos mayores con DCL. Además, el entorno inmersivo favoreció una mayor motivación y participación, lo que refuerza su utilidad como intervención terapéutica atractiva y funcional.
Park (2022a)	Incremento significativo en funciones ejecutivas (EFPT-K: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.603$) y en actividades instrumentales de la vida diaria (K-IADL: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.349$) tras 16 sesiones de entrenamiento de compras virtuales en adultos mayores con DCL.	El entrenamiento de compras en entorno virtual resultó eficaz para mejorar tanto las funciones ejecutivas como la autonomía en actividades instrumentales de la vida diaria en personas con DCL. La intervención, basada en tareas cotidianas simuladas, demostró una alta validez ecológica y utilidad clínica como estrategia de rehabilitación cognitiva en contextos comunitarios.
Park (2022b)	Mejora significativa en cognición espacial (WAIS-BDT: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.667$) y memoria episódica (SVLT-recall: $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.094$) tras 24 sesiones de entrenamiento cognitivo espacial en realidad virtual. No se observaron mejoras en reconocimiento verbal (SVLT-recognition: $p > 0.05$).	El entrenamiento cognitivo espacial en RV con navegación alocéntrica fue eficaz para mejorar la cognición espacial y la memoria episódica en adultos mayores con DCL, lo que sugiere un fortalecimiento de la función hipocampal. Esta intervención, basada en entornos virtuales con alta validez ecológica, representa una alternativa prometedora frente a los enfoques cognitivos convencionales.

Tabla 4. Continuación

Estudios	Resultados principales	Conclusión del estudio
Sasaninezhad et al. (2024)	Efecto positivo y significativo en flexibilidad cognitiva ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.37$), memoria de trabajo visual y verbal ($p < 0.001$), actividades instrumentales de la vida diaria ($p < 0.001$), y reducción de síntomas de ansiedad y depresión ($p < 0.001$) tras intervención RV en adultos mayores con DCL. Los efectos se mantuvieron en el seguimiento a los 3 meses.	La intervención cognitiva en RV, adaptada culturalmente al contexto iraní, fue eficaz para mejorar la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la autonomía funcional en personas con DCL. Además, se observaron beneficios emocionales sostenidos, lo que refuerza el valor terapéutico integral de la RV en esta población.
Thapa et al. (2020)	Mejora significativa en funciones ejecutivas (TMT-B: $p = 0.03$, $\eta^2 = 0.208$), atención y velocidad de procesamiento (SDST: $p = 0.03$, $\eta^2 = 0.264$), y función cerebral (reducción de theta y TBR en EEG: $p < 0.05$) tras intervención VR inmersiva en adultos mayores con DCL. También se observaron mejoras en velocidad de marcha ($p = 0.02$) y movilidad ($p = 0.03$). No se observaron cambios significativos en la cognición global (MMSE).	La intervención cognitiva en RV inmersiva resultó eficaz para mejorar funciones ejecutivas, atención, memoria de trabajo, procesamiento cognitivo y parámetros neurofisiológicos en adultos mayores con DCL, además de generar beneficios físicos. Aunque no se observaron cambios significativos en la cognición global, las mejoras específicas sugieren un efecto focalizado con alto potencial terapéutico para prevenir el deterioro cognitivo.
Yang et al. (2022)	Mejora significativa en cognición global (MMSE: $p < 0.05$), atención y velocidad de procesamiento (SDST: $p < 0.05$, VRCT > ejercicio), y velocidad de procesamiento (TMT-A: $p < 0.05$, solo VRCT). Se observaron cambios neurofisiológicos: reducción de theta power (VRCT: $p = 0.036$), TBR (ejercicio: $p < 0.0187$) y DAR (ejercicio: $p < 0.01$), además de mayor conectividad cerebral en el grupo de ejercicio.	Tanto el entrenamiento cognitivo en RV como el ejercicio físico estructurado fueron eficaces para mejorar la cognición global y la función cerebral en adultos mayores con MCI. El VRCT mostró mayor impacto en atención y velocidad de procesamiento, mientras que el ejercicio produjo mejoras más marcadas en conectividad cerebral y regulación neurofisiológica, lo que sugiere que ambas intervenciones pueden ser complementarias en la prevención del deterioro cognitivo.

Anexo D. Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios

Tabla 5. Gráfico de semáforo del riesgo de sesgo en estudios cuasiexperimentales (JBI)

Estudio	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	Juicio global
Arshad et al. (2021)										
Jha et al. (2020)										
Maeng et al. (2021)										
Makmee y Wongupparaj (2025)										

Dominios: D1: Sesgo por precedencia temporal; D2: Sesgo por ausencia de grupo control; D3: Sesgo por comparabilidad de participantes; D4: Tratamiento homogéneo; D5: Medición repetida; D6: Medición consistente; D7: Medición fiable; D8: Seguimiento completo; D9: Análisis estadístico apropiado.

- Bajo riesgo
- Alto riesgo
- Algunas preocupaciones
- Sin información

Tabla 6. Gráfico de semáforo del riesgo de sesgo en ensayos clínicos aleatorizados (JBI)





Estudio	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	Juicio global
Baldirtsi et al. (2023)												
Buele et al. (2024)												
Chiu et al. (2023)												
Kang et al. (2021)												
Kwan et al. (2024)												
Li et al. (2024)												
Liao et al. (2020)												

Tabla 6. Continuación

Estudio	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	Juicio global
Manenti et al. (2020)												
Park (2022a)												
Park (2022b)												
Park et al. (2020)												
Sasaninezhad et al. (2024)												
Thapa et al. (2020)												
Yang et al. (2022)												

Tabla 6. Continuación

Dominios: D1: Aleatorización verdadera; D2: Ocultación de la asignación; D3: Comparabilidad basal; D4: Cegamiento de participantes; D5: Cegamiento de administradores; D6: Tratamiento idéntico salvo intervención; D7: Cegamiento de evaluadores; D8: Medición consistente; D9: Medición fiable; D10: Seguimiento completo; D11: Análisis por grupo asignado.

Bajo riesgo		Algunas preocupaciones	
Alto riesgo		Sin información	

Anexo E. Declaración PRISMA 2020 (Checklist)

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Portada / Título
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	Resumen (pág. 2-3)
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	Marco teórico y justificación (pág. 9-26)
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	Objetivos (pág. 26-27)
METHODS			

Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	Sección 5.2 Criterios de inclusión y exclusión (pág. 30-31)
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	Sección 5 Metodología (pág. 27-34)
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	Anexo A. Historial de búsquedas (pág. 54-64)
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were	Sección 5.1

		compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	Diseño (pág. 27-30)
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Anexo D – Evaluación del riesgo de sesgo (pág. 77-80)
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	Sección 5.1 Diseño y 6 Resultados (pág. 27-39)
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)

	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	Anexo C. Resultados principales (pág. 71-76)
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	Sección 5.1 Diseño y 6 Resultados (pág. 27-39)
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	Sección 6 Resultados (pág. 35-39)
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	No realizado
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30) y 7.1 Limitaciones

			(pág. 42-43)
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	Figura 1. Diagrama de flujo (pág. 34)
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Sección 5.2 Criterios de inclusión y exclusión (pág. 30-31)
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	Anexo B. Características de los estudios (pág. 65-70)
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	Anexo D. Evaluación del riesgo de sesgo (pág. 77-80)

Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	Anexo C. Resultados principales (pág. 71-76)
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Sección 6 Resultados (pág. 35-39)
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	Sección 6 Resultados (pág. 35-39)
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	Sección 6 Resultados (pág. 35-39)
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	No realizado
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	Sección 5.1 Diseño (pág. 27-30)
Certainty of	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome	Sección 7.1

evidence		assessed.	Limitaciones (pág. 42-43)
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	Sección 7 Discusión y conclusiones (pág 39-42)
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	Sección 7.1 Limitaciones (pág. 42-43)
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	Sección 7.1 Limitaciones (pág. 42-43)
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	Sección 7.2 Prospectiva(pág. 43-44)
OTHER INFORMATION			
Registration	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number,	No registrado

and protocol		or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	No se elaboró protocolo
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	No se realizaron enmiendas
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	Portada / ficha técnica
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	La autora declara no tener conflictos de interés
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	Anexos A–D (pág. 54-80)