

Núria Cabrera Esteve

**“APLICACIÓ DE LA REALITAT VIRTUAL COM A EINA TERAPÈUTICA EN
EL MANEIG DEL DOLOR CRÒNIC LUMBAR EN ADULTS GRANS: REVISIÓ
SISTEMÀTICA”**

TREBALL DE FI DE MÀSTER

Dirigit per la Dra. Anna Pedret Figuerola

Màster d’Envel·liment i Salut



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2025

ÍNDEX

RESUM

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓ, ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ.....	1
2. HIPOTESIS.....	2
3. OBJECTIUS.....	2
4. METODOLOGIA	3
4.1. Criteris d'elegibilitat	3
4.2. Fonts d'informació i estratègia de cerca	6
4.3. Selecció dels estudis	7
4.4. Procés de recopilació de dades.....	7
4.5. Avaluació de la qualitat dels estudis	8
5. RESULTATS.....	8
5.1. Selecció dels estudis	8
5.2. Característiques dels estudis.....	10
5.3. Resultats de les intervencions.....	18
5.3.1. Resultats en la intensitat del dolor i autoeficàcia enfront el dolor	18
5.3.2. Resultats en la capacitat funcional i discapacitat	18
5.3.3. Resultats en la salut física i la qualitat de vida.....	19
5.4. Risc de biaix en els estudis	19

6. DISCUSSIÓ	21
6.1. La Realitat Virtual i la Millora en el Dolor.....	21
6.2. La Realitat Virtual i la Capacitat Funcional.....	22
6.3. La Realitat Virtual i la Funció Física i la Qualitat de Vida.....	23
6.4 Limitacions.....	24
7. CONCLUSIONS.....	25
8. APLICACIÓ CLÍNICA DELS RESULTATS	25
9. BIBLIOGRAFIA.....	26

ANNEXES

ABREVIATURES

OMS: Organització Mundial de la Salut

DLC: Dolor lumbar crònic

RV: Realitat virtual

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematics Reviews and Meta-Analysis

ACAs: Assaigs clínics aleatoritzats

ECAs: Ensayos clínicos aleatorizados

CLBP: Chronic Low Back Pain

RCTs: Randomized Controlled Trials

IG: Intervention group

CG: Control group

PICOS: Pacients, Intervenció, Comparació, Resultats i Estudis.

GI: Grup d'intervenció

GC: Grup control

DL: Dolor lumbar

ERGS: Grup de simuladors equitació equina

EVA/VAS: Escala Visual Analògica

ODI: Índex de discapacitat d'Oswestry

NRS: Escala numèrica de qualificació

PSEQ: Qüestionari d'autoeficàcia del dolor

PSFS: Escala funcional específica del pacient

Ffb-H-R: Questionari de capacitat funcional de Hannover per a mesurar les limitacions funcionals

TUG: Prova d'Aixecar-se i Caminar

30 CST: Test d'Aixecar-se de la Cadira en 30s

RMDQ: Qüestionari de discapacitat de Roland Morris

SF-12: Qüestionari de salut de format curt-12 ítems

SF-36: Qüestionari de salut de format curt-36 ítems

DE: Desviació estàndard

AVD: Activitats de la vida diària

RESUM

Introducció: L'augment de l'esperança de vida global comporta reptes importants per a la salut pública, especialment pel que fa a l'envelliment saludable, que implica mantenir la capacitat funcional en la vellesa. El dolor lumbar crònic (DLC) és un dels principals problemes de salut en adults grans, afectant la seva qualitat de vida. La realitat virtual (RV) ha sorgit com una eina terapèutica potencial per ajudar en la rehabilitació d'aquest dolor.

Objectius: Avaluar l'eficàcia de la RV com a eina terapèutica en la gestió del DLC en adults grans i el seu impacte en l'envelliment saludable, per millorar les opcions terapèutiques disponibles per aquesta població, a través d'una revisió sistemàtica de la literatura existent.

Metodologia: Seguint les recomanacions PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), es va realitzar una cerca que inclogué Assaigs Clínics Aleatoritzats (ACAs) publicats en els últims 10 anys, amb pacients de 60 anys o més que patissin DLC. Les bases de dades utilitzades van ser Pubmed i Scopus i altres revisions sistemàtiques. Els criteris d'inclusió es van determinar seguint les recomanacions PICOS.

Resultats: Es van incloure un total de cinc estudis amb 211 participants totals. Dels quatre estudis que van mesurar el dolor, tres van trobar millores significatives al grup d'intervenció (GI) respecte el grup control (GC). Pel que fa a la capacitat funcional, els tres estudis que la van avaluar van evidenciar millores significatives en el GI en comparació amb el GC. Només un estudi va avaluar l'eficàcia de la RV sobre la qualitat de vida observant millores significatives.

Conclusions: Aquesta revisió indica que la RV pot millora el DLC i la capacitat funcional, en adults grans, especialment amb exercicis o altres teràpies. Però cal més investigació amb mostres més grans i seguiments més llargs per confirmar els seus efectes a llarg termini.

Paraulesclau: Realitat virtual, Dolor lumbar crònic, adults grans.

RESUMEN

Introducción: El aumento de la esperanza de vida global conlleva importantes retos para la salud pública, especialmente en lo que respecta al envejecimiento saludable, que implica mantener la capacidad funcional en la vejez. El dolor lumbar crónico (DLC) es uno de los principales problemas de salud en adultos mayores, afectando su calidad de vida. La realidad virtual (RV) ha surgido como una herramienta terapéutica potencial para ayudar en la rehabilitación de este dolor.

Objetivos: Evaluar la eficacia de la RV como herramienta terapéutica en el manejo del DLC en adultos mayores y su impacto en el envejecimiento saludable, con el fin de mejorar las opciones terapéuticas disponibles para esta población, a través de una revisión sistemática de la literatura existente.

Metodología: Siguiendo las recomendaciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), se realizó una búsqueda que incluyó Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECAs) publicados en los últimos 10 años, con pacientes de 60 años o más que padecieran DLC. Las bases de datos utilizadas fueron PubMed, Scopus y otras revisiones sistemáticas. Los criterios de inclusión se determinaron según las recomendaciones PICOS.

Resultados: Se incluyeron un total de cinco estudios con 211 participantes en total. De los cuatro estudios que midieron el dolor, tres encontraron mejoras significativas en el grupo de intervención (GI) respecto al grupo control (GC). En cuanto a la capacidad funcional, los tres estudios que la evaluaron evidenciaron mejoras significativas en el GI en comparación con el GC. Solo un estudio evaluó la eficacia de la RV sobre la calidad de vida, observando mejoras significativas.

Conclusiones: Esta revisión indica que la RV puede mejorar el DLC y la capacidad funcional en adultos mayores, especialmente cuando se combina con ejercicios u otras terapias. Sin embargo, se necesita más investigación con muestras más amplias y seguimientos más prolongados para confirmar sus efectos a largo plazo.

Palabrasclave: Realidad virtual, dolor lumbar crónico, adultos mayores.

ABSTRACT

Introduction: The global increase in life expectancy presents significant challenges for public health, particularly regarding healthy aging, which involves maintaining functional capacity in old age. Chronic low back pain (CLBP) is one of the leading Health problems in older adults, affecting their quality of life. Virtual reality (VR) has emerged as a potential therapeutic tool to assist in the rehabilitation of this pain.

Objectives: To evaluate the efficacy of VR as a therapeutic tool in managing chronic low back pain in older adults and its impact on healthy aging, with the aim of improving therapeutic options available to this population through a systematic review of the existing literature.

Methods: Following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) guidelines, a search was conducted that included Randomized Controlled Trials (RCTs) published in the last 10 years, involving patients aged 60 or older suffering from CLBP. The databases used were Pubmed, Scopus, and other systematic reviews. The Inclusion criteria were established according to the PICO's recommendations.

Results: Five studies were included involving a total of 211 participants. Of the four studies that measured pain, three found significant improvements in the intervention group (IG) compared to the control group. All three studies that evaluated functional capacity showed significant improvements in the intervention group compared to the control group (CG). Only one study evaluated the effectiveness of RV on quality of life observing significant improvements.

Conclusions: The review suggests that Virtual Reality can improve CLBP and functional capacity, especially when combined with exercises or other therapies. However, further research with larger sample size and longer follow-ups periods is needed to confirm its long-term effects.

Keywords: Virtual reality, chronic low back pain, older adults.

1. INTRODUCCIÓ, ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ.

En l'actualitat, l'esperança de vida ha augmentat a nivell global i, s'estima que a l'any 2030 una de cada 6 persones tingui més de 60 anys, i pel 2050 aquesta població es duplicarà, arribant als 2100 milions. Aquest fet planteja uns reptes importants per la Salut pública. (1) L'Organització Mundial de la Salut (OMS) defineix l'envelliment saludable com la capacitat de desenvolupar i de mantenir la capacitat funcional que permet el benestar en la vellesa. Com a factors importants d'aquest envelliment saludable trobem: la capacitat funcional, la capacitat intrínseca i l'entorn. (2)

En aquest context, el dolor lumbar (DL) és un dels problemes de salut més incapacitant en adults de 60 anys o més. Tot i que la majoria de les causes de DL entre els adults grans són inespecífiques i auto-limitades, les persones grans són propenses a desenvolupar determinades patologies de dolor lumbar crònic (DLC) donats els seus canvis físics i psicosocials relacionats amb l'edat. (3) El DL afecta a milions de persones a tot el món. Segons dades recents, el 2020 es van registrar 619 milions de casos a nivell mundial, i s'estima que aquesta xifra arribarà als 843 milions el 2050, impulsada per l'envelliment de la població. La lumbàlgia és la principal causa de discapacitat a nivell mundial i pot afectar a persones de qualsevol edat. No obstant això, la seva prevalença augmenta progressivament fins als 80 anys. (4)

La lumbàlgia segons la definició de l'OMS és la presència de dolor a la regió lumbar, és a dir, des del límit inferior de les costelles fins als glutis. (4) Aquesta patologia es pot manifestar en forma aguda, subaguda o crònica, i sovint comporta restriccions en el moviment, problemes de son i alteracions en l'estat d'ànim, afectant la qualitat de vida i la capacitat per a dur a terme activitats quotidianes, laborals i socials. (4)

El tractament habitual del DLC es basa en un enfocament multidisciplinari que comprèn l'administració de medicació analgèsica i antiinflamatòria, la fisioteràpia, la prescripció d'exercici físic supervisat i, en determinats casos, intervencions com les infiltracions o la cirurgia. (5)

En els darrers temps, els mètodes de tractament d'aquest dolor han evolucionat notablement, gràcies en part als avenços tecnològics. Aquests avenços han impulsat el desenvolupament d'eines innovadores com, la realitat virtual (RV), que facilita la

rehabilitació mitjançant jocs interactius amb una finalitat terapèutica o educativa. La RV podria representar una nova oportunitat per a obtenir beneficis i millorar la qualitat de vida en els adults grans amb DLC, oferint-los una eina efectiva per al maneig del DLC. (6)

Tot i que la RV podria tenir un gran potencial en aquest àmbit, fins ara no s'ha dut a terme cap revisió sistemàtica que analitzi aquesta tecnologia en la gestió del DLC en adults grans. La manca d'evidència genera la necessitat d'aquest treball, amb l'objectiu de revisar les intervencions terapèutiques existents i extreure'n conclusions per poder desenvolupar estratègies efectives. Aquesta revisió pot contribuir a millorar les opcions terapèutiques disponibles per aquesta població.

2. HIPÒTESIS

La hipòtesi **principal** plantejada en aquest treball és que les intervencions terapèutiques basades en RV per a la rehabilitació del DLC en adults grans, redueixen la intensitat del dolor i milloren la funcionalitat i la qualitat de vida, contribuint així a un envelliment saludable.

3. OBJECTIUS

L'objectiu principal del present treball és avaluar l'eficàcia de la RV com a eina terapèutica en el maneig del DLC en adults grans, mitjançant la revisió i síntesis sistemàtica de l'evidència existent.

Com a **objectius específics es plantegen:**

- Identificar i analitzar les diferents intervencions terapèutiques basades en RV aplicades en la rehabilitació del DLC en adults grans.
- Comparar l'eficàcia de la RV amb les teràpies convencionals en termes de DL, funcionalitat i qualitat de vida.
- Explorar com aquestes intervencions de RV influeixen en paràmetres associats a un envelliment saludable (funcionalitat, benestar global, etc)
- Detectar les limitacions actuals de l'ús de la RV i proposar recomanacions per a futures investigacions i aplicacions clíniques en aquest camp.

4. METODOLOGIA

Aquest estudi es basa en una revisió sistemàtica d'intervencions terapèutiques que incorporen la RV com a recurs per al tractament del DLC en adults grans. La revisió sistemàtica es va redactar seguint les directrius PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Publicada el 2009, aquesta guia es va crear per proporcionar suport als autors de revisions sistemàtiques, ajudant-los a documentar de manera clara i estructurada el propòsit de la revisió, la metodologia emprada i els resultats obtinguts. (7)

4.1. Criteris d'elegibilitat

Els estudis van ser elegibles per a la seva inclusió si tenien com objectiu avaluar l'eficàcia de la RV en la població igual o major de 60 anys que pateixin DLC. Només s'han considerat els assajos controlats aleatoritzats (ACAs), que estiguin escrits en anglès o castellà i que hagin estat publicats entre l'any 2015 i març del 2025.

A més, es van incloure ACAs la intervenció del quals es realitzés amb l'ús de la VR en la població diana (població de 60 anys o més amb DLC) i que avaluessin almenys una de les variables següents en referència a la intensitat del dolor, la funcionalitat, la mobilitat, la qualitat de vida.

S'han exclòs els articles amb les següents característiques: 1) Estudis realitzats en participants menors de 60 anys, participants amb condicions neurològiques severes que puguin interferir amb l'ús de la RV (p. ex.: Alzheimer avançat), participants amb contraindicacions per a la RV (epilèpsia, trastorns vestibulars greus); 2) Intervencions amb RV en subjectes que no hagin patit de DLC (> 3 mesos); 3) Estudis que no siguin ACAs; 4) Estudis anteriors a l'any 2015 i posteriors al març del 2025; 5) Articles publicats en una llengua que no sigui l'anglès o el castellà. 6) Estudis que no continguin cap intervenció de RV; 7) Estudis que no contemplin cap de les variables d'interès.

Els criteris d'elegibilitat especificant els criteris d'inclusió i exclusió es mostren en la **Taula 1**.

Taula 1. Criteris d'elegibilitat

Criteris d'inclusió	Criteris d'exclusió
Participants de ≥ 60 anys	Participants ≤ 60 anys
Participants amb DLC (> 3 mesos)	Participants amb dolor lumbar agut (< 3 mesos). Participants amb condicions neurològiques severes que puguin interferir amb l'ús de la VR (p ex.: Alzheimer avançat). Pacients amb contraindicacions per a la RV (epilèpsia, trastorns vestibulars greus).
ACAs	Qualsevol altre disseny d'estudi.
Estudis publicats entre 2015 i març de 2025 (inclosos)	Estudis anteriors a 2015 i posteriors al març de 2025.
Articles publicats en anglès o castellà.	Articles publicats en altres idiomes
Estudis que continguin una intervenció de RV.	Estudis que no continguin cap intervenció de RV.
Estudis que avaluïn una variable d'interès: la intensitat del dolor, funcionalitat, mobilitat, qualitat de vida.	Estudis que no avaluïn cap variable d'interès.

Els criteris PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study design) utilitzats per a definir els criteris d'inclusió i d'exclusió de la revisió sistemàtica es detallen en la **Taula 2.** (8)

Taula 2. Criteris PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study design*).

Criteris PICOS		
Categoria	Criteris d'inclusió	Criteris d'exclusió
Població	Persones \geq 60 anys de qualsevol sexe y ètnia amb DLC (> 3 mesos).	Persones menors de 60 anys. Persones sense DLC (<3 mesos)
Intervenció	Qualsevol intervenció que inclogui l'ús de RV com a eina terapèutica dirigida a la reducció del DLC i/o millora de la funcionalitat.	Intervencions no relacionades amb la RV dirigida a la reducció del DLC i/o a la millora de la funcionalitat.
Grup de comparació	Comparació del GI amb RV, amb un GC en el que no s'apliqui cap intervenció, o que s'apliqui la teràpia convencional (fisioteràpia)	Estudis no controlats on no hi hagi cap GC.
Objectiu (<i>outcomes</i>)	Intensitat del dolor, funcionalitat, mobilitat, qualitat de vida.	Estudis en els que no s'obtinguin mesures relacionades amb el dolor, funcionalitat, mobilitat, qualitat de vida.
Disseny d'estudi	ACAs	Qualsevol altre tipus d'estudi amb un disseny diferent.

4.2. Fonts d'informació i estratègia de cerca

La cerca d'informació d'aquesta revisió s'ha realitzat en dos bases de dades electròniques: PubMed i Scopus. S'han utilitzat els mateixos termes de cerca en ambdues bases de dades, així com les diferents combinacions entre els termes. La cerca d'informació en aquestes bases de dades s'ha realitzat des del 2015 fins el març del 2025. En la Taula 3 es mostra l'estratègia de cerca completa i el nombre d'articles trobats en cadascuna d'elles.

Taula3. Estratègia de cerca

CLINICAL TRIALS			
PUBMED. From January 2015 to March 2025			
1	("Virtual Reality" OR "Virtual Reality Therapy" OR "Immersive Virtual Reality" OR "VR" OR "Virtual Environments" OR "Virtual Reality Systems" OR "Augmented Reality" OR "Augmented Virtual Reality")		
2	("Pain Management" OR "Pain Control" OR "Chronic Pain Treatment" OR "Rehabilitation" OR "Therapeutic Intervention" OR "Non-Pharmacological Therapy" OR "Pain Relief" OR "Physical Therapy" OR "Complementary Therapies" OR "Behavioral Therapy" OR "Alternative Medicine")		
3	("Low Back Pain" OR "Chronic Low Back Pain" OR "Lumbar Pain" OR "Spinal Pain" OR "Back Disorder" OR "Intervertebral Disc Disease" OR "Sciatica" OR "Spinal Degeneration" OR "Musculoskeletal Pain")		
4	("Healthy Aging" OR "Successful Aging" OR "Elderly Health" OR "Old Adults" OR "Aging Well" OR "Aging Population" OR "Older Adults" OR "Senior Health" OR "Age-Related Health" OR "Gerontology")		
Search	Strategy of search	Results	
1	1 and 2 and 3 and 4	1	
2	1 and 2 and 3	24	
3	1 and 2 and 4	45	
4	1 and 3 and 4	1	
5	1 and 3	26	
6	1 and 4	85	
7	2 and 3 and 4	45	

SCOPUS. From January 2015 to March 2025

TITLE-ABS-KEY ("Virtual Reality" OR "Virtual Reality Therapy" OR "Immersive Virtual Reality" OR "VR" OR "Virtual Environments" OR "Virtual Reality Systems" OR "Augmented Reality" OR "Augmented Virtual Reality")

TITLE-ABS-KEY ("Pain Management" OR "Pain Control" OR "Chronic Pain Treatment" OR "Rehabilitation" OR "Therapeutic Intervention" OR "Non-Pharmacological Therapy" OR "Pain Relief" OR "Physical Therapy" OR "Complementary Therapies" OR "Behavioral Therapy" OR "Alternative Medicine")

TITLE-ABS-KEY ("Low Back Pain" OR "Chronic Low Back Pain" OR "Lumbar Pain" OR "Spinal Pain" OR "Back Disorder" OR "Intervertebral Disc Disease" OR "Sciatica" OR "Spinal Degeneration" OR "Musculoskeletal Pain")

AND TITLE-ABS-KEY ("Healthy Aging" OR "Successful Aging" OR "Elderly Health" OR "Old Adults" OR "Aging Well" OR "Aging Population" OR "Older Adults" OR "Senior Health" OR "Age-Related Health" OR "Gerontology")

TITLE-ABS-KEY ("Randomized Study" OR "Randomized Controlled Trial" OR "RCT" OR "Randomized Trial")

Search	Strategy of search	Results
1	1 and 2 and 3 and 4 and 5	4
2	1 and 2 and 3 and 5	65
3	1 and 2 and 4 and 5	99
4	1 and 3 and 4 and 5	6
5	2 and 3 and 4 and 5	94

4.3. Selecció dels estudis.

La inclusió dels estudis en la revisió es va basar en els criteris d'elegibilitat i el procés de selecció es va realitzar mitjançant el software Covidence (<https://www.covidence.org>) i es va desenvolupar en varies fases: 1) En primer lloc, es van eliminar els articles duplicats entre totes dues bases de dades. 2) Es van revisar els títols dels articles amb l'objectiu d'eliminar els que no complien algun dels criteris d'inclusió. 3) En tercer lloc es van analitzar els resums dels articles per a determinar si aquests s'adequaven als criteris i objectius de la revisió. 4) Finalment, es van examinar els texts complets dels articles que van arribar a aquesta fase per a veure quins, a més de complir els criteris d'inclusió, descrivien clarament els processos metodològics i els resultats obtinguts.

4.4. Procés de recopilació de dades

Es va elaborar una taula d'extracció de dades amb la finalitat d'ordenar la informació més rellevant dels estudis que es van incloure en la revisió (veure **Annex 1**). Les

característiques principals que es van recollir en aquesta taula van ser les següents: autor i any de publicació, tipus de disseny de l'estudi, subjectes i país de l'estudi, número de subjectes i el seu gènere, edat dels participants, tipus d'intervenció (en el GI, i en el GC), duració de les intervencions, les variables que s'han avaluat, les eines que s'han utilitzat per avaluar aquestes variables i els resultats obtinguts.

4.5. Avaluació de la qualitat dels estudis

Amb l'objectiu de valorar el risc de biaix dels estudis inclosos en aquesta revisió (veure **Annex 2**), s'ha aplicat l'eina desenvolupada per *The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias* per a l'avaluació del risc de biaix en assaigs aleatoritzats (9). Aquesta eina té com a finalitat aportar claredat i precisió al procés d'anàlisi dels estudis, ja que errors en el disseny, execució, anàlisi o presentació dels assaigs poden fer que es subestimi o sobreestimi els efectes de les intervencions (9).

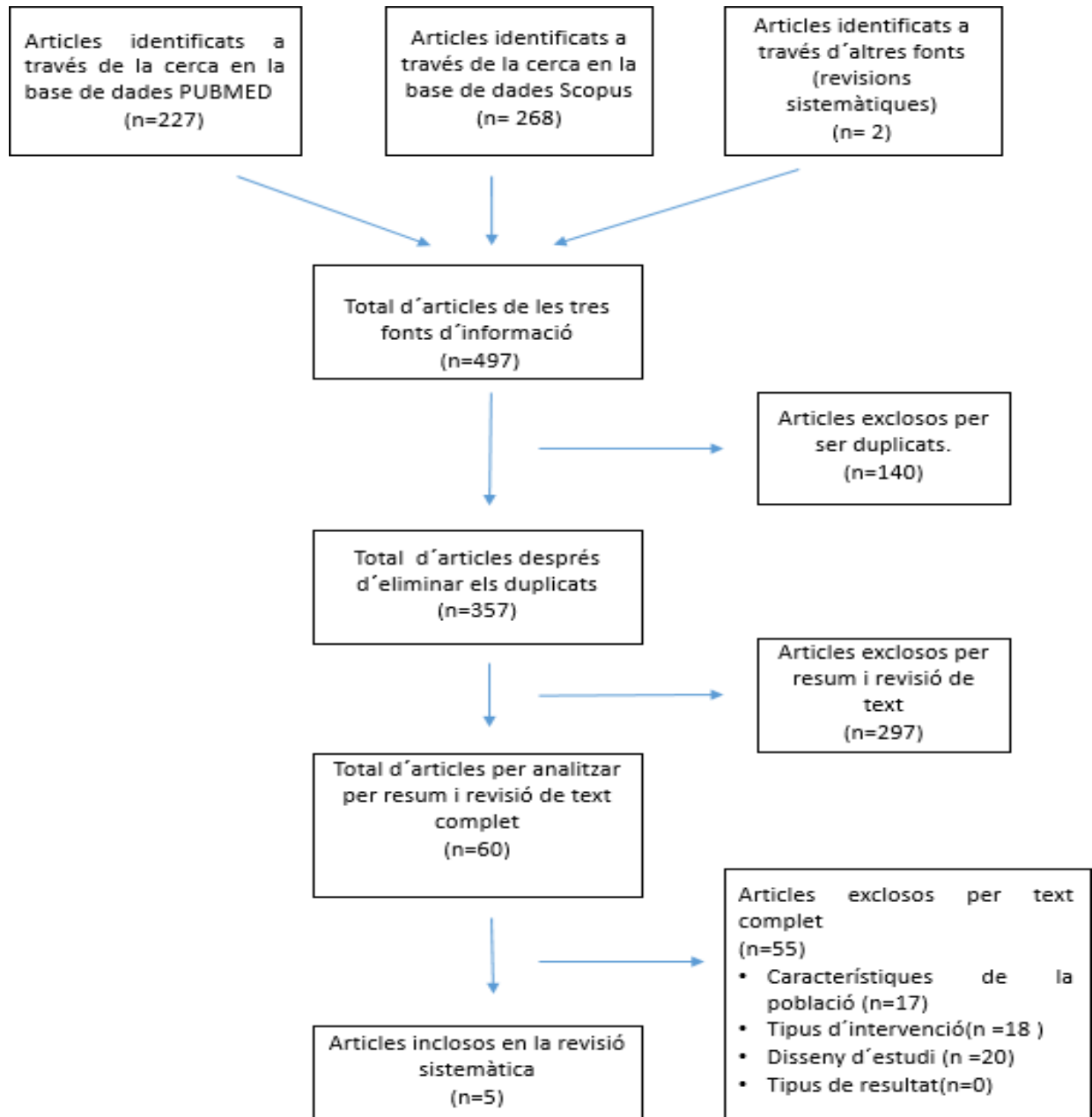
L'eina estableix diversos criteris que cal considerar: el biaix de selecció (relacionat amb la generació aleatòria de la seqüència i l'ocultació de l'assignació), el biaix de rendiment (cegament dels participants i del personal), el biaix de detecció (cegament dels avaluadors dels resultats), el biaix per abandonament (derivat de dades incompletes), així com altres fonts potencials de biaix.

5. RESULTATS

5.1. Selecció dels estudis

A través de l'estratègia de cerca es van identificar un total de 495 referències, 227 en la base de Pubmed, 268 en Scopus, i 2 d'altres fonts (revisions sistemàtiques). De les 497 totals, 140 es van eliminar mitjançant el primer anàlisi de Covidence per ser duplicades. L'exclusió de duplicats va resultar en 357 articles potencialment elegibles per a la revisió. Després de l'anàlisi del títol i resum van ser exclosos 297 articles per no complir els criteris d'elegibilitat, quedant 60 articles, dels quals es va revisar el text complert i es van excloure 55 estudis per no complir els criteris d'elegibilitat: característiques de la població (n=17), tipus d'intervenció (n=18) i disseny de l'estudi (n=20). Finalment 5 estudis van complir amb els criteris d'elegibilitat i van ser inclosos en la present revisió sistemàtica.

En la **Figura 1** es mostra el diagrama de flux seguint els criteris PRISMA (2009), que resumeix el procés de selecció dels estudis inclosos en la revisió.



5.2. Característiques dels estudis

A continuació es descriuen les característiques principals de les intervencions portades a terme pels 5 assajos inclosos.

En l'estudi **Zadro et al., 2019** (10), els participants del GI van seguir un programa d'exercicis a casa utilitzant la consola Nintendo Wii U amb el programari Wii Fit U durant 8 setmanes. Els exercicis incloïen activitats de flexibilitat, resistència i aeròbics. Es va demanar als participants que realitzessin els exercicis amb Wii Fit U durant 60 minuts, tres vegades per setmana, mantenint com a mínim un dia de descans entre sessions d'exercici. Inicialment, van rebre una sessió inicial de formació amb un fisioterapeuta format, qui els va ajudar a configurar l'equip i els va ensenyar com utilitzar-lo correctament. Després d'aquesta sessió, van realitzar els exercicis de manera independent, amb seguiment quinzenal telefònic per part del fisioterapeuta. Aquest seguiment va permetre supervisar la progressió de l'exercici i ajustar els exercicis segons la resposta dels participants. Al GC no se'ls va assignar cap tipus d'exercici específic, simplement van mantenir les seves activitats habituals.

En l'estudi **Park et al., 2020** (11), el GI va realitzar exercicis amb un simulador d'equitació equina (ERS), durant un període de 12 setmanes. Els participants van seure al simulador, mentre miraven una pantalla, amb sessions de 30 minuts tres cops per setmana. L'objectiu era millorar la postura, l'equilibri i la mobilitat dels pacients, mitjançant els moviments provocats pel simulador, que imiten els moviments d'un cavall. Les adaptacions que realitzaven els participants mentre estaven en el simulador ajudaven a millorar el control postural i l'equilibri. Mentre que els participants del GC no van realitzar cap intervenció.

En l'estudi **d'Stamm et al., 2022** (12), el GI va rebre una teràpia multimodal de dolor amb RV, que combinava moviment i psicoeducació. Les sessions es van realitzar en un espai adequat per controlar les condicions de la intervenció, amb una freqüència de tres sessions setmanals de 30 minuts cadascuna. Els participants van realitzar sessions d'exercicis amb l'ús de RV mitjançant un auricular VR HMD i l'aplicació VIRST VR. Les sessions incloïen exercicis de fisioteràpia per potenciar els músculs abdominals i de l'esquena, i també unitats psicoeducatives sobre la fisiologia, i gestió del dolor, i de l'estrès. El GC va realitzar exercicis convencionals en grups reduïts, amb la supervisió d'un fisioterapeuta, i asseguts en cadires.

En l'estudi **Yalfani et al., 2022** (13), el GI va realitzar exercicis mitjançant RV amb el sistema HTC Vive. L'entrenament amb RV consistia en tres sessions setmanals de 30

minuts d'exercicis realitzats en aquest sistema. Aquest grup va realitzar exercicis i jocs dissenyats per millorar el moviment general del cos, la coordinació, l'equilibri i la força com la pesca, el futbol, practicar la boxa, bitlles, etc. Els exercicis implicaven moviments simultanis d'extremitats superiors, inferiors i el tronc, es van utilitzar cordes de seguretat al principi per evitar caigudes, i a l'inici s'utilitzava sota supervisió. A mesura que avançava el programa la dificultat dels jocs augmentava progressivament. El GC va realitzar exercicis convencionals en grup asseguts, supervisats per un fisioterapeuta. Els exercicis eren similars als de RV però sense l'ús de la RV. Tant el GI com el GC també van rebre psicoeducació sobre dolor i salut.

En l'estudi **Yalfani et al., 2024** (14), el GI va realitzar un programa d'exercicis mitjançant RV utilitzant el sistema HTC Vive, amb sessions de 30 minuts, tres cops per setmana durant un període de 8 setmanes. Van participar en jocs com pesca, boxejar, futbol, esquí, que implicaven moviments de les extremitats superiors, inferiors i el tronc per millorar el control postural, l'equilibri i la força. Les sessions van ser supervisades i van augmentar progressivament en dificultat. El GC va realitzar exercicis convencionals de forma apropiada a la seva condició física, sense l'ús de RV. Els exercicis van incloure activitats igual que el GI, amb la supervisió d'un fisioterapeuta en grups petits. L'objectiu era millorar l'equilibri la força i la mobilitat de manera tradicional.

A continuació, es descriuen les característiques principals dels estudis analitzats en la revisió, incloent el disseny de l'estudi, la població estudiada (zona geogràfica), número de voluntaris, gènere, edat mitjana de la mostra, duració de les intervencions, les variables estudiades i les eines utilitzades per a mesurar-les en l'estudi.

En referència al **disseny** dels estudis, els cinc articles inclosos en la revisió van ser ACAs (10,11,12,13,14).

La mida de la **mostra** més petita va ser de $n=22$ (11) i la major de $n=80$ (11). Els cinc estudis en total sumen una mostra de 211 adults grans que viuen en comunitat en el moment de l'assaig.

La **població** que engloba aquesta revisió prové de Corea del Sud ($n=80$) (11), d'Austràlia ($n=60$) (11), d'Iran ($n=49$) corresponents al total de participants dels dos estudis analitzats en aquest país (13,14) i d'Alemanya ($n=22$) (12).

En quant al gènere dels participants, en tots els estudis es majoritari el nombre de dones. De la mostra total ($n=211$), 174 van ser dones i 37 van ser homes. La qual cosa suposa un 82,46% de dones enfront un 17,53% d'homes.

En quant a la **mitjana d'edat** dels subjectes inclosos en tots els assaigs, aquesta es troba dins del rang entre 67 i 75 anys.

Tots els subjectes vivien en comunitat i acudien de forma ambulatoria a un centre de rehabilitació especialitzat per dur a terme la intervenció (11,12,13,14) o realitzaven la intervenció al domicili amb un equip especialitzat (10). En tres dels estudis, el GC va acudir a un centre especialitzat per realitzar una rehabilitació convencional (12,13,14) mentre que en dos dels estudis (10, 11), el GC no va rebre cap tipus d'intervenció.

La durada de les intervencions del GI i del GC va oscil·lar entre 4 setmanes (la més curta) en un estudi (12) i 12 setmanes (la més llarga) en un altre (11). En dos estudis la durada va ser de 8 setmanes (13,14) i en un estudi va ser de 8 setmanes més seguiment als 3 i 6 mesos, durant les quals no es va aplicar cap continuació del tractament (10).

Pel que fa als **criteris d'inclusió** dels participants establerts pels cinc assaigs, hi va haver algunes semblances, però també diferències entre els estudis inclosos. En tots els estudis, els participants havien de tenir el diagnòstic de DLC (> 3 mesos). En un dels estudis el diagnòstic havia de ser confirmat per un especialista (13), mentre que en la resta (10,11, 12, 14) no s'especifica cap forma de confirmació del diagnòstic. Dos estudis (10, 11) van utilitzar l'Escala Analògica Visual (EVA) per incloure participants amb afectació sobre la intensitat del dolor. Aquesta escala avalua la intensitat del dolor de forma subjectiva i és fàcil d'utilitzar. En l'estudi (11) a més de l'EVA com escala per incloure els participants també es va utilitzar l'índex de discapacitat d'Oswestry (ODI), que avalua la discapacitat funcional relacionada amb el dolor lumbar. En la resta d'estudis (12, 13, 14) l'inclusió es va basar en una sèrie de criteris clínics específics, que complien els requisits de l'estudi com ara requisits de mobilitat, absència d'algunes patologies, i altres factors relacionats amb l'estat de salut en general.

Pel que fa als **criteris d'exclusió**, els cinc estudis inclosos en la revisió van establir criteris relacionats amb una disminució de la capacitat cognitiva i deficiències visuals. En tres estudis es va establir el criteri d'exclusió per aquells participants amb mobilitat reduïda o necessitat d'ajuda (10, 11, 12). En altres tres estudis es van excloure els participants amb patologies cardiorespiratòries (11, 13, 14) i en un d'aquests també es va excloure per patologia cardiovascular (10).

L'**objectiu** en tots els estudis era comparar l'eficàcia de la intervenció amb RV amb la intervenció control en adults grans amb dolor lumbar crònic. La participació dels fisioterapeutes varia segons l'estudi. En els estudis **Zadro et al., 2019** (10), i **d'Stamm et al., 2022** (12), les sessions van ser dirigides per fisioterapeutes titulats. En altres (11),

les sessions van ser supervisades per investigadors, però no s'especifica la seva titulació sanitària. En els assajos d'**Stamm et al., 2022** (12), **Yalfani et al., 2022** (13), les sessions van ser realitzades per professionals del Camp de la Rehabilitació Esportiva.

Les **variables** registrades pels estudis van ser diverses. La majoria dels estudis (10, 11, 12, 13) van mesurar variables relacionades amb la **intensitat del dolor lumbar**, a més a més l'estudi (10) també va avaluar l'**autoeficàcia en front el dolor**, així com la **capacitat funcional** dels participants (10, 11, 12, 14). En alguns estudis també es van recollir dades sobre la **discapacitat** (10), la **salut física** (12) i la **qualitat de vida** (13).

Les **eines** o tests utilitzats per mesurar les diferents variables van diferir en alguns d'ells, però també van coincidir en altres. Per a l'avaluació de la **intensitat del dolor**, en els estudis **Zadro et al., 2019** (10), i **d'Stamm et al., 2022** (12), es va utilitzar l'*Escala Numèrica de Qualificació* (NRS) (15), mentre que en els estudis (11, 13) es va utilitzar l'*Escala Analògica Visual* (VAS) (16). A més en l'estudi (11) també es va fer servir l'*Índex de discapacitat d'Oswestry* (ODI) (17) per avaluar la mateixa variable. Per a mesura l'autoeficàcia en front el dolor, l'estudi (10) va utilitzar el *Qüestionari d'autoeficàcia del dolor* (PSEQ) (18).

En referència a la **capacitat funcional**: es van utilitzar diferents eines segons l'estudi. En l'estudi (10) es va aplicar l'*Escala funcional Específica del Pacient* (PSFS) (19), abans i després de la intervenció per detectar canvis associats a l'ús d'exercicis amb RV. L'estudi d'**Stamm et al., 2022** (12) va utilitzar el *Qüestionari de Capacitat Funcional de Hannover* (Ffb-H-R) (20), enfocat a valorar les capacitats funcionals i mesurar la discapacitat funcional relacionada amb el mal d'esquena. En l'estudi de **Yalfani et al., 2022** (13), la capacitat funcional es va avaluar amb dues proves: *la Prova d'Aixecar-se i Caminar* (TUG) (21), que mesura la mobilitat funcional avaluant el temps que triga una persona en aixecar-se i caminar 3 metres, girar-se i seure i el *Test d'Aixecar-se de la Cadira en 30s* (30CST) (22), que avalua la força i resistència dels membres inferiors, registrant quantes vegades pot aixecar-se i asseure's d'una cadira en 30 segons. Tots dos tests permeten valorar la intervenció amb la RV sobre la capacitat funcional i la seguretat en la mobilitat en adults grans amb dolor lumbar crònic. A més en l'estudi (10) també es va mesurar la discapacitat funcional amb el *Qüestionari de Discapacitat de Roland Morris* (RMDQ) (23).

Finalment les eines utilitzades per mesurar **l'estat de salut i la qualitat de vida** van ser: el *Qüestionari de Salut de format curt-12 ítems* (SF-12) a l'estudi d'Stamm et al., 2022 (12), per avaluar la salut percebuda en els components físic i mental; i el *Qüestionari de Salut de format curt-36 ítems* (SF-36) a l'estudi de Yalfani et al., 2022 (13), per mesurar la qualitat de vida percebuda. El test SF-12 es va utilitzar per a mesurar la salut percebuda pels participants en dos components: component físic i mental, i en el cas de SF-36 es va mesurar la qualitat de vida percebuda en les dimensions de salut física, salut mental i qualitat de vida global (24).

En **l'Annex 1** es pot observar **la Taula** d'extracció de dades dels estudis inclosos, on es recullen les característiques descrites en aquest apartat.

En la **Taula 4** es pot observar un resum de la Taula d'extracció de dades que recull els aspectes més rellevants.

Taula 4. Taula d'extracció de dades dels estudis inclosos en la revisió (resum)

Autor y any	Disseny	Població	Subj ectes	Gènere	Edat Mitjana (DE)	Grup Intervenció	Grup Control	Duració	Variables avaluades	Eines	Resultats: Variable avaluada (eina utilitzada): diferència significativa vs grup control trobada ✓ o no ✗
Zadro et al., 2019	ACAúnic cec	Oceànica (Austràlia)	60 GI: (30) GC: (30)	31 dones (51.7 %) i 29 homes (48.3%)	GI: 68.8(5.5) GC: 67.8(6.0)	Exercicisa casa ambWii Fit U(8 setmanes, 3 dies x setmana)	Activitat habitual sense exercici assignat	8 setmanes + seguiment a 3 i 6 mesos post-intervenció	Autoeficàcia del dolor lumbar Intensitat del dolor lumbar Capacitat funcional Discapacitat	PSEQ NRS PSFS RMDQ	Autoeficàcia del dolor (PSEQ) 8 setmanes ✗ 3 mesos ✗ 6 mesos ✓ Intensitat del dolor (NRS) 8 setmanes ✓ Capacitatfuncional (PSFS) 8 setmanes ✓ Discapacitat (RMDQ) 8 setmanes ✗

Park et al., 2020	ACA	Asiàtica (Corea del Sud)	80 GI: (40) GC: (40)	Dones	GI: 71.50 (6.34) GC: 72.05 (6.82)	Programa ERGS (3sessions per setmana)	Cap intervenció	12 setmanes	Intensitat de dolor lumbar	VAS ODI	Dolor lumbar (EVA) 12 setmanes ✓ Dolor lumbar (ODI) 12 setmanes ✓
Stamm et al., 2022	ACA	Europea (Alemanya)	22 GI: (11) GC:(11)	<u>GI:</u> 8 dones/ 3 homes <u>GC:</u> 6 dones/ 5 homes	GI: 75 (5.80) GC: 75,5 (4.39)	Exergame immersiu de (RV) que inclou teràpia de moviment i psicoeducació.	Teràpia multimodal amb exercicis de fisioteràpia convencional que inclou (exercicis en cadira i psicoeducació)	4 setmanes, 3 dies per setmana i durada 30 minuts	Intensitat del dolor lumbar Capacitat funcional Salut física	NRS Ffb-H-R SF-12	Intensitat del dolor (NRS) 4 setmanes ✗ Capacitat funcional (Ffb-H-R) 4 setmanes ✓ Salut física (SF-12) 4 setmanes ✗

Yalfani et al., 2022	ACA doble cec	Asiàtica (Iran)	25 GI: (13) GC: (12)	Dones	GI: 68 (2.94) GC: 67.08 (2.9)	Programa d'entrenament durant 8 setmanes, amb 3 sessions setmanals de 30 minuts utilitzant el sistema RV HTC Vive,	Cap intervenció	8 setmanes	Intensitat del dolor lumbar Qualitat de vida	VAS SF-36	Dolor lumbar (EVA) 8 setmanes ✓ Qualitat de vida (SF-36) 8 setmanes ✓
Yalfani et al., 2024	ACA doble cec	Iran	24 GI: (14) GC: (13)	Dones	GI: 68.25 (2.95) GC: 67.08 (2.9)	Entrenament en RV (30 minuts, 3 vegades per setmana)	Cap intervenció	8 setmanes	Capacitat funcional	TUG 30CST	Capacitat funcional (TUG) 8 setmanes ✓ Capacitat funcional (30CST) 8 setmanes ✓

ACA: Assaig Clínic Aleatoritzat; **GI:** Grup Intervenció; **GC:** Grup Control; **DE:** Desviació Estàndard; **PSEQ:** Qüestionari d'Autoeficàcia davant el dolor; **NRS:** Escala de Valoració Numèrica; **PSFS:** Escala Funcional Específica del Pacient; **RMDQ:** Qüestionari de Discapacitat de Roland Morris; **ERGS:** Grup de simuladors equitació equina; **VAS:** Escala Visual Analògica; **ODI:** Índex de Discapacitat d'Oswestry; **RV:** Realitat Virtual; **Ffb-H-R:** Qüestionari de capacitat funcional de Hannover per mesurar la discapacitat relacionada amb el dolor d'esquena; **SF-12:** Qüestionari de Salut de format curt-12 ítems; **ACA doble cec:** Assaig Clínic Aleatoritzat doble cec; **SF-36:** Qüestionari de Salut de format curt-36 ítems; **TUG:** Prova d'aixecar.se i caminar; **30CST:** Test d'aixecar.se de la cadira en 30 s.

5.3. Resultats de les intervencions

Per tal de facilitar l'anàlisi dels resultats obtinguts, aquests es presenten de manera agrupada segons les variables avaluades en cada estudi (intensitat del dolor, autoeficàcia enfront el dolor, capacitat funcional, discapacitat funcional, estat de salut i qualitat de vida). Alguns estudis van avaluar més d'una variable, així que apareixeran en més d'un grup d'anàlisis.

5.3.1. Resultats en la intensitat del dolor i autoeficàcia enfront el dolor

Quatre (10,11,12,13) dels cinc estudis inclosos en la revisió van mesurar variables relacionades amb la intensitat del dolor en el DLC. D'aquests, tres estudis (10,11,13) van mostrar millores significatives en el GI respecte el GC. En l'estudi de **Zadro et al., 2019** (10) es van observar una reducció significativa del dolor al GI respecte el GC a les 8 setmanes, mesurada amb NRS (*l'Escala Numèrica de Qualificació*). L'estudi de **Park et al., 2020** (11) va observar una millora significativa al GI comparat amb el GC, utilitzant la VAS (*l'Escala Analògica Visual*) i amb ODI (*l'Índex de discapacitat d'Oswestry*) en el seguiment a les 12 setmanes. De manera similar, l'estudi **Yalfani et al., 2022** (13) va mostrar una reducció significativa de la intensitat del dolor al GI respecte al GC també amb VAS (*l'Escala Analògica Visual*) a les 8 setmanes. En l'estudi **d'Stamm et al., 2022** (12) tot i observar-se una disminució de la intensitat del dolor tant del GI com del GC, mesurada amb la NRS (*l'Escala Numèrica de Qualificació*), els canvis no van ser suficientment significatius a les 4 setmanes de tractament. Pel que fa a l'autoeficàcia davant del dolor, només l'estudi **Zadro et al., 2019** (10) va incloure aquesta variable, utilitzant el PSEQ (*Qüestionari d'autoeficàcia del dolor*). No es van trobar diferències significatives entre el GI i el GC ni immediatament després de la intervenció ni en el seguiment als 3 mesos. Tot i així, en el seguiment realitzat als 6 mesos després de la finalització del tractament, es va observar una millora significativa en la capacitat percebuda per gestionar el dolor en el GI respecte al GC.

5.3.2. Resultats en la capacitat funcional i discapacitat

Tres estudis (10, 12, 14) dels cinc inclosos en la revisió, van mesura les variables relacionades amb la capacitat funcional i tots tres van mostrar millores significatives en el GI respecte el GC. L'estudi **Zadro et al., 2019** (10), va evidenciar una millora significativa

immediata en el GI respecte al GC després de la intervenció de 8 setmanes mitjançant PSFS, (*l'Escales funcional Específica del Pacient*). En l'estudi d'**Stamm et al., 2022** (12) es van obtenir millores significatives en la capacitat funcional del GI amb el FEB-H-R (*Qüestionari de Capacitat Funcional de Hannover*), després de la intervenció de 4 setmanes. Els resultats de **Yalfani et al., 2024** (14) van demostrar una millora significativa en la funció física en les proves: TUG (*Prova d'Aixecar.se i Caminar*), i el 30 CST (*Test d'Aixecar.se de la Cadira en 30 segons*) en les quals el GI respecte GC va millorar significativament. Pel que fa a la discapacitat funcional, només un dels cinc estudis inclosos en la revisió, el **Zadro et al., 2019** (10) va avaluar aquesta variable específicament, utilitzant el RMDQ (*Qüestionari de Discapacitat de Roland Morris*). En aquest es va observar que no hi va haver diferències significatives entre el GI respecte el GC després de la intervenció de 8 setmanes.

5.3.3. Resultats en la salut física i la qualitat de vida

L'estudi d'**Stamm et al., 2022** (12) va ser l'únic que va mesurar la variable de salut física percebuda mitjançant el SF-12 (*Qüestionari de Salut de format curt-12 ítems*), i després de la intervenció de 4 setmanes no es van observar diferències significatives en el GI respecte GC. Per finalitzar l'estudi **Yalfani et al., 2022** (13), va ser l'únic que va mesurar amb el SF-36 (*Qüestionari de Salut de format curt-36 ítems*) la qualitat de vida percebuda, mostrant millores significatives de la qualitat de vida del GI respecte el GC després de la intervenció de 8 setmanes, tan a nivell de salut física com de la qualitat de vida global.

5.4. Risc de biaix en els estudis

Mitjançant l'ús de l'eina *The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials* (9), es van obtenir els següents resultats relatius al risc de biaix dels estudis inclosos.

Pel que fa al Domini D1a. Procés d'aleatorització (**biaix de selecció**), els cinc estudis (10, 11, 12, 13, 14) van presentar un baix risc de biaix en relació a la generació de la seqüència aleatòria. Quatre d'aquests (10, 11, 12, 13) també van mostrar un baix risc en el Domini D1b. Procés d'aleatorització (**biaix d'assignació**); en canvi, en l'estudi (14), no es va poder determinar el risc en aquest aspecte. Pel que fa al Domini D2. Desviacions de les intervencions previstes (**biaix de rendiment**), tres estudis (10, 13, 14) van mostrar un baix risc de biaix. Pel que fa a la resta d'estudis (11, 12) van presentar un risc poc clar. En

referència al Domini D3. Dades de resultats incompletes (**biaix d'abandonament**), els cinc estudis (10, 11, 12, 13, 14) van mostrar un baix risc de biaix. Respecte al Domini D4. Mesura dels resultats (**biaix de detecció**), tres estudis (10,11,12,) van mostrar un alt risc de biaix, mentre que en dos estudis (13,14), el risc de biaix va ser baix. Finalment en el Domini D5. Selecció dels resultats informats (**biaix d'informe**) tots els estudis (10, 11, 12, 13, 14) van mostrar un risc de biaix baix.

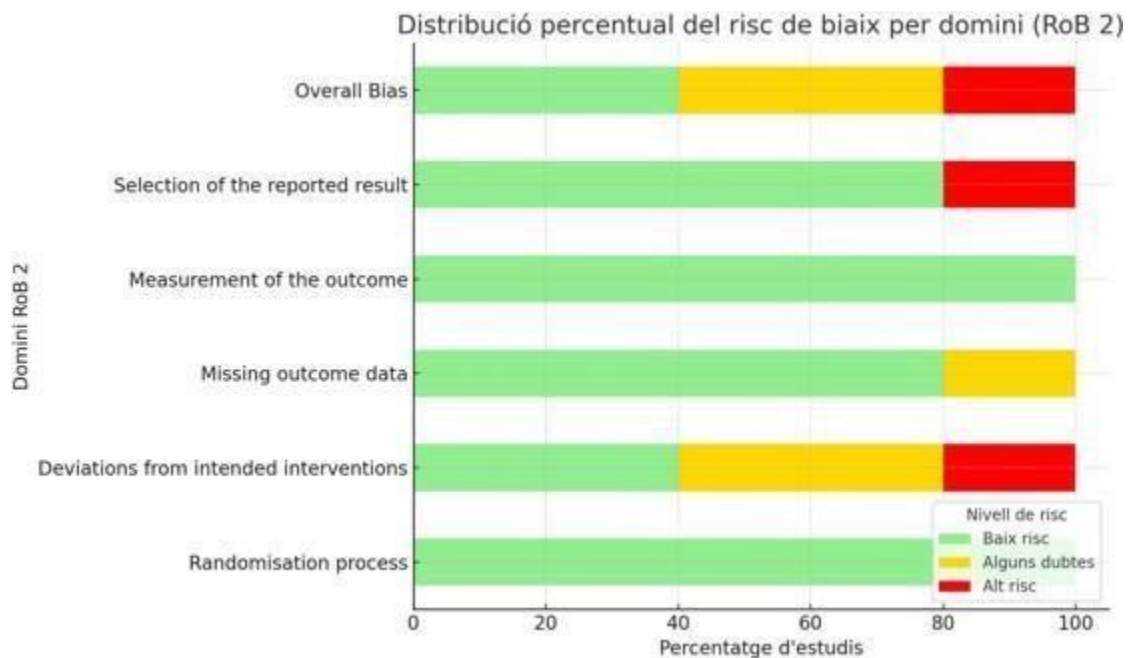
A l'Annex 2 es mostren els resultats de cada un dels estudis en els diferents tipus de biaixos definits per l'eina de Cochrane.

L'anàlisi dels diferents estudis es mostra en la Taula 5 i Gràfic 1, els quals s'han elaborat amb l'eina Cochrane RoB 2 per assaigs aleatoritzats per conglomerats (RoB 2 CRT). (25)

Taula 5. Anàlisi de la qualitat metodològica segons l'eina Cochrane RoB 2 CRT.

Intention-to-treat	Unique ID	D1	D2	D3	D4	D5	Overall	
	Zadro et al., 2019	+	+	+	-	+	-	! Some concerns
	Park et al., 2020	+	!	+	-	+	-	- High risk
	Stamm et al., 2022	+	!	+	-	+	-	
	Yalfani et al., 2022	+	+	+	+	+	+	D1 Randomisation process
	Yalfani et al., 2024	+	+	+	+	+	+	D2 Deviations from the intended interventions
								D3 Missing outcome data
								D4 Measurement of the outcome
								D5 Selection of the reported result

Gràfic 1. Gràfica de biaix dels estudis



6. DISCUSSIÓ

En aquesta revisió sistemàtica, s'ha analitzat l'eficàcia de la RV en el tractament del DLC en adults grans a partir de cinc ACAs. Els resultats obtinguts en aquests estudis permeten treure conclusions importants sobre l'impacte de la RV en diferents variables com la intensitat del dolor, la capacitat funcional, i la qualitat de vida en la població gran adulta. Tanmateix, cal tenir en compte que els efectes poden variar segons la durada de la intervenció, la intensitat del tractament i les característiques de cada pacient. A continuació, s'analitzen aquestes variables i es discuteixen els resultats obtinguts en els diferents estudis.

6.1. La Realitat Virtual i la millora en el dolor

Els resultats d'aquesta revisió suggereixen que la RV pot ser una eina eficaç per reduir la intensitat del dolor en pacients amb DLC. En tres dels cinc estudis revisats (10, 11, 13) es van observar millores significatives en el GI respecte al GC quant a la intensitat del dolor. En particular en l'estudi de **Zadro et al.,2019** (10) va mostrar una reducció

significativa del dolor a les 8 setmanes en el GI, confirmant els resultats de **Park et al., 2020** (11), que també van obtenir millores significatives, després de 12 setmanes d'intervenció. Aquests resultats són compatibles amb altres estudis previs que indiquen que la RV pot contribuir a la disminució del DCL, mitjançant mecanismes com la distracció, la modificació de la percepció del dolor i l'augment de l'autoeficàcia davant el dolor. L'estudi de **Matamala-Gómez et al., (2022)** (26), realitzat amb una població de 40 adults amb una mitjana d'edat de 45 anys amb DLC, va demostrar que una intervenció de quatre setmanes amb RV basada en entorns relaxats aconseguia una reducció significativa de la intensitat del dolor i millores en l'estat emocional i la percepció corporal, en comparació amb el GC. Segons els autors, aquests efectes es deuen sobretot al fet que la RV distreu i submergeix el pacient en un entorn diferent, cosa que ajuda a desviar l'atenció del dolor i fa que el tractament sigui més efectiu.

No obstant això, l'estudi d'**Stamm et al., 2022** (12), va mostrar que, tot i una certa reducció del dolor en el GI i el GC, els canvis no van ser prou significatius a les quatre setmanes de tractament. De fet es va observar una lleugera millora del dolor en el GC, en comparació amb el GI. Aquest resultat posa en evidència que, tot i que la RV pot ser beneficiosa per a algunes persones en el maneig del DLC, els seus efectes poden no ser iguals o necessitar més temps per a ser evidents. Cal tenir en compte que aquest estudi aplicava la intervenció de menor durada de tots els analitzats, amb només quatre setmanes de tractament, el que podria suggerir que la durada o la intensitat de la intervenció no van ser suficients per obtenir resultats més favorables. Per tant, aquests factors haurien de ser considerats en futures investigacions sobre l'eficàcia de la RV en el maneig del dolor.

6.2. La Realitat Virtual i la capacitat funcional

Pel que fa a la capacitat funcional, els resultats dels estudis van ser més consistents. Tots els estudis revisats que van avaluar aquesta variable (10, 12, 13, 14) van trobar millores significatives en el GI en comparació amb el GC. Aquests resultats indiquen que la RV no només té un impacte positiu en la reducció del dolor, sinó que també pot millorar la capacitat funcional, permetent als pacients realitzar millor les activitats de la vida diària (AVD). Per tant, les millores en la capacitat funcional són molt importants per al tractament del DLC ja que poden ajudar als pacients a recuperar la seva autonomia i independència en les AVD. Els estudis d'**Afzal et al., 2022** (27) i **Alemanno et al., 2029** (28) també

recolzen aquests resultats, destacant que la RV pot millorar la capacitat funcional no només mitjançant la reducció del dolor, sinó també mitjançant l'augment de la mobilitat i l'autonomia dels pacients en les seves activitats diàries. En l'estudi d'**Afzal et al., 2022** (27), es van incloure 84 pacients amb DLC no irradiat, d'entre 25 i 50 anys, dividits en dos grups. Un grup va rebre fisioteràpia convencional i l'altre va realitzar exercicis amb RV combinats amb aquesta mateixa fisioteràpia. La intervenció es va dur a terme durant quatre setmanes, amb un total de dotze sessions (tres per setmana). Els resultats van mostrar una reducció significativa tant del dolor com de la discapacitat funcional en el grup que va rebre la intervenció amb RV, en comparació amb el grup que només va seguir el tractament convencional. Aquestes millores es van traduir en un augment notable de la capacitat per dur a terme les AVD.

D'altra banda, l'estudi d'**Alemanno et al., 2019** (28) es va centrar en una mostra de 20 pacients amb DLC, d'entre 19 a 72 anys amb una edat mitjana de 47,5 anys, els quals van participar en un programa de rehabilitació sensoriomotora mitjançant RV. Aquesta intervenció, amb una durada de sis setmanes i un total de dotze sessions, estava orientada a millorar la percepció corporal, les funcions sensoriomotores i la qualitat de vida. Els resultats van mostrar una reducció significativa del dolor, així com millores en la funcionalitat i el benestar general dels participants.

6.3. La Realitat Virtual i la funció física i la qualitat de vida

Els resultats obtinguts en els estudis revisats suggereixen que la RV pot tenir un efecte positiu tant en la funció física com en la qualitat de vida dels adults grans amb DLC. Tot i això, cal tenir present que només un dels cinc estudis inclosos va avaluar específicament la qualitat de vida **Yalfani et al., 2022** (13), i només un altre **Stamm et al., 2022** (12) va mesurar l'estat de salut física percebuda. Aquesta limitació impedeix extreure resultats clars sobre aquestes variables en aquesta població concreta, i posa de manifest la necessitat de realitzar més ACAs en adults grans amb DLC per poder valorar amb més evidència l'impacte de la RV en aquestes variables.

Tot i això, els resultats observats en els estudis existents són prometedors. L'estudi de **Yalfani et al., 2022** (13) va mostrar millores significatives en la qualitat de vida després d'una intervenció de vuit setmanes, mentre que **Stamm et al., 2022** (12) no va trobar diferències significatives després de quatre setmanes de tractament. Aquestes

diferències podrien indicar que la durada i la intensitat de la intervenció són factors clau per obtenir efectes més evidents sobre la qualitat de vida.

Cal recordar que la qualitat de vida és una variable complexa ja que engloba la salut física, i també el benestar psicològic i social, fet que podria explicar les millores observades en alguns estudis. Altres investigacions realitzades amb poblacions de grups d'edat diferents han mostrat resultats positius. En aquest sentit, l'estudi d'**Alemanno et al., 2019** (28) va demostrar que la RV pot millorar la qualitat de vida dels pacients amb DLC mitjançant l'abordatge dels aspectes físics, psicològics i socials. Per altra banda, **Afzal et al., 2022** (27) va trobar que la RV, combinada amb exercicis físics, va tenir un efecte positiu no només en la funció física, sinó també en l'estat emocional i la qualitat de vida general. Això corrobora els resultats observats per **Yalfani et al., 2022** (13), suggerint que la RV té un impacte més evident en la qualitat de vida global quan es realitza una intervenció més llarga o de major intensitat.

6.4. Limitacions

Aquesta revisió sistemàtica presenta diverses limitacions que cal tenir en compte a l'hora d'interpretar els resultats. En primer lloc, només s'han pogut incloure cinc estudis en la revisió, això fa que les conclusions que n'hem tret siguin provisionals i no es puguin aplicar de manera general a tota la població gran amb DLC.

Els estudis analitzats són força diferents entre ells, ja que varien en la durada del tractament, en com s'aplica la RV i en les eines que s'utilitzen per mesurar els resultats. Això dificulta la comparació entre ells. A més, també hi ha diferències en el nombre de participants, en alguns casos, la mostra era molt petita, i en general la majoria de participants eren dones, per tant no es sap si els resultats serien iguals en homes. Per aquest motiu, caldrien més investigacions en un futur que incloguin aquests aspectes més específics. En quart lloc, pel que fa al risc de biaix, tot i que els estudis en general presentaven una qualitat en la metodologia acceptable, en alguns casos no quedava del tot clar si es van evitar certs tipus de biaix. Per finalitzar no tots els estudis van fer un seguiment a llarg termini, així que no sabem si els efectes positius es mantenen en el temps.

7. CONCLUSIONS

Els resultats d'aquesta revisió permeten concloure que la RV podria ser una bona eina per tractar el DLC en adults grans, ajudant a reduir el dolor i millorant la capacitat funcional. Tot i així, l'evidència continua sent escassa per extreure conclusions sobre l'eficàcia de la RV en la millora de la qualitat de vida. Són necessaris més ACAs, amb metodologies més homogènies entre ells, així com seguiments més llargs, per poder avaluar l'eficàcia a llarg termini i extreure conclusions definitives.

8. APLICACIÓ CLÍNICA DELS RESULTATS

Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica indiquen que la RV pot ser una eina útil, segura i complementària en el tractament del DLC en adults grans. Aporta beneficis no només físics, sinó també motivacionals i funcionals, a més de reduir el dolor pot ajudar a millorar la mobilitat i fer que la rehabilitació sigui més atractiva i motivadora, afavorint la participació activa dels pacients. El caràcter interactiu i immersiu d'aquesta tecnologia pot fer que el tractament sigui més atractiu i motivador, incrementant l'adherència terapèutica. Les intervencions basades en RV han demostrat beneficis potencials en la reducció del dolor i també en la millora de la funció física dels pacients. Tot i així és fonamental aplicar aquesta tecnologia amb sentit comú, de manera progressiva, adaptada a les necessitats de cada pacient i sempre amb supervisió professional. Aquest enfocament personalitzat assegura que la RV s'utilitzi de manera segura i eficaç dins d'un pla terapèutic global.

A l'espera de més evidència científica sòlida i homogènia, la implementació de la RV en entorns clínics pot considerar-se una opció innovadora i prometedora dins d'un abordatge multimodal del DLC en la població geriàtrica.

9. BIBLIOGRAFIA

- 1- Ageing and health. (s/f). Who.int. Recuperado el 22 de febrero de 2025, de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- 2- Decade of Healthy Ageing: Plan of action. (s/f). Who.int. Recuperado el 22 de febrero de 2025, de https://www.who.int/publications/m/item/decade-of-healthy-ageing-plan-of-action?sfvrsn=b4b75ebc_25
- 3- Wong, A. Y. L., Karppinen, J., & Samartzis, D. (2017). Low back pain in older adults: risk factors, management options and future directions. *Scoliosis and spinal disorders*, 12, 14. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0121-3>
- 4- Low back pain. (s/f). Who.int. Recuperado el 22 de febrero de 2025, de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/low-back-pain>
- 5- Gob.mx. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GER.pdf>
- 6- Stamm, O., Dahms, R., & Müller-Werdan, U. (2020). Virtual reality in pain therapy: a requirements analysis for older adults with chronic back pain. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00753-8>
- 7- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis [PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses]. *Medicina clinica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- 8- Amir-Behghadami, M., & Janati, A. (2020). Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study (PICOS) design as a framework to formulate eligibility criteria in systematic reviews. *Emergency medicine journal : EMJ*, 37(6), 387. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2020-209567>
- 9- Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaborations's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* [Internet]. 2011;343 (oct18 2):d5928. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- 10- Zadro JR, Shirley D, Simic M, Mousavi SJ, Cernja D, Maka K, et al. Video-game-based exercises for older people with chronic low back pain: A randomized

- controlled trial (GAMEBACK). Phys Ther [Internet]. 2019;99(1):14-27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzy112>
- 11- Park S, Park S, Min Kim C-J, Jee Y-S. A randomized controlled trial investigating the effects of equine simulator riding on low back pain, morphological changes, and trunk musculature in elderly women. Medicina (Kaunas) [Internet]. 2020;56(11):610. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina56110610>
- 12- Stamm O, Dahms R, Reithinger N, Ruß A, Müller-Werdan U.. Virtual reality exergame for supplementing multimodal pain therapy in older adults with chronic back pain: a randomized controlled pilot study. Virtual Real [Internet]. 2022;26(4):1291–305. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-022-00629-3>
- 13- Yalfani A, Abeli M, Raeisi Z. Effects of an 8-week virtual reality training program on pain, fall risk, and quality of life in elderly women with chronic low back pain: Double-blind randomized clinical trial. Games Health [Internet]. 2022;11(2):85–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/g4h.2021.0175>
- 14- Yalfani A, Abedi M, Raeisi Z, Asgarpour A. The effects of virtual reality training on postural sway and physical function performance on older women with chronic low back pain: A double-blind randomized clinical trial. J Back Musculoskelet Rehabil [Internet]. 2024;37(3):761–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/BMR-230260>
- 15- Firman G. Escala Numérica del Dolor (NRS) – Medicalcriteria.com [Internet]. Medicalcriteria.com. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://medicalcriteria.com/web/es/pain-scale>
- 16- lo sientes. M en QL del CTD y. C. Indicación de dolor con la escala VAS (Escala Analógica Visual) [Internet]. Regionhalland.se. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://vardgivare.regionhalland.se/app/uploads/2018/06/Sm%C3%A4rtteckning-med-VAS-skala-spanska.pdf>
- 17- Índice de discapacidad de Oswestry [Internet]. Fisiotutores. Physiotutors; 2023 [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.physiotutors.com/es/questionnaires/oswestry-disability-index-odi-olbpdq/>
- 18- Cuestionario de autoeficacia para el dolor PSEQ [Internet]. Fisiotutores. Physiotutors; 2024 [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en:

- <https://www.physiotutors.com/es/questionnaires/pain-self-efficacy-questionnaire-pseq/>
- 19- Escala funcional específica del paciente (PSFS) [Internet]. Fisiotutores. Physiotutors; 2023 [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.physiotutors.com/es/questionnaires/patient-specific-functional-scale-psfs/>
- 20- FFbHR - Identifying back pain subgroups: developing and applying approaches using individual patient data collected within clinical trials - NCBI Bookshelf.
- 21- Lafisioterapia.net. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://lafisioterapia.net/timed-up-and-go-tug/>
- 22- Physio-pedia.com. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/30_Seconds_Sit_To_Stand_Test
- 23- Roland Morris Disability Questionnaire [Internet]. Rmdq.org. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.rmdq.org/>
- 24- Vilagut G, María Valderas J, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. Med Clin (Barc) [Internet]. 2008;130(19):726–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1157/13121076>
- 25- RoB 2 for cluster-randomized trials [Internet]. Riskofbias.info. [citado el 4 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.riskofbias.info/welcome/rob-2-0-tool/rob-2-for-cluster-randomized-trials> Immersive virtual reality and pain relief in chronic low back pain: A randomized controlled trial. J Clin Med [Internet]. 2022;11(14). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11144092>
- 26- fzal MW, Ahmad A, Mohseni Bandpei MA, Gilani SA, Hanif A, Waqas MS. Effects of virtual reality exercises and routine physical therapy on pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain. J Pak Med Assoc [Internet]. 2022;72(3):413–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47391/JPMA.3424>
- 27- Alemanno F, Houdayer E, Emedoli D, Locatelli M, Mortini P, Mandelli C, et al. Efficacy of virtual reality to reduce chronic low back pain: Proof-of-concept of a non-pharmacological approach on pain, quality of life, neuropsychological and functional outcome. PLoS One [Internet]. 2019;14(5):e0216858. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0216858>

ANNEXES

En l'Annex 1 es pot observar la Taula d'extracció de dades dels estudis inclosos en la que es recullen les característiques descrites en aquest apartat.

ANNEX 1

Taula 5. Taula d'extracció de dades dels articles inclosos en la revisió

Autor i any	Disseny	Població (País)	Subjectes	Gènere	Edat Mitjana (DE)	Grup Intervenció	Grup Control	Duració	Variables avaluades	Eines	Resultats Mitjana (DE)
Zadrot et al., 2019	ACAúnic	Oceànica (Australia)	60 GI: (30) GC: (30)	31 dones (51.7%) i 29 homes (48.3%)	GI: 68.8 (5.5) GC: 67.8 (6.0)	Exercicis a casa amb Wii Fit U (8 setmanes, 3 dies x setmana)	Activitat habitual sense exercici assignat	8 setmanes + seguiment a 3 i 6 mesos post-intervenció ??	Autoeficàcia del dolor lumbar Intensitat del dolor lumbar Capacitat funcional Discapacitat	PSEQ NRS PSFS RMDQ	Autoeficàcia del dolor (PSEQ) GI: Basal: 50.07 (8.2) 8 setmanes: 47.8 (10.3) 3 mesos: 49.2 (8.8) 6 mesos: 48.8 (10.5) GC: Basal: 48.2 (8.3) 8 setmanes: 44.6 (9.6) 3 mesos: 43.1 (12.1) 6 mesos: 41.7 (11.2) 8 setmanes: p (intergrup) = 0.23 3 mesos: p (intergrup) = 0.04 6 mesos: p (intergrup) = 0.02 Intensitat del dolor (NRS) GI:

											<p>Basal: 5.2(1.6) 8 setmanes: 3.8(2.4) <u>GC:</u> Basal: 4.8(1.7) 8 setmanes: 4.4(2.3)</p> <p>8 setmanes: p (intergrup) = 0.29</p> <p>Capacitat funcional (PSFS) <u>GI:</u> Basal: 5.3(1.4) 8 setmanes: 3.8(2.4) <u>GC:</u> Basal:4.8(1.7) 8 setmanes:4.4(2.3)</p> <p>8 setmanes: p (intergrup) = 0.01</p> <p>Discapacitat (RMDQ) <u>GI:</u> Basal: 6.3(4.8) 8 setmanes: (4.9) <u>GC:</u> Basal: 7.4(5.2) 8 setmanes: 6.4(4.4)</p> <p>8 setmanes: p (intergrup) = 0.21</p>
Parket al., 2020	ACA	Asiàtica (Corea del Sud)	80 GI: (40)	Dones	GI: 71.50 (6.34)	Programa ERGS (3 sessions per setmana)	Cap intervenció	12 setmanes	Intensitat de dolor lumbar	VAS ODI	<p>Dolor lumbar (EVA) <u>GI:</u> Basal: 7.35(1.63) 12 setmanes: 2.10(2.54) <u>GC:</u> Basal: 7.27(1.52) 12 setmanes: 7.64(1.31)</p>

			GC: (40)		GC: 72.05 (6.82)						12 setmanes: p (intergrup) = 0.001 Dolor lumbar (ODI) <u>GI:</u> Basal: 44.31 (6.68) 12 setmanes: 17.82 (4.66) <u>GC:</u> Basal: 43.98 (6.58) 12 setmanes: 45.71 (8.04) 12 setmanes: p (intergrup) = 0.001
Stamm et al., 2022	ACA	Europea (Alemanya)	22 <u>GI:</u> (11) GC:(11)	<u>GI:</u> 8 dones/ 3 homes <u>GC:</u> 6 dones/ 5 homes	GI: 75 (5.80) GC: 75,5 (4.39)	Exergame immersiu de (RV) que inclou teràpia de moviment i psicoeducació.	Teràpia multimod al amb exercicis de fisioteràpia a convenci onal que inclou (exercicis en cadira i psicoedu cació)	4 setmanes, 3 dies per setmana i durada 30 minuts	Intensitat del dolor lumbar Capacitat funcional Salut física	NRS Ffb-H-R SF-12	Intensitat del dolor (NRS) <u>GI:</u> Basal: 3.55 (2.38) 4 setmanes: 2.91 (2.02) p=0.535 <u>GC:</u> Basal: 2.91 (2.38) 4 setmanes: 1.64 (1.50) p=0.070 Capacitat funcional (Ffb-H-R) <u>GI:</u> Basal: 73.11 (10.60) 4 setmanes: 81.82 (11.22) p=0.026 <u>GC:</u> Basal: 69.80 (16.84) 4 setmanes: 72.73 (15.74) p=0.330

											Salut física (SF-12) <u>Gl:</u> Basal: 40.97 (7.83) 4 setmanes: 39.30(8.01) p=0.575 <u>GC:</u> Basal: 35.85 (7.91) 4 setmanes:37.76 (7.27) p=0.441
Yalfani et al., 2022	ACA doble cec	Asiàtica (Irán)	25 Gl: (13) GC: (12)	Dones	Gl: 68(2.94) GC: 67.08 (2.9)	Programa d'entrenament durant 8 setmanes, amb 3 sessions setmanals de 30 minuts utilitzant el sistema RV HTC Vive,	Programa d'exercicis convencionals sense RV.	8 setmanes	Intensitat del dolor lumbar Qualitat de vida	VAS SF-36	Dolor lumbar (EVA) <u>Gl:</u> Basal: 6.73(2.42) 8 setmanes: 2.19(1.49) <u>GC:</u> Basal: 6.79 (1.99) 8 setmanes: 7.54 (1.9) 8 setmanes: p (intergrup) = 0.001 Qualitat de vida (SF-36) <u>Gl:</u> Basal: 51.51 (11.66) 8 setmanes: 69.62 (12.53) 8 setmanes: p (intergrup) = 0.001
Yalfani et al., 2024	ACA doble cec	Irán	24 Gl: (14)	Dones	Gl: 68.25 (2.95)	Entrenament en RV (30 minuts, 3 vegades per setmana)	Exercicis convencionals de fisioteràpia ???	8 setmanes	Capacitat funcional	TUG 30CST	Capacitat funcional (TUG) <u>Gl:</u> Basal: 12.61 (2.17) 8 setmanes: 9.59(1.6) <u>GC:</u> Basal: 11.68 (2.13) 8 setmanes:11.27 (2.2)

			GC: (13)		GC: 67.08 (2.9)						<p>p=0.001</p> <p>Capacitat funcional (30CST)</p> <p><u>GI:</u> Basal: 10.25 (1.76) 8 setmanes: 12.08 (1.56) p=0.001</p> <p><u>GC:</u> Basal: 10.08 (1.5) 8 setmanes: 9.33 (2.1) p=0,001</p>
--	--	--	----------	--	-----------------------	--	--	--	--	--	---

ACA: Assaig Clínic Aleatoritzat; **GI:** Grup Intervenció; **GC:** Grup Control; **DE:** Desviació Estàndard; **PSEQ:** Qüestionari d'Autoeficàcia davant el dolor; **NRS:** Escala de Valoració Numèrica; **PSFS:** Escala Funcional Específica del Pacient; **RMDQ:** Qüestionari de Discapacitat de Roland Morris; **ERGS:** Grup de simuladors equinació equina; **VAS:** Escala Visual Analògica; **ODI:** Índex de Discapacitat d'Oswestry; **RV:** Realitat Virtual; **Ffb-H-R:** Qüestionari de capacitat funcional de Hannover per mesurar la discapacitat relacionada amb el dolor d'esquena; **SF-12:** Qüestionari de Salut de format curt-12 ítems; **ACA doble cec:** Assaig Clínic Aleatoritzat doble cec; **SF-36:** Qüestionari de Salut de format curt-36 ítems; **TUG:** Prova d'aixecar.se i caminar; **30CST:** Test d'aixecar.se de la cadira en 30 s.

ANNEX 2

Taula 5. Taula d'avaluació del risc de biaix dels estudis inclosos en la revisió.

Zadro et al., 2019			
Codi Domini	Biaix	Judici de l'autor	Justificació
D1. a Procés d'aleatorització	Generació de la seqüència aleatòria (biaix de selecció)	Baix risc	La mostra inclou participants de la comunitat i llista d'espera, amb criteris d'inclusió i exclusió ben definits.
D1. b Procés d'aleatorització	Ocultació de la selecció (biaix d'assignació)	Baix risc	Es va fer una aleatorització per blocs de 6 mitjançant generador informàtic per part d'un investigador cec i extern.
D2 Desviacions de les intervencions previstes	Cegament dels participants i del personal (biaix de rendiment)	Baix risc	L'avaluació inicial va ser feta per un fisioterapeuta cec a l'assignació del grup.
D3 Dades de resultat incompletes	Dades de resultat incompletes (biaix d'abandonament)	Baix risc	Només 4 participants del GI no van començar el programa, però tots van seguir en les avaluacions posteriors.
D4 Mesura dels resultats	Cegament dels avaluadors del resultat (biaix de detecció)	Alt risc	No es va poder cegar ni participants ni terapeutes, i el grup d'intervenció va rebre més contacte.
D5 Selecció dels resultats informats	Notificació selectiva dels resultats (biaix d'informe)	Baix risc	El seguiment va ser molt alt (93–95%) i es va fer anàlisi per intenció de tractar.

Park et al., 2020			
Codi domini	Biaix	Judici de l'autor	Justificació
D1. a Procés d'aleatorització	Generació de la seqüència aleatòria (biaix de selecció)	Baix risc	Els participants van ser assignats aleatòriament utilitzant taules de nombres aleatoris i se'ls va assignar un codi d'identificació en el moment del reclutament.
D1. b Procés d'aleatorització	Ocultació de la selecció (biaix d'assignació)	Baix risc	S'especifica que els participants no sabien si el simulador es podia moure fins a després de l'assignació als grups. A més, es va evitar la comunicació entre grups organitzant-los per franges horàries.
D2 Desviacions de les intervencions previstes	Cegament dels participants i del personal (biaix de rendiment)	Risc poc clar	Tot i que els participants no sabien inicialment si el simulador es movia, no s'especifica si el personal que administrava les sessions estava cec a l'assignació de grups.
D3 Dades de resultat incompletes	Dades de resultat incompletes (biaix d'abandonament)	Baix risc	Només quatre participants van abandonar l'estudi i es va dur a terme una anàlisi per intenció de tractar. Els motius d'abandonament es descriuen clarament.
D4 Mesura dels resultats	Cegament dels avaluadors del resultat (biaix de detecció)	Alt Risc	L'estudi indica que l'avaluador no estava cec a l'assignació dels grups, fet que pot introduir biaix

			en la valoració dels resultats.
D5 Selecció dels resultats informats	Notificació selectiva dels resultats (biaix d'informe)	Baix risc	Tots els resultats predefinitos són reportats i es proporcionen dades estadístiques completes a les taules.
Stamm et al., 2022			
Codi domini	Biaix	Judici de l'autor	Justificació
D1. a Procés d'aleatorització	Generació de la seqüència aleatòria (biaix de selecció)	Baix risc	Els participants van ser assignats aleatòriament utilitzant taules de nombres aleatoris i se'ls va assignar un codi d'identificació en el moment del reclutament.
D1. b Procés d'aleatorització	Ocultació de la selecció (biaix d'assignació)	Baix risc	S'especifica que els participants no sabien si el simulador es podia moure fins a després de l'assignació als grups. A més, es va evitar la comunicació entre grups organitzant-los per franges horàries.
D2 Desviacions de les intervencions previstes	Cegament dels participants i del personal (biaix de rendiment)	Risc poc clar	Tot i que els participants no sabien inicialment si el simulador es movia, no s'especifica si el personal que administrava les sessions estava cec a l'assignació de grups.
D3	Dades de resultat incompletes (biaix d'abandonament)	Baix Risc	Només quatre participants van abandonar l'estudi i es va dur a terme una anàlisi

Dades de resultat incompletes			per intenció de tractar. Els motius d'abandonament es descriuen clarament.
D4 Mesura dels resultats	Cegament dels avaluadors del resultat (biaix de detecció)	Alt Risc	L'estudi indica que l'avaluador no estava cec a l'assignació dels grups, fet que pot introduir biaix en la valoració dels resultats.
D5 Selecció dels resultats informats	Notificació selectiva dels resultats (biaix d'informe)	Baix risc	Tots els resultats predefinits són reportats i es proporcionen dades estadístiques completes a les taules.
Yalfani et al., 2022			
	Biaix	Judici de l'autor	Justificació
D1. a Procés d'aleatorització	Generació de la seqüència aleatòria (biaix de selecció)	Baix Risc	S'indica que la mostra es va dividir aleatòriament utilitzant el programari RandList.
D1. b Procés d'aleatorització	Ocultació de la selecció (biaix d'assignació)	Baix Risc	Es fa referència a l'ús de doble cec, indicant ocultació durant l'assignació.
D2 Desviacions de les intervencions previstes	Cegament dels participants i del personal (biaix de rendiment)	Baix Risc	Es va informar que els participants i el personal estaven cegats.
D3 Dades de resultat incompletes	Dades de resultat incompletes (biaix d'abandonament)	Baix Risc	La pèrdua de participants va ser mínima i es va justificar (infecció COVID-19, absències).
D4	Cegament dels avaluadors del	Baix Risc	Els avaluadors també estaven cegats a la

Mesura dels resultats	resultat (biaix de detecció)		identitat dels grups assignats.
D5 Selecció dels resultats informats	Notificació selectiva dels resultats (biaix d'informe)	Baix Risc	Tots els resultats plantejats es van presentar completament (dolor, risc de caigudes, qualitat de vida).
Yalfani et al., 2024			
Codi domini	Biaix	Judici de l'autor	Justificació
D1. a Procés d'aleatorització	Generació de la seqüència aleatòria (biaix de selecció)	Baix Risc	El grup va ser assignat aleatòriament entre grup experimental i grup control, la qual cosa minimitza el biaix de selecció.
D1. b Procés d'aleatorització	Ocultació de la selecció (biaix d'assignació)	No detectat	No es proporciona informació explícita sobre si es va ocultar la selecció, per tant, no es pot establir una justificació.
D2 Desviacions de les intervencions previstes	Cegament dels participants i del personal (biaix de rendiment)	Baix Risc	Els participants van ser cegats, ja que els avaluadors van utilitzar ulleres de realitat virtual i l'estudi es va realitzar en condicions favorables.
D3 Dades de resultat incompletes	Dades de resultat incompletes (biaix d'abandonament)	Baix Risc	Tot i que el nombre de participants va reduir-se lleugerament, només es va perdre 3 participants, per la qual cosa el biaix és mínim.
D4	Cegament dels avaluadors del	Baix Risc	Es realitza un estudi de doble cegament, ja que es

Mesura dels resultats	resultat (biaix de detecció)		va utilitzar la realitat virtual i els avaluadors no sabien a quin grup pertanyien els participants.
D5 Selecció dels resultats informats	Notificació selectiva dels resultats (biaix d'informe)	Baix Risc	Els resultats es presenten de manera objectiva i completa incloent tots els resultats obtinguts tant del grup intervenció com del grup control.