



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABALLO DE FIN DE GRAO

---

## GRAO EN FISIOTERAPIA

**Revisión bibliográfica sobre a efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.**

A literature review of the effectiveness and methodology of virtual reality application in patients with chronic low back pain.

Revisión bibliográfica sobre la efectividad y metodología de aplicación de la realidad virtual en pacientes con dolor lumbar crónico.



Facultade de  
Fisioterapia

**Estudante:** Iria Trillo Charlín

**Director/a:** Beatriz Rodríguez Romero

**Convocatoria:** Xuño 2023

## AGRADECEMENTOS

Este traballo de fin de grao representa o cerre dunha etapa significativa na miña vida, e non podo pasar a oportunidade de expresar o meu agradecemento a aqueles que foron e son fundamentais no meu camiño e neste proxecto.

En primeiro lugar, a meus pais e a miña irmá Andrea, agradecer o voso apoio incondicional que me brindastes ao longo da miña vida. A vosa presenza constante e as vosas palabras de alento foron a miña roca nos momentos máis duros.

Á Uxía, Irlanda e Valiño, que considero que todos os momentos vividos falan máis por nós que estas palabras. Gracias por crer en min e descubrir xunto a vós a miña fascinación pola fisioterapia.

Ao meu grupo de amigos “Caos”, gracias por facer que os meus logros fosen os vosos e por ser a miña forza impulsora cando máis o necesitei. Estou moi orgullosa de vós e estou convencida de que seremos os grandes fisioterapeutas que soñábamos ser en primeiro de carreira.

Gracias a todos os pacientes que alimentaron a miña paixón por esta profesión e que me inspiraron para dar o mellor de min mesma e querer empezar proxectos como este.

Á miña titora Beatriz. A túa guía experta e a túa dedicación incansable foron fundamentais no éxito do meu proxecto de fin de grao que tempo atrás levamos pensando. As túas valiosas orientacións, os coñecementos compartidos e o teu apoio axudáronme a crecer persoal e profesionalmente.

E por último, agradecer á Iria do pasado, por aventurarse a facer o grado da profesión máis bonita e darse a si mesma a mellor etapa da súa vida.

## ÍNDICE

### Contido

Contido .....	2
1. Resumo .....	7
1. Abstract .....	8
1. Resumen .....	9
2. Introducción.....	10
2.1 Tipo de traballo.....	10
2.2 Motivación persoal.....	10
3. Contextualización.....	11
3.1 Antecedentes.....	11
3.1.1. Dor crónica músculo-esquelética primaria.....	11
3.1.2 Concepto de dor lumbar crónica.....	11
3.1.3 Datos epidemiolóxicos da dor lumbar crónica.....	12
3.1.4 Disfuncións centrais e sensitivo-motoras dos suxeitos con dor lumbar crónica....	13
3.1.5. Limitacións na abordaxe da dor crónica e novas perspectivas.....	13
3.1.4 Realidade virtual na dor crónica.....	16
3.1.5 Realidade virtual na dor lumbar crónica.....	17
3.2 Xustificación do traballo .....	18
4. Obxectivos.....	19
4.1 Pregunta de investigación.....	19
4.2 Obxectivos.....	19
4.2.1 Xeral.....	19
4.2.2 Específicos.....	19
5. Metodoloxía.....	20
5.1 Datas e bases de datos.....	20
5.2 Criterios de selección .....	20
5.3 Estratexia de busca.....	21
5.4 Xestión da bibliografía localizada .....	24
5.5 Selección de artigos.....	24
5.6 Variables de estudo.....	25
5.7 Niveis de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica dos artigos seleccionados.....	26
6. Resultados .....	26

6.1. Resultados da busca.....	26
6.2 Niveles de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica dos artigos seleccionados.....	27
6.3. Tipos e Características dos estudos.....	29
6.4. Características dos participantes.....	30
6.4.1 Criterios de inclusión e exclusión dos artigos en canto aos participantes .....	30
6.4.2 Características demográficas dos participantes incluídos.....	30
6.5. Características da intervención de realidade virtual.....	31
6.5.1. Desenvolvemento da intervención de realidade virtual .....	31
6.5.2 Duración e frecuencia das sesións de realidade virtual .....	34
6.5.3 Tipo de realidade virtual e hardware/software utilizado .....	35
6.6. Características da intervención de comparación.....	36
6.7. Medidas de resultado e instrumentos utilizados para demostrar a efectividade da rv	37
6.8. Limitacións dos estudos.....	42
6.9. Efectividade da rv segundo as diferentes medidas de resultados.....	43
6.9.1 Nas medidas de resultado relacionadas coa dor.....	43
6.9.2 No nivel de discapacidade.....	44
6.9.3 Na cinesiofobia .....	45
6.9.4 Na calidade de vida e anos de vida axustados por calidade de vida (QALY) .....	45
6.9.5 Na dimensión psicolóxica .....	46
6.9.6 Nas medidas de resultados relacionados directamente coa aplicación da realidade virtual: encarnación, inmersión, experiencia, seguridade, usabilidade, uso do dispositivo e viabilidade .....	46
6.9.7 Nas actividades da vida diaria.....	47
6.9.8 No nivel de actividade física .....	47
6.9.9 Na adherencia o tratamento.....	47
6.9.10 Na busca de coidados .....	47
6.9.11 Nos custos .....	47
6.9.12 No entumecemento das pernas .....	47
6.9.13 No equilibrio, control motor e propiocepción.....	47
6.9.14 No nivel de esforzo percibido .....	47
6.9.15 Nas estratexias de afrontamento .....	48
6.9.16 Na aparición de eventos adversos.....	48
6.9.17 Na forza, resistencia, activación muscular e momentos isocinéticos.....	48
6.9.18 Na estática .....	49

6.9.19 Na funcionalidade .....	49
6.9.20 Na imaxe corporal.....	49
6.9.21 Na impresión global de cambio .....	49
6.9.22 Nas medidas corporais: composición corporal, índice de masa corporal, peso corporal, porcentaxe de graxa corporal.....	50
6.9.23 No rango de movemento .....	50
6.9.24 No risco de caídas .....	50
6.9.25 Na toma de medicamentos.....	50
7. Discusión.....	51
8. limitacións.....	62
9. Ideas de proxectos futuros.....	63
10. Conclusións.....	63
11. Bibliografía .....	66
12. Anexos.....	71
13. Material suplementario.....	73

## ÍNDICE DE TÁBOAS

Táboa 1. Estratexia de busca de revisións e resultados obtidos na base de datos Cochrane Library Plus.

Táboa 2. Estratexia de busca de revisións e resultados na base de datos Pubmed.

Táboa 3. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos Pubmed.

Táboa 4. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos Scopus.

Táboa 5. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos PEDro.

Táboa 6. Definición das variables de estudo para dar resposta a pregunta de investigación.

Táboa 7. Resultados da busca nas bases de datos nos diferentes pasos.

Táboa 8. Calidade metodolóxica dos estudos.

Táboa 9. Principio terapéutico das intervencións de realidade virtual.

Táboa 10. Número de sesións das intervencións de RV

Táboa 11. Medidas de resultado e instrumentos de medición das revisións bibliográficas.

Táboa 12. Medidas de resultado e instrumentos de medida dos estudos incluídos na revisión

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓNS

Figura 1. Categorias de realidade virtual segundo o nivel de integración do contido virtual e/ou real.

Figura 2. Exemplo de sistema de realidade virtual non inmersivo: Wii balance.

Figura 3. Exemplo de sistema de RV semi-inmersivo: cabina simuladora de voo.

Figura 4. Instrumentos utilizados para sistema de RV inmersivo.

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<b>OMS</b>	<b>Organización Mundial da Saúde</b>
<b>CIE-11</b>	Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades
<b>DL</b>	Dor lumbar
<b>DLC</b>	Dor lumbar crónica
<b>YLD</b>	<i>Years Lived with Disability</i>
<b>IASP</b>	<i>International Association for the Study of Pain</i>
<b>RV</b>	Realidade virtual
<b>HMD</b>	<i>Head Mounted Display</i>
<b>TFG</b>	Traballo Fin de Grao
<b>PICO</b>	Paciente, Intervención, Comparación, Resultado
<b>MeSH</b>	<i>Medical Subject Headings</i>
<b>Q</b>	Cuartil
<b>FI</b>	Factor de impacto
<b>JCR</b>	Journal Citation Reports
<b>Q1</b>	Cuartil de orde 1
<b>Q2</b>	Cuartil de orde 2
<b>Q3</b>	Cuartil de orde 3
<b>Q4</b>	Cuartil de orde 4
<b>ECA</b>	Ensaio clínico aleatorizado
<b>SJR</b>	Scimago Journal Rank
<b>SUS</b>	The System Usability Scale
<b>TEI</b>	Treatment Evaluation Inventory
<b>RMPQ</b>	Roland-Morris Pain Questionnaire
<b>MPQ</b>	McGill Pain Questionnaire
<b>BDI-II</b>	Beck Depression Inventory
<b>DVPRS</b>	The Defense and Veterans Pain Rating Scale
<b>PGIC</b>	Global Game Experience Questionnaire (
<b>PCS</b>	Pain Catastrophizing Scale
<b>NRS</b>	Numeric Rating Score
<b>VAS</b>	Visual Analogic Scale
<b>SOPA</b>	Survey of Pain Attitudes

<b>NEADL</b>	Nottingham Extended Activities of Daily Living
<b>ODI</b>	Oswestry Disability Index
<b>EQ-5D-5L</b>	Euroqol five-dimensions
<b>SCL90-R</b>	The Symptom Checklist 90-R
<b>HADS</b>	The Hospital Anxiety and Depression Scale
<b>PASS</b>	Pain Anxiety Symptoms Scale
<b>STAI</b>	State Trait Anxiety Inventory
<b>SF-12</b>	Short form-12
<b>TSK</b>	Tampa Scale for Kinesiophobia
<b>RMDQ</b>	Roland and Morris Disability Questionnaire
<b>BPI</b>	Brief Pain Inventoy
<b>PHODA-SeV</b>	Versión electrónica curta da escala Photograph Series of Daily Activities
<b>CPGQ</b>	Chronic Pain Grade Questionnaire
<b>CPAQ-8</b>	The 8-item Chronic Pain Acceptance Questionnaire
<b>FABQ</b>	Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire
<b>PSFS</b>	Patient Specific Functional Scale
<b>AVD</b>	Actividades da vida diaria

## 1. RESUMO

**Introdución:** a dor lumbar crónica consiste nun trastorno que persiste durante máis de 12 meses e cuxa prevalencia mundial ocupa os primeiros postos, xunto coa discapacidade que esta causa, o que ocasiona un gasto socioeconómico moi elevado. Por iso, nos últimos anos, xurdiu a realidade virtual como unha posibilidade de tratamento.

**Obxectivo:** o obxectivo principal da presente revisión bibliográfica é analizar a eficacia da realidade virtual e a súa metodoloxía de aplicación en pacientes con dor lumbar crónica.

**Material e método:** realizouse unha busca nas bases de datos Cochrane Library, PubMed, Scopus e PEDro entre xaneiro e abril de 2023. Como criterios de inclusión determináronse: estudos en seres humanos maiores de idade, estudos onde apliquen RV soa ou combinada, pacientes con dor lumbar crónica, idioma inglés e español, e como tipo de estudo revisións bibliográficas e sistemáticas, metaanálises, ensaios clínicos aleatorizados, estudos piloto, seguementos de ensaios clínicos, estudos cuasiexperimentais (non controlados), estudos de casos e protocolos de ensaios clínicos.

**Resultados:** seleccionáronse un total de 32 artigos. Os achados preséntanse esmiuzados en termos de efectividade segundo medidas de resultados, características da intervención do grupo control coa que se compara a RV, principios terapéuticos nos que se sustenta a RV, e segundo a modalidade de aplicación (imersiva, semiimersiva ou non imersiva). Destacan os achados relativos ás medidas empregadas para determinar a efectividade, extraendo ata 25 variables de análise, entre as que sobresaen o impacto positivo da RV na intensidade da dor, na discapacidade e na calidade de vida.

**Conclusións:** a realidade virtual pode ser efectiva para tratar dimensións como a intensidade da dor, a discapacidade e a calidade de vida, entre outras, en pacientes con DLC. Respecto á metodoloxía de aplicación atópase heteroxeneidade nos participantes seleccionados, no desenvolvemento da intervención de RV e nos compoñentes do grupo control cos que se compara a efectividade da RV. Os resultados son esperanzadores pero requírese mais investigación para dar resposta as limitacións identificadas.

**Palabras clave:** dor lumbar crónica, realidade virtual, efectividade, fisioterapia.



## 1. ABSTRACT

**Background:** Chronic low back pain is a problem that persists for more than 12 months. The prevalence of this disease is one of the highest in the world, along with the disability it causes, which results in very high socio-economic costs. Therefore, in recent years, virtual reality has emerged as a possibility of treatment.

**Objective:** The main objective of this literature review is to analyse the efficacy of virtual reality and its application methodology in patients with chronic low back pain.

**Methods:** a search was carried out in the Cochrane Library, PubMed, Scopus and PEDro databases between January and April 2023. Inclusion criteria were studies in humans of legal age, studies using VR alone or in combination, patients with chronic low back pain, English and Spanish language, and as type of study: literature and systematic reviews, meta-analyses, randomised clinical trials, pilot studies, clinical trial follow-ups, quasi-experimental (uncontrolled) studies, case studies and clinical trial protocols.

**Outcomes:** a total of 32 articles were selected. The findings are detailed in terms of effectiveness according to outcome measures, characteristics of the control group intervention with which VR is compared, therapeutic principles underpinning VR, and according to the mode of application (immersive, semi-immersive or non-immersive). Of particular note are the findings regarding the measures used to determine effectiveness, extracting up to 25 variables of analysis, including the positive impact of VR on pain intensity, disability and quality of life.

**Conclusions:** virtual reality can be effective in treating dimensions such as pain intensity, disability and quality of life, among others, in patients with CLBP. Regarding the application methodology, heterogeneity is found in the selected participants, in the performance of the VR intervention and in the components of the control group with which the effectiveness of VR is compared. The results are encouraging, but further research is needed to address the limitations identified.

**Keywords:** chronic low back pain, virtual reality, efficacy, physical therapy.

## 1. RESUMEN

**Introducción:** el dolor lumbar crónico consiste en un trastorno que persiste durante más de 12 meses y cuya prevalencia mundial ocupa los primeros puestos, junto con la discapacidad que esta causa, lo que ocasiona un gasto socioeconómico muy elevado. Por ello, en los últimos años, ha surgido la realidad virtual como una posibilidad de tratamiento.

**Objetivo:** el objetivo principal de la presente revisión bibliográfica es analizar la eficacia da realidade virtual y su metodología de aplicación en pacientes con dolor lumbar crónico.

**Material y método:** se realizó una búsqueda en las bases de datos Cochrane Library, PubMed, Scopus e PEDro entre enero y abril de 2023. Como criterios de inclusión se determinaron: estudios en seres humanos mayores de edad, estudios donde apliquen RV sola o combinada, pacientes con dolor lumbar crónico, idioma inglés e español, y como tipo de estudio revisiones bibliográficas y sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados, estudios piloto, seguimientos de ensayos clínicos, estudios cuasiexperimentales (no controlados), estudios de casos y protocolos de ensayos clínicos.

**Resultados:** se seleccionaron un total de 32 artículos. Los hallazgos se encuentran detallados en términos de efectividad según medidas de resultado, características de la intervención del grupo control con la que se compara la RV, principios terapéuticos en los que se sustenta la RV, y según la modalidad de aplicación (inmersiva, semiinmersiva o no inmersiva). Destacan los hallazgos relativos a las medidas empleadas para determinar la efectividad, extrayendo hasta 25 variables de análisis, entre las que sobresalen el impacto positivo de la RV en la intensidad de dolor, en la discapacidad y en la calidad de vida.

**Conclusiones:** la realidad virtual puede ser efectiva para tratar dimensiones como la intensidad del dolor, la discapacidad y la calidad de vida, entre otras, en pacientes con DLC. Respecto a la metodología de aplicación se encuentra heterogeneidad en los participantes seleccionados, en el desenvolvimiento de la intervención de RV y en los componentes del grupo control con la que se compara la efectividad de la RV. Los resultados son esperanzadores, pero se requiere de más investigación para dar respuesta a las limitaciones identificadas.

**Palabras clave:** dolor lumbar crónico, realidad virtual, efectividad, fisioterapia.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 TIPO DE TRABAJO

Este traballo corresponde a unha revisión bibliográfica, que seguindo un procedemento sistemático, pretende, por unha parte, resumir e analizar a literatura dispoñible sobre a eficacia da realidade virtual en persoas con dor lumbar crónico; e por outra parte, identificar a metodoloxía de aplicación deste tipo de intervención nos estudos publicados ata o momento.

Unha revisión bibliográfica sistemática consiste en resumir o estado actual da investigación sobre un tema en particular, mediante un proceso que segue uns pasos precisos, rigorosos e reproducibles<sup>1</sup>. Nace co fin de ofrecer unha comprensión máis profunda dun fenómeno, consolidar o coñecemento existente e identificar carencias<sup>2,3</sup>.

### 2.2 MOTIVACIÓN PERSOAL

A pregunta de investigación final deste traballo xurdiu tras varias ideas e modificacións debido ás experiencias vividas durante os catro anos de grao.

En terceiro curso do Grao de Fisioterapia tiven a oportunidade de gozar dunha bolsa de colaboración no departamento de Fisioterapia, Medicina e Ciencias Biomédicas na que comecei a facerme preguntas que poderían ser candidatas ao meu traballo de fin de grao.

Xa fai un tempo manteño fascinación sobre a neurociencia e especialmente aquela enfocada á dor crónica. Decidín entón, entre as múltiples posibilidades que me formulaba, investigar sobre a dor lumbar. Elixín esta opción por ser unha das afectacións con maior prevalencia na poboación e que xera un grande impacto, tanto na propia persoa como na sociedade. Durante as Estancias Clínicas coñecín a varios pacientes con esta doenza e iso motivoume a afondar nos posibles tratamentos para eles, posto que puideron ver de primeira man as importantes repercusións físicas, psicolóxicas e sociais que supón este tipo de dor.

A orientación da titora e a busca de novas perspectivas de tratamento foi imprescindible para dar pé a esta idea. Os produtos da revolución dixital xa forman parte da nosa vida diaria e do coidado da saúde. Concretamente, a realidade virtual é unha das tecnoloxías con máis potencial de crecemento e a chave dunha nova era de transformación dixital que irá máis alá do ocio. Por isto mesmo, podería constituír unha nova ferramenta para este tipo de pacientes.

Ademais, este ano académico foime outorgada polo Ministerio de Educación unha beca de colaboración no departamento mencionado, tras a presentación e titorización por parte da mesma titora dun proxecto que segue a mesma liña; feito que me motivou para seguir explorando o mundo da investigación.

Por tanto, este traballo pretende ser o primeiro paso dunha traxectoria académica e profesional na investigación en Fisioterapia, camiño que me ilusiona. Esta comeza por esta revisión co fin de orixinar novas ideas e proxectos futuros, para axudar ás persoas aportando o meu gran de area desde a fisioterapia.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1 ANTECEDENTES

#### ***3.1.1. Dor crónica músculo-esquelética primaria.***

A Organización Mundial da Saúde (OMS) estableceu recentemente a nova Clasificación Estatística Internacional de Enfermidades e outros Problemas de Saúde (CIE-11) na que incorporan novos termos taxonómicos vinculados ás enfermidades que cursan con dor crónica. Dentro desta nova proposta de clasificación atópase a definición de dor músculo-esquelética primaria crónica<sup>4</sup>.

Segundo a OMS esta dor é unha dor nos músculos, ósos, articulacións ou tendóns que se caracteriza por angustia emocional significativa (ansiedade, anoxo/frustración ou estado depresivo) ou discapacidade funcional (interferencia en actividades da vida diaria e participación reducida en roles sociais). O diagnóstico é apropiado, independentemente dos contribuíntes biolóxicos ou psicolóxicos identificados, a menos que outro diagnóstico represente mellor os síntomas de presentación. É multifactorial, en tanto que os factores biolóxicos, psicolóxicos e sociais contribúen ao síndrome da dor<sup>5</sup>.

#### ***3.1.2 Concepto de dor lumbar crónica.***

Dentro dos tipos de dor crónica, unha é a que afecta á zona lumbar.

A dor lumbar (DL) defínese segundo a Guía de Práctica Clínica Europea como unha dor e desconforte localizado debaixo da marxe costal e sobre o pregamento inferior do glúteo, con ou sen dor referida á perna. Non constitúe unha patoloxía en si mesma, senón que é un síntoma que se caracteriza polo lugar onde se sinte<sup>6,7</sup>.

A clasificación clínica utilizada con maior frecuencia está baseada na duración da dor: aguda, subaguda e crónica. O primeiro grupo preséntase nun período inferior a 4 semanas. Se persiste entre 4 e 12 semanas, clasifícase como dor subaguda e, finalmente, considérase crónica se dura 12 semanas ou máis<sup>8</sup>.

Outras dúas propostas de clasificación dos pacientes con dor lumbar crónica (DLC) son: (i) a que propón subagrupar aos pacientes a partir da identificación do mecanismo de dor subxacente predominante en dor neuropática, dor central e dor nociceptiva; e (ii) aquela que divide entre patoloxía espiñal específica, dor radicular ou dor inespecífica<sup>7,9</sup>.

Máis concretamente, ao referirnos a dor lumbar crónica inespecífica é aquela que non se atribúe a unha patoloxía recoñecible ou específica (por exemplo, infección, tumor, osteoporose, fractura, deformidade estrutural, enfermidade inflamatoria, síndrome radicular ou síndrome da cauda equina)<sup>7</sup>.

### **3.1.3 Datos epidemiolóxicos da dor lumbar crónica**

En termos de prevalencia, estímase que entre o 50% e o 85% dos adultos experimentan como mínimo un episodio ao longo da súa vida; a prevalencia anual sitúase entre o 1% e o 82% dos adultos (media: 38%); e a prevalencia nun momento concreto pode ir do 1% ao 58% (media: 18%)<sup>10-12</sup>.

A prevalencia é maior en mulleres que en homes en Europa Occidental segundo os datos publicados no último estudio realizado sobre a carga global das enfermidades: *Global Burden of Disease Study-2017*. Respecto á idade, a porcentaxe é elevada en cada unha das franxas de idade dende os 18 anos en adiante<sup>13</sup>.

Segue sendo unha preocupación mundial con efectos significativos na saúde e economía, e é o maior contribuínte aos anos vividos con discapacidade (*Years Lived with Disability:YLD*) durante as últimas tres décadas<sup>14</sup>. En 2017 os YLD alcanzaron o seu punto máximo entre os 45 e os 49 anos, tanto en homes como en mulleres<sup>13</sup>. Ademais, a incapacidade asociada á DLC está a aumentar en todos os grupos de idade, especialmente entre os 50 e 54 anos<sup>14</sup>.

A discapacidade producida por DLC na poboación que traballa é elevada en todo o mundo. En Europa é a causa máis común de ausencia certificada por un médico e retiro laboral temperán. Ademais, este tipo de dor contribúe a desigualdade e a pobreza segundo a participación no traballo esta afectada<sup>6</sup>.

### **3.1.4 Disfuncións centrais e sensitivo-motoras dos suxeitos con dor lumbar crónica**

A evidencia parece demostrar que existe unha alta variabilidade no control motor entre suxeitos con e sen dor lumbar crónica, e incluso entre os individuos con dor. En xeral, estas diferenzas no control motor atópanse sobre todo en: (i) precisión para a execución e disociación dos movementos do tronco, (ii) no rendemento deportivo, (iii) na postura e precisión do control postural; (iv) a actividade da musculatura do tronco; (v) nos cambios neuroplásticos<sup>15-18</sup>. Respecto ao sistema nervioso central, os últimos avances demostran que os suxeitos con dor crónica presentan cambios na estrutura e función en diferentes rexións cerebrais corticolímbicas. Entre estes cambios encóntranse modificacións nos sistemas ascendentes de transmisión da dor e na neuroquímica<sup>19,20</sup>.

Concretamente, con respecto á dor lumbar crónica atopouse unha diminución do volume de materia gris en áreas responsables de funcións executivas, planificación, na área sensorial, de procesamento emocional e memoria; e en canto aos cambios funcionais cerebrais, encontrouse unha conectividade funcional alterada<sup>21</sup>.

Ademais, en relación a factores psicolóxicos, existe relación entre a dor crónica e o medo ao movemento, a hipervixilancia á dor e a adaptación de comportamentos sobreprotectores<sup>22</sup>.

### **3.1.5. Limitacións na abordaxe da dor crónica e novas perspectivas**

Actualmente, existen numerosos tratamentos para a dor crónica. Entre eles, a primeira opción, en numerosas ocasións, son os medicamentos opioides. Porén, o incremento no seu uso está dando lugar a graves repercusións económicas, sociais e de saúde a nivel internacional<sup>20</sup>. Paradoxalmente, a medicalización da dor nas costas contribuíu a aumentar a dor e a discapacidade<sup>23</sup>.

En canto o tratamento conservador, existen intervencións como a terapia manual e o exercicio terapéutico que contan con evidencia de calidade que respalda a súa aplicación neste tipo de pacientes<sup>31,32</sup>. Non obstante, estes tratamentos non están exentos de limitacións. As máis destacables son que os pacientes non adoitan cumprimentar completamente co tratamento prescrito, é dicir, existe falta de adherencia. Entre as varias razóns descritas para esta falta de adherencia, cítase: (i) a falta de motivación; e (ii) os temores asociados á dor, como son as crenzas catastróficas e de evitación, que poden obstaculizar a capacidade dos pacientes para levar a cabo os exercicios recomendados e reducir o seu compromiso coa terapia<sup>24</sup>.

Por outra banda, cando se trata de aliviar a dor, encóntranse obstáculos importantes. Entre eles está a non existencia dunha forma de tratamento que sexa efectiva para todos, debido á orixe multifactorial do problema, o que fai difícil seleccionar o método máis adecuado. Por iso precísanse novos enfoques para tentar de cubrir as necesidades da maior parte dos pacientes<sup>24</sup>.

Outro obstáculo é o enfoque patoanatómico e biomédico que se lle estivo a dar ao tratamento da DLC nos últimos anos. A última revisión da *International Association for the Study of Pain* (IASP) ven a poñer énfase noutras dimensións importantes da dor, entre as que se encontran a sensorial, emocional e cognitiva, que tamén se ven afectadas nos pacientes con dor crónica; polo que tamén hai que telas en conta<sup>19,20,25</sup>. Ademais, a dimensión espiritual, emocional, social e financeira xunto coa influencia do ambiente nas percepcións son aspectos cruciais a considerar<sup>26,27</sup>.

Esta actualización reforza a importancia do modelo biopsicosocial, recomendado polas actuais Guías de Práctica Clínica<sup>28</sup> e declaracións de posición como a da Organización Mundial da Saúde, provocando unha transformación, dende os últimos anos, na forma en que se aborda o problema cara estratexias de intervención personalizadas que se enfoquen nun tratamento multidimensional<sup>29,30</sup>.

Por outra parte, tamén existen novos enfoques de abordaxe da dor crónica como o enactivismo, que reformula as proposicións do modelo biopsicosocial<sup>29,30</sup>.

#### **3.1.4 Realidade virtual: conceptos.**

Para máis contexto, a realidade virtual consiste nunha interface usuario-computadora onde se obtén a creación de ambientes artificiais en tempo real, parecidos aos reais e proporciona sinais multimodais<sup>33</sup>. As interaccións clasifícanse en cinco categorías segundo o nivel de integración do contido virtual e/ou real (Figura 1)<sup>30</sup>.





Figura 1. Categorías de realidade virtual segundo o nivel de integración do contido virtual e/ou real<sup>30</sup>

Ademais, a intensidade de inmersión está influenciada pola sensación de presenza, o grado de realismo e o nivel de realidade. Existen tres categorías de sistemas para clasificar esa intensidade:

Os sistemas **de baixa inmersión / non inmersivos** empregan pantallas que brindan un ángulo de visión restrinxido do ambiente virtual, sen requirir sistemas de seguimento (control de movemento), e a experiencia visual non ten por que coincidir coa información propioceptiva (figura 2).



Figura 2. Exemplo de sistema de RV non inmersivo: Wii balance<sup>28</sup>

Os sistemas de **inmersión moderada / semi-inmersivos** poden incluír unha pantalla curva e grande cun sistema de proxección que outorga ao usuario unha ampla perspectiva visual, semellante á experiencia cinematográfica. Poden estar asociados a un sistema de seguimento<sup>24</sup> (figura 3).



Figura 3. Exemplo de sistema de RV semi-inmersivo: cabina simuladora de voo<sup>29</sup>

Os sistemas **de alta inmersión / inmersivos** consisten en pantallas de cabeza HMD (*Head Mounted Display*) ou que cobren completamente o campo de visión do



usuario. Integran un sistema de captura de movemento corporal, para que a experiencia visual concorde coa retroalimentación propioceptiva, e permiten obter unha sinerxía sensoriomotora ideal. Todo isto, co propósito de lograr unha integración sensoriomotora óptima<sup>24</sup> (figura 4).



Figura 4. Instrumentos utilizados para sistema de RV inmersivo<sup>30</sup>

### **3.1.4 Realidade virtual na dor crónica**

A evidencia dispoñible mostra que a realidade virtual estase a converter nunha alternativa cada vez máis popular como terapia non farmacolóxica para o control da dor<sup>34</sup>.

Esta tecnoloxía comezou a investigarse no campo da dor aguda, concretamente realizáronse estudos en pacientes con queimaduras, onde os resultados amosaron unha redución na intensidade da dor<sup>35</sup>.

Co tempo, pasou tamén a avaliarse os seus efectos na dor crónica. Efectuáronse ensaios en pacientes con fibromialxia, síndrome da dor rexional complexa, dor crónica de pescozo ou dor neuropática relacionada coa lesión da medula espiñal, nos cales se encontraron efectos positivos da realidade virtual<sup>35</sup>.

Un conxunto de investigacións recentes mostran que a RV resulta ser unha terapia efectiva para aliviar a dor crónica nas persoas. Ademais, o elevado grado de satisfacción dos usuarios e os escasos efectos secundarios que se rexistran, convértena nunha opción atractiva. Os estudos que utilizaron a RV con outros tratamentos acharon que a redución da intensidade da dor foi maior, así como aquelas intervencións máis prolongadas no tempo alcanzaron resultados máis positivos<sup>36</sup>.

Porén, os achados deben incorporarse de maneira cautelosa debido a nesgos na literatura. Estes inclúen a heteroxeneidade de dispositivos de hardware de RV; a variabilidade de software que resulta en diferentes niveis de inmersión; a falta de cegado; a ausencia de criterios en canto á duración da terapia de RV, número de sesións e diferenza nas poboacións de pacientes recrutados<sup>36,37</sup>.

Os mecanismos analxésicos da realidade virtual non están dilucidados. Actualmente, crese que poden deberse: (i) á distracción a curto prazo; (ii) ao tratamento da dispersión corporal baseada na observación e encarnación; (iii) a acción detrás da terapia de exposición graduada que caracteriza a metodoloxía de aplicación da R; (iv) ao exercicio e movemento (forza, equilibrio, propiocepción e flexibilidade) que promove; (v) aos mecanismos detrás terapia cognitiva condutual e da relaxación; e (vi) tamén se suxire que o seu uso prolongado pode causar cambios neuroplásticos nas rexións sensoriais e motoras do cerebro (neuromodulación)<sup>35,36</sup>.

- (i) En canto o mecanismo baseado na distracción, a RV permite poñer o foco de atención cara outras sensacións non dolorosas, polo que se reduce a capacidade de procesar cognitivamente a dor<sup>35</sup>.
- (ii) Dous principios fundamentan o efecto da realidade virtual na dispersión corporal: a observación e a encarnación. Observar un corpo, parcial ou totalmente, que se percibe como o dun mesmo, pode ter efectos analxésicos; e a percepción dun corpo virtual como propio (encarnación) pode crear un sentido de identificación co avatar, que neste caso estaría san<sup>35</sup>.
- (iii) E por último, a terapia de exposición graduada consiste nunha intervención onde se expón ao individuo de forma progresiva aos movementos temidos xunto con reforzos positivos para alentar ao paciente. Este procedemento parece ter especial relevancia para abordar o medo ao movemento, a hipervixilancia da dor e adaptación de comportamentos sobreprotectors que, como se citaron previamente, demostraron estar presentes en determinados pacientes con dor crónica<sup>35</sup>.

### **3.1.5 Realidade virtual na dor lumbar crónica**

Derivado do impacto da DLC a nivel individual e socioeconómico, e dos resultados obtidos coa RV no contexto da abordaxe da dor, actualmente tamén se están a investigar os efectos da realidade virtual no tratamento de suxeitos con DLC.

Existen varias revisións da literatura sobre a aplicabilidade desta terapia, e aínda que os estudos son heteroxéneos, van na dirección de que esta aplicación é segura, factible e tolerable en este tipo de pacientes. Os datos suxiren que, entre outras medidas de análise

dos resultados, a RV pode mellorar a calidade de vida, a intensidade da dor e a cinesiofobia<sup>30,38,39</sup>.

O número de estudos actuais é limitado polo que se precisa de maior investigación para chegar a conclusións máis sólidas.

### **3.2 XUSTIFICACIÓN DO TRABALLO**

En primeiro lugar, xustifícase a elección deste traballo pola elevada prevalencia da DLC na poboación mundial debido a incapacidade que xera, e polos elevados costes que esta afectación produce tanto nos propios pacientes como na saúde pública, especialmente derivados das baixas laborais que provoca<sup>40</sup>.

Como ben se comentou anteriormente, existen barreiras no abordaxe da dor crónica. O uso da tecnoloxía podería suxerirse como unha ferramenta útil que contribúa a superar estas limitacións ao incorporar, entre outras características, elementos motivadores e a participación activa no tratamento<sup>39</sup>.

Actualmente, o análise da efectividade da realidade virtual na dor lumbar crónica é un tema relevante que está xerando gran interese no ámbito científico á luz do número crecente de estudos publicados. Non obstante, as revisións e os estudos realizados ata o momento concordan en que os resultados son non concluíntes e que é necesaria máis investigación neste campo, debido á inconsistencia nos resultados<sup>38,39,41</sup>.

Aínda que existen revisións que analizaron a efectividade da realidade virtual exclusivamente na dor lumbar crónica a través da análise de medidas de resultado tales como a intensidade da dor<sup>43</sup> e a seguridade e viabilidade<sup>38</sup>; tales revisións non contemplaron todas as medidas de análises de resultado que se recollen nos estudos dispoñibles ata o momento. Por tanto, tras ampliar a busca, resulta convinte realizar unha revisión da literatura para resumir e analizar os efectos da realidade virtual nas múltiples e variadas medidas de resultados estudadas ata o momento e que abarcan practicamente todos os potenciais dominios das medidas de resultados (*Core Outcome Domains*) recomendados nos estudos sobre DLC<sup>44</sup>.

Por todo isto, e como punto de partida para deseñar un futuro proxecto de investigación no que se aplique a RV en pacientes con DLC considero xustifico a metodoloxía deste TFG no que se propón unha revisión da bibliografía para identificar, por unha parte, a eficacia da

RV; e por outra, identificar cales son os parámetros da metodoloxía de aplicación que resultan máis efectivos e contan con maior respaldo científico neste tipo de suxeitos.

## 4. OBXECTIVOS

### 4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A pregunta de investigación á que se pretende dar resposta coa revisión da bibliografía é a seguinte: ¿Cal é a evidencia científica dispoñible sobre a efectividade da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica e cal é a metodoloxía de aplicación desta intervención?

A pregunta formularse en base á estrutura PICO (Paciente, Intervención, Comparación, Resultado):

- **Paciente (Patient):** pacientes con dor lumbar crónica maiores de 18 anos.
- **Intervención (Intervention):** realidade virtual, soa ou combinada con outras modalidades de fisioterapia.
- **Comparación (Comparison):** con calquera outra modalidade terapéutica de fisioterapia ou sen comparación.
- **Resultados (Outcomes):** características dos participantes, da intervención de RV, da comparación, obxectivos do estudo, medidas de análise de resultado da eficacia de RV, os instrumentos de medida para avaliar tal efectividade, as limitacións dos estudos e os resultados dos estudos incluídos (presentados a partir das medidas de resultado).

### 4.2 OBXECTIVOS

#### 4.2.1 Xeral

Analizar a evidencia científica máis recente sobre a efectividade da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica e identificar a metodoloxía actual de aplicación neste tipo de pacientes.

#### 4.2.2 Específicos

- Identificar e resumir as características dos participantes, as características das intervencións de realidade virtual, as intervencións de comparación estudadas, as medidas de resultado e instrumentos utilizados polos estudos.

- Analizar a efectividade da RV segundo as **medidas de resultado** empregadas nos estudos revisados; e especificamente na poboación maior.
- Analizar a efectividade da RV en termos da **intervención coa que se compara**.
- Analizar a efectividade da RV segundo os **principios de tratamento** nos que se basea (distracción, movemento, exposición graduada...).
- Analizar a efectividade da RV segundo **a modalidade de aplicación** da RV.
- Estudar as limitacións dos estudos incluídos.

## 5. METODOLOXÍA

### 5.1 DATAS E BASES DE DATOS

Para localizar a información científica sobre o tema de estudo realízase unha busca bibliográfica nas principais bases de datos do ámbito sanitario. Esta busca comeza en xaneiro do ano 2023 e remata en abril de 2023.

Utilizáronse varias bases de datos co fin de evitar nesgos. As utilizadas foron Cochrane Library, Pubmed, PEDro e Scopus.

### 5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### 5.2.1. *Criterios de inclusión dos artigos*

- Tipos de artigos: revisións bibliográficas e sistemáticas, metaanálises, ensaios clínicos aleatorizados, estudos piloto, seguementos de ensaios clínicos, estudos cuasiexperimentais (non controlados), estudos de casos e protocolos de ensaios clínicos.
- Estudos realizados en seres humanos.
- Estudos realizados en suxeitos maiores de idade (18 anos ou máis).
- Estudos onde apliquen a RV soa ou combinada con outras modalidades terapéuticas.
- Participantes con dor lumbar crónica (mínimo 12 semanas).
- Idiomas: inglés e español.

- Data de publicación: últimos 7 anos.

### 5.2.2 Criterios de exclusión

- Artigos que non se relacionen coa temática de estudo.
- Revisións ou estudos non completados ou mal documentados.
- Participantes con dor lumbar con irradiación a membros inferiores.
- Participantes deportistas.
- Artigos duplicados.

## 5.3 ESTRATEXIA DE BUSCA

### 5.3.1 Busca de revisións sistemáticas

En primeiro lugar, realizouse a busca na base de datos especializada en revisións sistemáticas: na Cochrane Library Plus, para comprobar se existía algunha revisión recente que xa dese resposta ao interrogante proposto.

#### Cochrane Library Plus

Nesta base de datos realizouse unha busca avanzada mediante a combinación de diversas palabras clave. Para levala a cabo, combináronse termos do vocabulario *Medical Subject Headings* (MeSH), así como palabras clave non incluídas en Mesh para constituír os dous bloques de busca:

- No primeiro bloque relativo a **realidade virtual**, utilizáronse os termos Mesh: *virtual reality, virtual reality exposure therapy, exergaming, augmented reality*, e os termos non MeSH: *mixed reality, immersive media, virtual environment*.
- No segundo bloque relativo á **dor lumbar crónica**, empregáronse os termos Mesh: *low back pain, back pain*, así como palabras clave non incluídas en MeSH: *low back ache, lumbalgia, lumbago*, unidos mediante os operadores booleanos correspondentes.

Os filtros empregados foron:

- Tipo de estudo: revisións (“systematic eviue”).
- Data de publicación: entre xaneiro de 2016 e marzo de 2023.

Os resultados móstranse na *Táboa 1*.

*Táboa 1. Estratexia de busca de revisións e resultados obtidos na base de datos Cochrane Library Plus*

<b>Ecuación de busca</b>	("Virtual Reality" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Exergaming" OR "Augmented Reality" OR "Inmersive media" OR "Virtual Environment") <i>in Title Abstract Keyword</i> AND ("Low Back Pain" OR "Low back ache" OR "Back pain" OR "Lumbalgia" OR "Lumbago" OR "Backache*" OR "lumb* pain") <i>in Title Abstract Keyword</i>
<b>Resultados</b>	0 resultados

## Pubmed

Tras os resultados obtidos en Cochrane propónse una segunda busca de artigos de revisión na base de datos PubMed, cos termos anteriormente mencionados. A ecuación de busca, os filtros aplicados, os resultados obtidos e seleccionados nesta base de datos móstranse na táboa 2.

*Táboa 2. Estratexia de busca de revisións e resultados na base de datos Pubmed*

<b>Ecuación de busca</b>	("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh] OR "Exergaming"[Mesh] OR "Augmented Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality"[TIAB] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[TIAB] OR "Exergaming"[TIAB] OR "Augmented Reality"[TIAB] OR "Inmersive media"[TIAB] OR "Virtual Environment"[TIAB]) AND ("Low Back Pain"[Mesh] OR "Back Pain"[Mesh] OR "Low Back Pain"[TIAB] OR "Low back ache"[TIAB] OR "Back pain"[TIAB] OR "Lumbalgia"[TIAB] OR "Lumbago"[TIAB] OR "Backache*" [TIAB] OR "lumb* pain"[TIAB])
<b>Filtros</b>	Data de publicación: 2016-2023 Idioma: inglés, español Tipo de artigo: meta-analysis, review, systematic review Especie: humanos
<b>Resultados</b>	18 resultados
<b>Revisións seleccionadas</b>	3 estudos

### 5.3.2 Busca doutro tipo de estudos

Tras a busca específica por estudos de revisión (revisións sistemáticas, metaanálises e revisións bibliográficas), procédese a buscar estudos das demais categorías citadas nos criterios de inclusión (ensaos clínicos aleatorizados, estudos piloto, seguimentos de ensaios clínicos, estudos cuasiexperimentais (non controlados), estudos de casos e protocolos de ensaios clínicos) nas bases de datos Pubmed, Scopus e PeDro.

## Pubmed

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

Para realizar a busca en Pubmed empregouse unha combinación dos termos relacionados ca temática, especificados previamente para cada un dos dous bloques de busca. A estratexia aplicada e os resultados obtidos móstranse na *táboa 3*.

*Táboa 3. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos Pubmed*

<b>Ecuación de busca</b>	("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh] OR "Exergaming"[Mesh] OR "Augmented Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality"[TIAB] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[TIAB] OR "Exergaming"[TIAB] OR "Augmented Reality"[TIAB] OR "Inmersive media"[TIAB] OR "Virtual Environment"[TIAB]) AND ("Low Back Pain"[Mesh] OR "Back Pain"[Mesh] OR "Low Back Pain"[TIAB] OR "Low back ache"[TIAB] OR "Back pain"[TIAB] OR "Lumbalgia"[TIAB] OR "Lumbago"[TIAB] OR "Backache*" [TIAB] OR "lumb* pain"[TIAB])
<b>Filtros</b>	Data de publicación: 2016-2023 Idioma: inglés, español Especie: humanos
<b>Resultados</b>	77 resultados
<b>Estudios seleccionados</b>	22 estudos

### Scopus

Para realizar a busca avanzada en Scopus empregouse unha combinación dos termos anteriormente mencionados, tal e como se mostra na *Táboa 4*.

*Táboa 4. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos Scopus*

<b>Ecuación de busca</b>	(TITLE-ABS-KEY ("Virtual Reality" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Exergaming" OR "Augmented Reality" OR "Inmersive media" OR "Virtual Environment") AND TITLE-ABS-KEY ("Low Back Pain" OR "Low back ache" OR "Back pain" OR "Lumbalgia" OR "Lumbago" OR "Backache*" OR "lumb* pain"))
<b>Filtros</b>	Data de publicación: 2016-2023 Idioma: inglés, español Especie: humanos
<b>Resultados</b>	152 resultados
<b>Estudios seleccionados</b>	23 artigos

### PEDro

Utilizouse unha mestura dos termos mencionados previamente para levar a cabo a busca avanzada en PEDro, e o filtro de *Method: Clinical Trial* (*Táboa 5*).



Táboa 5. Estratexia de busca de estudos e resultados na base de datos PEDro

Ecuacións de busca	Resultados	Estudos seleccionados
Abstract & Title "Virtual reality*" and "Low back**"	16	9
Abstract & Title "Exergaming" and "Low back**"	1	1
Abstract & Title "Augmented reality" and "Low back**"	0	0
Abstract & Title "Mixed reality" and "Low back**"	0	0
Abstract & Title "Inmersive media" and "Low back**"	0	0
Abstract & Title "Virtual environment" and "Low back**"	0	0
Abstract & Title "Virtual reality*" and "Back pain"	17	1 (11 duplicados coa primeira busca en PEDro)
Abstract & Title "Exergaming" and "Back pain"	1	0 (1 duplicado coa segunda busca en PEDro)
Abstract & Title "Augmented reality" and "Back pain"	0	0
Abstract & Title "Mixed reality" and "Back pain"	0	0
Abstract & Title "Inmersive media" and "Back pain"	0	0
Abstract & Title "Virtual environment" and "Back pain"	0	0
Abstract & Title "Virtual reality*" and "lumb**"	0	0
Abstract & Title "Exergaming" and "lumb**"	0	0
Abstract & Title "Augmented reality" and "Lumb**"	0	0
Abstract & Title "Mixed reality" and "Lumb**"	0	0
Abstract & Title "Inmersive media" and "Lumb**"	0	0
Abstract & Title "Virtual environment" and "Lumb**"	0	0
Abstract & Title "Virtual reality*" and "backache"	0	0
Abstract & Title "Exergaming" and "backache"	0	0
Abstract & Title "Augmented reality" and "backache"	0	0
Abstract & Title "Mixed reality" and "backache"	0	0
Abstract & Title "Inmersive media" and "backache"	0	0
Abstract & Title "Virtual environment" and "backache"	0	0

## 5.4 XESTIÓN DA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Para a xestión da bibliografía obtida nas diferentes bases de datos utilizouse o xestor bibliográfico Mendeley; tanto para eliminar os documentos duplicados, como para a inserción das citas e execución das referencias bibliográficas en formato Vancouver.

## 5.5 SELECCIÓN DE ARTIGOS

Para a elección dos artigos de interese realizouse unha busca sistemática en diferentes pasos: (i) en primeiro lugar, unha busca inicial sen filtros para facer unha aproximación o tema de estudo; (ii) a continuación, fíxose unha busca tal como se describiu previamente aplicando filtros para adecuarse aos criterios de selección; (iii) despois, procedeuse a realizar unha lectura do título e resumo de cada artigo co obxectivo de descartar aqueles

que non fosen da temática ou non cumprisen os criterios establecidos; (iv) posteriormente, comprobouse directamente se se cumprían os criterios de elixibilidade e elimináronse os duplicados mediante o xestor bibliográfico; e (v) finalmente, leuse o texto completo deses estudos para unha segunda verificación de se cumprían todos os criterios e para dar cumprimento os obxectivos da revisión.

Cabe destacar que para a revisión da metodoloxía que seguen os estudos de realidade virtual en dor lumbar crónica, na selección de artigos tamén se tiveron en conta, mediante unha busca inversa, os estudos incluídos nas 3 revisións<sup>30,39 38</sup> seleccionadas.

## 5.6 VARIABLES DE ESTUDO

As variables de interese analizadas para dar resposta a pregunta de investigación clasificáronse en diferentes subgrupos. Na táboa 6 móstranse tales variables.

Táboa 6. Definición das variables de estudo para dar resposta a pregunta de investigación

Variable	Descrición
<b>Tipo de estudo</b>	Identificación do estudo: título do artigo, autores e data de publicación. Tipo de estudo: metodoloxía utilizada, e de que tipo de estudo se trata.
<b>Características dos participantes</b>	Inclúense datos sobre os criterios de elixibilidade e as características demográficas dos suxeitos seleccionados de cada artigo.
<b>Características da intervención de realidade virtual</b>	Datos sobre: <ul style="list-style-type: none"><li>- Como se desenvolveu a intervención de RV: illada ou en combinación con outros tratamentos</li><li>- Duración e frecuencia das sesións</li><li>- Tipo de RV</li><li>- Hardware e software utilizados</li></ul>
<b>Características da comparación</b>	Datos sobre o tipo de intervención coa que se compara a RV
<b>Obxectivos, medidas de resultado e instrumentos utilizados para avaliar a efectividade da RV</b>	Datos sobre os obxectivos perseguidos, variables, medidas de resultado e os instrumentos de medida empregados para probar a efectividade da RV.
<b>Limitacións dos estudos</b>	Datos sobre as limitacións pertencentes a cada estudo seleccionado.
<b>Resultados</b>	Datos sobre os resultados e conclusión obtida nos estudos incluídos.

## **5.7 NIVEIS DE EVIDENCIA, GRAO DE RECOMENDACIÓN E CALIDADE METODOLÓXICA DOS ARTIGOS SELECCIONADOS**

Co fin de avaliar o nivel de evidencia e o grao de recomendación dos artigos finalmente seleccionados utilizouse a escala Oxford (2009)<sup>45</sup> (Anexo I). Para a análise da calidade metodolóxica dos ensaios clínicos controlados aplicouse ademais a escala PEDro<sup>46</sup> (Anexo II).

Respecto a escala Oxford, hai 5 niveis de evidencia (con subdivisións), que indican o forte que é o tipo de estudo que apoia unha determinada recomendación<sup>45</sup>.

Na escala PEDro por cada criterio que se cumpra súmase un punto. O primeiro criterio non se ten en conta na puntuación total. A maior puntuación (entre o 0 e o 10), maior calidade metodolóxica e menor risco de nesgo. Se o estudo ten unha puntuación de 9-10 considérase cunha calidade excelente, cunha puntuación entre 6-8 teñen unha boa calidade metodolóxica, entre 4-5 unha calidade regular; e por debaixo de 4 puntos unha mala calidade metodolóxica<sup>46</sup>.

Tamén se analizou a calidade das revistas nas que os artigos aparecen publicados a través da identificación do cuartil (Q) de publicación, e o factor de impacto (FI) de tales revistas, utilizando o *Journal Citation Reports (JCR)* ou *Scmiago Journal Rank (SJR)*. Considerase que a calidade das revistas é moi alta se corresponde a un cuartil de orde 1 (Q1), alta se é de orde 2 (Q2), media se é de orde 3 (Q3) e baixa se é de orde 4 (Q4).

Avaliar o nivel de evidencia, grado de recomendación e calidade metodolóxica é un dos obxectivos de esta revisión bibliográfica, e polo tanto, desenvolverase no apartado de resultados.

## **6. RESULTADOS**

### **6.1. RESULTADOS DA BUSCA**

A busca nas bases de datos Cochrane Library Plus, Pubmed, Scopus e PEDro proporcionaron un total de 302 resultados. A secuencia de selección (descrita previamente no apartado 5.5), así como os resultados de cada paso, móstranse na táboa 7.

Táboa 7. Resultados da busca nas bases de datos nos diferentes pasos

Resultados obtidos ao inicio da busca: 302			
Cochrane Library: 0	Pubmed: 85	Scopus: 194	PEDro: 23
Resultados obtidos tras aplicar os filtros: 252			
Cochrane Library: 0	Pubmed: 77	Scopus: 152	PEDro: 23
Resultados obtidos despois da lectura de título e resumo: 62			
Cochrane Library: 0	Pubmed: 27	Scopus: 24	PEDro: 11
Resultados obtidos despois de comprobar que cumpran os criterios de inclusión e exclusión e eliminar os artigos duplicados: 30			
Cochrane Library: 0	Pubmed: 26	Scopus: 4	PEDro: 0
Resultados obtidos despois da lectura de texto completo: 27			
Cochrane Library: 0	Pubmed: 24	Scopus: 3	PEDro: 0

Os principios motivos de exclusión dos artigos foron:

- Non axustarse á temática do tema proposto.
- Non cumprir co tipo de paciente (persoas con dor lumbar crónica).
- No cumprir os rangos de inclusión por idade dos pacientes.

Por tanto, o número total de artigos incluídos por busca directa foron 27 artigos. Porén, engádense 5 localizados mediante busca inversa. Finalmente, quedarían seleccionados 32 artigos.

## 6.2 NIVELES DE EVIDENCIA, GRAO DE RECOMENDACIÓN E CALIDADE METODOLÓXICA DOS ARTIGOS SELECCIONADOS

No **Anexo 3** atópanse os resultados de aplicar a escala PEDro ós estudos con metodoloxía de ensaio clínico aleatorizado (ECA) seleccionados. Cabe destacar o procedemento que se seguiu na aplicación desta escala: a) primeiro, a autora deste TFG avaliou cada ítem da escala para cada un dos ECAs a partir da lectura e familiarización coas instrucións de aplicación da mesma; b) nun segundo paso, comprobouse a puntuación que otorgaron os expertos da base de datos PEDro a varios dos estudos puntuados; e c) por último, comparouse a puntuación dada pola autora coa dada polos expertos, o que permitiu comprobar un marxe de erro máximo de 2 puntos nas puntuacións dadas pola autora.

A modo de resumo e considerando todos os criterios de análise de calidade dos estudos, (descritos previamente no apartado 5.7), a táboa 8 recolle os resultados segundo a escala

aplicada tanto os estudos (PEDro / Oxford) como as revistas de publicación JCR / SJR, xunto cos datos métricos da calidade das revistas (cuartil e factor de impacto).

Táboa 7. Calidade metodolóxica dos estudos

Autor	Escala aplicada (PEDro / Oxford)	Revista	JCR/SJR	Cuartil	Factor impacto (2021)	Calidade revista
Afzal et al.	PEDro: 5/10	The Journal of the Pakistan Medical Association	JCR	Q4	1.002	Baixa
Alemanno et al.	Non procede	PLoS One	JCR	Q2	3.752	Alta
Bordeleau et al.	Oxford:Nivel - 1a; Grado D	Journal of pain	JCR	Q1	5.383	Moi alta
Brea-Gómez et al.	Oxford:Nivel - 1a Grado D	International Journal of Environmental Research and Public Health	JCR	Q2	4.614	Alta
Chen et al.	PEDro: 3/10	Journal of the Korean Society of Physical Medicina	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos
De Vries et al.	Non procede	Behaviour Research and Therapy	JCR	Q1	5.321	Moi alta
Eccleston et al.	PEDro: 8/10	Pain	JCR	Q1	7.926	Moi alta
Fatoye et al.	PEDro: 3/10	British Journal of Pain	SJR	Q2	0.429	Alta
France et al.	Non procede	Contemporary clinical trials	JCR	Q4	2.261	Baixa
García et al.	PEDro: 6/10	Journal of medical Internet research	JCR	Q1	7.077	Moi alta
García et al.	PEDro: 7/10	Journal of Pain	JCR	Q1	5.383	Moi alta
García et al.	PEDro: 7/10	Journal of medical Internet research	JCR	Q1	7.077	Moi alta
Groenveld et al.	PEDro: 5/10	Clinical journal of pain	JCR	Q2	3.423	Alta
Harvie et al.	PEDro: 4/10	Disability and rehabilitation. Assistive technology	JCR	Q3	1.834	Media
Hennessy et al.	Non procede	JMIR Serious games	JCR	Q2	3.364	Alta
Kim et al.	PEDro: 5/10	Journal of Sport Rehabilitation	JCR	Q3	2.203	Media
Li et al.	PEDro: 5/10	Neural plasticity	JCR	Q3	3.144	Media
MacIntyre et al.	Non procede	Journal of pain	JCR	Q1	5.383	Moi alta
Maddox et al.	PEDro: 7/10	Regional Anesthesia and Pain Medicine	JCR	Q1	5.564	Moi alta
Matheve et al.	PEDro: 6/10	Journal of Neuroengineering rehabilitation	JCR	Q1	5.208	Moi alta
Mbada et al.	PEDro: 5/10	Human Movement	SJR	Q3	0.279	Media
Nagpal et al.	Oxford:Nivel 1a- Grado D	Frontiers in pain research (Lausanne)	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos	Non se atoparon datos
Park et al.	PEDro: 4/10	Medicina (Kaunas)	SJR	Q2	0.536	Alta
Rothbaum et al.	PEDro: 5/10	Virtual Reality	JCR	Q1	4.697	Moi alta
Sato et al.	PEDro: 4/10	Games Health Journal	JCR	Q1	4.070	Moi alta
Slatman et al.	Non procede	BMC Musculoskeletal Disorders	JCR	Q3	2.562	Media
Soysal et al.	PEDro: 5/10	Journal of Basic Clinical Health Science	Non se atoparon datos	Q4	Non se atoparon datos	Baixa
Stamm et al.	PEDro: 4/10	Virtual Reality	JCR	Q1	4.697	Moi alta
Thomas et al.	PEDro: 6/10	Journal of pain	JCR	Q1	5.383	Moi Alta
Trujillo et al.	Oxford: Nivel 3b Grado C	Journal of pain research	JCR	Q3	2.832	Media
Yalfani et al.	PEDro: 4/10	Games Health Journal	JCR	Q1	4.070	Moi alta
Zadro et al.	PEDro: 6/10	Physical Therapy	JCR	Q1	3.021	Moi alta

### 6.3. TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Incluíronse 32 estudos. De estes, 2 corresponden a revisións sistemáticas con metaanálise<sup>30,39</sup>, 1 é unha revisión de alcance<sup>38</sup>, 1 é un estudo de proba de concepto<sup>48</sup>, 1 é un deseño de xogos de cohorte<sup>49</sup>, 1 é un estudo preliminar<sup>50</sup>, 2 son un deseño experimental de caso único secuencial e múltiple<sup>51,52</sup>, 1 é unha serie de casos<sup>53</sup>, 1 é un estudo lonxitudinal prospectivo aleatorizado<sup>54</sup>, 2 son protocolos de ensaios clínicos aleatorizados<sup>55,56</sup>, 4 son ensaios piloto controlados aleatorizados<sup>57-60</sup>, 3 son seguimentos de ensaios clínicos aleatorizados<sup>61-63</sup> e 13 son ensaios clínicos aleatorizados<sup>4,8,21,22,40,55,62,64-69</sup>.

En canto ao ano de publicación, 2 son do ano 2016<sup>70,71</sup>, 1 do ano 2018<sup>55</sup>, 3 son estudos publicados no ano 2019<sup>48,72,73</sup>, 6 saíron no ano 2020<sup>49,53,74-77</sup>, 4 do ano 2021<sup>39,50,54,69</sup>, 11 son do ano 2022<sup>30,38,57,59,61-63,78,79</sup> e 5 están publicados no ano 2023<sup>51,52,56,58,60</sup>.

Considerando a relevancia dos estudos seleccionados, detállanse especificamente as características dos estudos de revisión:

**Bordeleau et al.**<sup>30</sup> trata dunha revisión sistemática e metaanálise que incluíu 24 artigos (1 estudo de casos, 4 estudos non controlados de antes-despois, 3 estudos de antes-despois controlados e 16 estudos clínicos controlados aleatorizados). Utilizaron as bases de datos CINAHL, Cochrane, Embase, Medline e Web of Science ata setembro de 2020. Ademais, buscaron tamén estudos en listas de referencia, revisións pertinentes e artigos que mencionaran algún estudo incluído. Para buscar estudos en proceso, consultaron *ClinicalTrials.gov*, *Health Services Research Projects in Progress* e *The International Standard Randomized Controlled Trial Number Register*.

**Brea-Gómez et al.**<sup>39</sup> publican unha revisión sistemática e metaanálise que realizou a súa busca ata agosto de 2021 nas bases de Pubmed, Cinahl, Scopus e Web of Science, sen restrición de idioma. Ademais, revisou a lista de referencias de outras revisións e artigos relacionados co fin de atopar outros estudos relevantes. A maiores, realizaron unha busca de ensaios clínicos aleatorios en curso mediante o rexistro de *ClinicalTrials.gov*, *International Standard Randomized Controlled Trial Number Registry* e *International Clinical Trials Registry Platform*. Finalmente, engadiron 11 ensaios clínicos aleatorizados na análise.

**Nagpal et al.**<sup>38</sup> é unha revisión de alcance que empregou na súa revisión 13 ensaios clínicos aleatorizados extraídos das bases de datos Medline e Scopus. A busca realizouse entre xullo e outubro de 2021. O filtro aplicado correspondeu a estudos en humanos. Ademais,

foron aceptados ensaios controlados aleatorios, estudos de cohortes e observacionais. Excluíronse os informes de casos e estudos en curso.

## **6.4. CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES**

### ***6.4.1 Criterios de inclusión e exclusión dos artigos en canto aos participantes***

En canto aos criterios de inclusión, a gran maioría dos artigos comparten que os participantes deben ter máis de 18 anos (criterio de inclusión propio deste TFG).

Hai estudos con delimitación do rango de idade admitido. Naqueles estudos nos que aparece o dato en criterios de inclusión, o rango máis amplo corresponde ao estudo de Garcia et al.<sup>68</sup>, de 18 a 85 anos. Por outra banda, algúns artigos céntrase na poboación máis nova coma o de Chen et al.<sup>70</sup> e Li et al.<sup>49</sup> con intervalo se 19-30 anos e 18-40 anos, respectivamente; mentres que outros coma o de Stamm et al.<sup>58</sup> e Yalfani et al.<sup>80</sup> optan por poñer foco na poboación máis maior, concretamente maiores de 65 anos.

Todos os estudos comparten que os suxeitos deben referir dor crónica. Porén, uns estudos sitúan o período de cronicidade en 12 semanas/3 meses<sup>48-50,54,56-58,70-74,76,77,79,80</sup> mentres que outros considéranlo a partir de 6 meses<sup>51,53,55,59,60,69,75,78,79</sup>. Ademais, algúns autores optan por poñer un limiar mínimo respecto a unha escala de valoración ben de intensidade da dor, de discapacidade ou de nivel de cinesiofobia; destacando como instrumentos de medida de tales variables a Escala Visual Analóxica ou Escala de Cualificación Numérica, o Índice de Discapacidade de Oswestry e a Escala de Cinesiofobia de Tampa.

Entre os criterios de exclusión atópanse a cirurxía da columna vertebral, patoloxías da columna vertebral, compromiso da raíz nerviosa, embarazo, contraindicacións do exercicio físico ou de uso da realidade virtual, enfermidades neurolóxicas, trastornos sistémicos ou cardiorrespiratorios, cancro, deformidades, traumatismo/fracturas, psicopatoloxía, deterioro cognitivo ou a experiencia previa coa intervención do estudo.

### ***6.4.2 Características demográficas dos participantes incluídos.***

As revisións tanto sistemáticas como a de alcance son as que contan cun maior número de participantes: Brea-Gómez et al.<sup>39</sup> incluíu a 765 suxeitos, Bordeleau et al.<sup>30</sup> a 900 e Nagpal et al.<sup>38</sup> expresa a cifra indicando que os estudos analizados teñen desde 19 a 173 participantes.



O estudo con menos número de participantes é o estudo de casos de Trujillo et al.<sup>52</sup> que consta de 2 persoas; mentres que o que ten maior participación é o ensaio clínico aleatorizado de García et al.<sup>69</sup> con 188 suxeitos.

En canto ao sexo, Park et al.<sup>75</sup> e Yalfani et al.<sup>80</sup> decidiron centrarse só en mulleres para realizar o estudo. Nos estudos nos que están representados ambos sexos, a maior descompensación existe no estudo de Eccleston et al.<sup>56</sup> cunha porcentaxe de 88% mulleres fronte a 12% homes; mentres que no de Thomas et al.<sup>69</sup> atópanse as proporcións máis iguais con 52% homes e 48% mulleres.

Se temos en conta aqueles estudos nos que aparece o dato no texto, a idade media dos participantes é de 50 anos; e o rango de idades abarca desde os 18 anos ata os 87 anos.

## **6.5. CARACTERÍSTICAS DA INTERVENCIÓN DE REALIDADE VIRTUAL**

### ***6.5.1. Desenvolvemento da intervención de realidade virtual***

Os dous parámetros que definen maioritariamente esta variable o longo dos estudos son se a intervención se aplicou de maneira illada ou en combinación con outra intervención, e o principio terapéutico no que se fundamenta a aplicación da RV.

En canto o primeiro destes parámetros, na maioría dos estudos optaron por investigar os efectos da intervención de RV mediante unha aplicación illada desta. Porén, hai 9 artigos que acompañaron a aplicación de RV con outras intervencións, concretamente:

- con fisioterapia de rutina para dor lumbar crónica<sup>56,80</sup>
- con exercicios de fortalecemento de core<sup>71</sup>
- con estiramientos no quecemento e arrefriamento<sup>72,75,77,79</sup>
- con instrucións educativas sobre o coidado das costas<sup>79</sup>
- con magnetoterapia<sup>50</sup>
- e con educación da dor<sup>56,74</sup>

As características das intervencións coas que se fai a comparación serán detalladas mais adiante, no apartado 6.6.

Polo que se refire ao principio terapéutico no que se fundamentan as intervencións de RV, atópanse diferentes opcións, que de forma resumida poderían agruparse en: a) no exercicio



físico / movemento; b) na encarnación; c) na educación da dor, terapia cognitivo condutual, relaxación; d) terapia de exposición graduada; e) distracción e f) imaxe motora graduada (Táboa 9).

Táboa 9. Principio terapéutico das intervencións de realidade virtual.

<b>Exercicio físico / movemento (fortalecemento, mellora do equilibrio...)</b>	Alemanno et al. <sup>47</sup> , Afzal et al. <sup>79</sup> , Chen et al. <sup>70</sup> , Fatoye et al. <sup>78</sup> , Kim et al. <sup>76</sup> , Li et al. <sup>49</sup> , Mbada et al. <sup>71</sup> , Park et al. <sup>74</sup> , Sato et al. <sup>53</sup> , Slatman et al. <sup>55</sup> , Soysal et al. <sup>73</sup> , Stamm et al. <sup>58</sup> , Yalfani et al. <sup>80</sup> , Zadro et al. <sup>72</sup>
<b>Encarnación</b>	Harvie et al. <sup>77</sup>
<b>Educación da dor / terapia cognitivo-condutual / relaxación</b>	De Vries et al. <sup>50</sup> , Eccleston et al. <sup>56</sup> , Garcia et al. <sup>68</sup> , Groenveld et al. <sup>57</sup> , Rothbaum et al. <sup>59</sup> , Slatman et al. <sup>55</sup>
<b>Terapia de exposición graduada ao movemento</b>	France et al. <sup>54</sup> , Hennessy et al. <sup>48</sup> , McIntyre et al. <sup>55</sup> , Thomas et al. <sup>69</sup> , Trujillo et al. <sup>52</sup>
<b>Distracción</b>	Matheve et al. <sup>75</sup> , Trujillo et al. <sup>52</sup>
<b>Imaxe motora graduada</b>	Trujillo et al. <sup>52</sup>

- a) Son varios os estudos que utilizan o **exercicio físico e o movemento corporal** para perseguir obxectivos terapéuticos orientados fundamentalmente á mellora da condición física ou dalgún parámetro da función física. Non obstante, a forma de aplicar este axente terapéutico difire.

Por exemplo, Alemanno et al.<sup>47</sup> pretende ensinar a pacientes a executar movementos correctos de rotación, flexión e extensión de tronco a partir da retroalimentación multisensorial; mentres que Afzal et al.<sup>79</sup> só se centrou no movemento de flexión do tronco, acompañando tal movemento con saltos e movementos dos brazos, para posteriormente utilizar o xogo de pelota corporal, que implica empurrar coa cabeza e patear o balón.

Baixo este subgrupo, dous artigos focalizáronse na mellora dunha condición física. Soysal et al.<sup>73</sup> centrouse en traballar o equilibrio mediante a plataforma “Biodex Balance System”; e Stamm et al.<sup>58</sup> enfocou a intervención de RV no fortalecemento dos músculos implicados na estabilidade lumbar.

Noutros dous artigos combínanse diferentes modalidades de movemento, exercicio e obxectivos. No xogo utilizado en Sato et al.<sup>54</sup>; o personaxe anda, agóchase, realiza actividades aeróbicas, adestramento de resistencia e de ioga; e Zadro et al.<sup>72</sup> combinou exercicios de ioga, forza, entrenamiento aeróbico e de equilibrio.

Son tamén outros dous artigos, o de Slatman et al.<sup>55</sup> e Yalfani et al.<sup>80</sup> que teñen en común que ambos utilizaron xogos baseados en exercicios deportivos (tenis, boxeo, fútbol, etc).

Hai tres estudos que utilizaron a equitación simulada. Así a todo, Chen et al.<sup>70</sup> non especifica como usou o dispositivo; Kim et al.<sup>76</sup> utilizou o simulador de maneira que os participantes realizaban o patrón de camiñar, trote lento e trote rápido; e no estudo de Park et al.<sup>74</sup> os pacientes comezaron camiñando, para posteriormente trotar e galopar nas semanas seguintes.

Por outra banda, hai dous estudos<sup>72,79</sup> que basearon a súa intervención no método Mckenzie de maneira virtual. Ambos, utilizaron un xogo que consistía en cabecear un balón mediante a extensión de columna, e ademais acompañaron a intervención principal de estiramientos ao inicio e ao final. A diferenza está en que nun dos estudos<sup>79</sup> tamén se incluíron instrucións de movementos correcto das costas.

Finalmente, mentres que os outros artigos céntranse no movemento do tronco, Li et al.<sup>49</sup> utilizou o xogo de “Fruit Ninja” que consistía en triturar froita axitando as mans, evitando dobrar ou virar o tronco.

- b) En canto ao tratamento de RV baseado na **encarnación**, que consiste en realizar a intervención de RV cun avatar que presente cualidades superiores co fin de mellorar a autopercepción e a imaxe corporal, Harvie et al.<sup>77</sup> aplicou tres xogos nos que os avatares eran súper-heroes de aspecto físico atlético e con capacidades superiores. Os xogos comprendían accións de boxeo, levantar e lanzar obxectos pesados, crear terremotos e escalar acantilados.
- c) No que concirne á terapia que se fundamenta na **abordaxe da esfera psicolóxica**, a través da educación da dor e/ou da terapia cognitiva-conductual e/ou de técnicas de relaxación, tamén se atopa variabilidade entre os estudos. En detalle:

De Vries et al.<sup>50</sup>, Groenveld et al.<sup>57</sup> e Slatman et al.<sup>55</sup> utilizan unha aplicación que se basea na educación da dor e nas habilidades de manexo da dor, onde o paciente semella estar dentro do corpo humano controlando diferentes fases da transmisión dos estímulos de dor.

Nos estudos fundamentados na terapia cognitivo-condutual, todos eles incorporan módulos de educación sobre a dor e o desenvolvemento de estratexias de afrontamento. Eccleston et al.<sup>56</sup> crea un ambiente seguro para a exploración e o movemento repetido, de maneira que a tarefa consiste en recoller e colocar froitas sendo necesaria o movemento do tronco. Garcia et al.<sup>68</sup> inclúe educación sobre a dor con leccións guiadas, módulos de relaxación e respiración dinámica para apoiar a autorregulación e a relaxación, e no estudo de Rothbaum et al.<sup>59</sup> os pacientes practican a relaxación muscular progresiva.

- d) Son 5 os estudos que se basearon na **terapia de exposición graduada**, France et al.<sup>54</sup>, Hennessy et al.<sup>48</sup>, MacIntyre et al.<sup>55</sup>, Thomas et al.<sup>69</sup>, Trujillo et al.<sup>52</sup>, e en todos eles utilizaron xogos onde o paciente se vai sometendo gradualmente á flexión lumbar, aínda que cambien os ambientes ou os obxectivos dentro do propio xogo.
- e) Por último, nos artigos de Matheve et al.<sup>75</sup> e Trujillo et al.<sup>52</sup> o tratamento ciméntase na **distracción** facilitando que o paciente realice inclinacións de pelve nun ambiente de RV; e no estudo de Trujillo et al.<sup>52</sup> incorporan, ademais, exercicios de imaxe motora graduada.

Tamén cabe analizar que a intervención nalgúns estudos foi desenvolvida de forma domiciliaria e autónoma por parte dos suxeitos. Neste caso trátase de 5 estudos<sup>56,58,69,72,73</sup> os que optaron por esta modalidade de tratamento.

### **6.5.2 Duración e frecuencia das sesións de realidade virtual**

Respecto á duración dunha sesións, os estudos pódono expresar segundo os minutos que duren os xogos ou os que leva unha sesión enteira. Se se teñen en conta aqueles artigos que expresan a duración dos xogos, de media duran 6 minutos. En canto aos que expresan a duración total da sesión, a máis curta é de 10 minutos<sup>58</sup> e a máis longa é de 60 minutos<sup>57,73</sup>. Por outra banda, en orde crecente do número de sesións, o estudo con menor número de sesións represéntanse na táboa 10:

*Táboa 10. Número de sesións das intervencións de RV*

1 sesión	Harvie et al. <sup>77</sup> , Matheve et al. <sup>75</sup>
3 sesións	Thomas et al. <sup>69</sup>
5 sesións	Rothbaum et al. <sup>59</sup>
7 sesións	Trujillo et al. <sup>52</sup>

8 sesións	Sato et al. <sup>53</sup>
6-9 sesións	MacIntyre et al. <sup>51</sup>
10 sesións	Li et al. <sup>49</sup>
9-12 sesións	De Vries et al. <sup>50</sup>
12 sesións	Alemanno et al. <sup>47</sup> , Afzal et al. <sup>79</sup> , Chen et al. <sup>70</sup> , Groenveld et al. <sup>57</sup> , Stamm et al. <sup>58</sup>
16 sesións	Kim et al. <sup>76</sup>
18 sesións	France et al. <sup>54</sup>
24 sesións	Fatoye et al. <sup>78</sup> , Zadro et al. <sup>72</sup> , Mbada et al. <sup>71</sup> , Soysal et al. <sup>73</sup> , Yalfani et al. <sup>80</sup>
>24 sesións	Eccleston et al. <sup>56</sup> , Garcia et al. <sup>68</sup> , Park et al. <sup>74</sup> , Slatman et al. <sup>55</sup> , Groenveld et al. <sup>57</sup>

Os que máis sesións realizaron foron os participantes de Eccleston et al.<sup>56</sup> con 30-40 sesións, de Park et al.<sup>74</sup> con 36 sesións, de Slatman et al.<sup>55</sup> con 60 sesións. Nos estudos nos que se realizaron as sesións diariamente chegaron a ser 56 sesións (Garcia et al.<sup>68</sup>) e no estudo de Groenveld et al.<sup>57</sup> entre 28 e 84 sesións.

As sesións distribuíronse durante a semana de diferente forma segundo o estudo. Na maioría deles a frecuencia é de 3 días a semana. A menor frecuencia mencionada é de 1 día á semana<sup>54</sup> e a maior é de frecuencia diaria<sup>55,58</sup>.

### **6.5.3 Tipo de realidade virtual e hardware/software utilizado**

Segundo o tipo de realidade virtual hai: a) 12 estudos que utilizan RV de carácter inmersivo<sup>49,51-53,55-57,59,60,69,78,81</sup>; b) un estudo que usa RV de tipo semiinmersiva<sup>70</sup>; e c) 12 que aplican RV non inmersiva<sup>48,50,54,71-77,79,80</sup>.

- a) En canto a **RV inmersiva**, o software utilizado nos estudos foi, entre outros, Unity<sup>55,57</sup>. Ademais, entre as aplicacións ou xogos empregados foron as aplicacións Reducept<sup>51,56,58</sup>, ViRST VR<sup>59</sup>, KVET<sup>53</sup> e Lucid<sup>49</sup>; e os xogos Creed-Rise to glory, The Avengers Powers Unity, The Climb, Vacation simulator<sup>78</sup>; HoloBall e HoloDance de SteamVR e RoBow Agent de Unity<sup>52</sup>. Tamén se necesitaron sistemas de seguimento e rexistro do movemento como o software Vicon Tracker e MotionMonitor<sup>55</sup>.

Por outra banda, o hardware usado para desenvolver intervencións de RV inmersiva foi o constituído polos auriculares e controladores de man Oculus Quest e Touch VR<sup>57</sup>, HTC-Vive<sup>49,53,59</sup>, Oculus Go<sup>58</sup>, Oculus Rift S<sup>52,78</sup>, e a pantalla montada na cabeza Pico G2-4k<sup>69</sup>, VFX3D<sup>60</sup> e Pico Neo 3<sup>56</sup>. Existen estudos que non especifican que marca de pantallas montadas na cabeza utilizaron<sup>55</sup>. Ademais, houbo

investigacións que necesitaron de outros dispositivos como o KineAssist-MX, unha cinta de correr autopropulsada<sup>49</sup>.

- b) En relación á intervención de **RV semiimmersiva**, Thomas et al.<sup>69</sup> utilizou unha TV LED intelixente e unhas lentes de obturación 3D de Samsung. Para o seguimento do movemento utilizou marcadores en diferentes partes do corpo seguidos polo sistema Vicon Bonita utilizando o software the Motion-Monitor. O xogo pertence ao software Vizard<sup>70</sup>.
- c) Con respecto á **RV non immersiva**, algúns estudos utilizaron pantallas de televisión de alta resolución ou de cristal líquido<sup>48,71,75-77,80</sup>. Aqueles que utilizaron a equitación simulada empregaron máquinas de montar a cabalo de interior<sup>71,75,77</sup>. Ademais, algúns do sistemas de RV utilizados foron o sistema VRRS do grupo Khymeia<sup>48</sup>, a plataforma Kinect de Microsoft<sup>79</sup>, Kinect Xbox360<sup>50,72</sup>, Nintendo Switch<sup>54</sup>, Wii Fit U<sup>73</sup> e a plataforma Biodex Balance System<sup>74</sup>. Por último, algúns necesitaron sistema de seguimento de movemento como o Polhemus G4<sup>48</sup>, ou o ValedoPro<sup>76</sup>; ou un dispositivo cinético (Modelo V.2)<sup>80</sup>.

## 6.6. CARACTERÍSTICAS DA INTERVENCIÓN DE COMPARACIÓN

A continuación, relátanse as intervencións que se utilizaron para comparar os efectos do grupo experimental nos diferentes estudos.

- Con fisioterapia de rutina para a DLC,
  - considerada para Afzal et al.<sup>79</sup> como terapia térmica, estiramientos de isquiotibiais e exercicios de fortalecemento das costas e
  - para Slatman et al.<sup>55</sup> como educación sobre a dor, exercicios, tratamento relacionado co comportamento como actividade graduada ou terapia de aceptación e compromiso e intervención sen exercicios como manipulacións ou masaxes)
- Con exercicios de inclinación da pelve<sup>77</sup>
- Con exercicios tradicionais de control postural<sup>75</sup>
- Con exercicios grupais simialres ao grupo de RV (fortalecemento, estiramientos...) e unidades psicoeducativas<sup>63</sup>
- Con exercicios de fortalecemento de core<sup>72</sup>
- Con exercicios de estabilización en suspensión<sup>78</sup>

- Con observación dun video mentres os participantes montan nunha máquina de equitación<sup>76</sup>
- Co protocolo Mckenzie clásico, estiramientos e unidades psicoactivas<sup>80</sup> ou sen unidades psicoactivas<sup>72</sup>

Hai artigos que teñen dous grupos de comparación coma no caso de Eccleston et al.<sup>56</sup> que utiliza un placebo simulado (intervención de realidade virtual onde se amosaba un texto que invitaba a relaxarse) e un grupo control sen ningunha intervención; tamén Li et al.<sup>49</sup> ten un grupo de exercicios de control motor e magnetoterapia e outro grupo con só magnetoterapia.

Tamén os hai que empregaron como comparación realidade virtual: France et al.<sup>54</sup> utilizou o mesmo xogo de inmersión pero con menos grados de flexión necesarios; Garcia et al.<sup>68</sup> utilizou un placebo simulado onde so mostraban imaxes de natureza en 2D; e Harvie et al.<sup>77</sup> un entorno 3D onde os suxeitos xogaban e cociñaban nunha praia.

Existen artigos nos que o grupo control non recibiu ningún tipo de intervención<sup>54,58,60,70,73,81</sup> e outros nos que polo tipo de estudo non teñen grupo de comparación<sup>48,49,51-53</sup>.

## 6.7. MEDIDAS DE RESULTADO E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA DEMOSTRAR A EFECTIVIDADE DA RV

Estas medidas de resultado e instrumentos utilizados preséntanse en dous bloques. Por unha parte, as empregadas nos estudos de revisión; e por outra, no resto de estudos.

Na táboa 11 móstranse as medidas de resultado analizadas nas 3 revisións seleccionadas xunto cos instrumentos de medición dos estudos que se incluíron nesas revisións.

*Táboa 11. Medidas de resultado e instrumentos de medición das revisións seleccionadas.*

Autor (Ano)	Medida de resultado	Instrumento de medición
Nagpal et al. (2022)	Seguridade e viabilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>- The System Usability Scale (SUS)</li><li>- Treatment Evaluation Inventory (TEI)</li><li>- Game Experience Survey</li><li>- Roland-Morris Pain Questionnaire (RMPQ)</li><li>- McGill Pain Questionnaire (MPQ)</li><li>- Tasa de retención dos participantes</li><li>- Uso de medicamentos para a dor</li><li>- Niveis de hormonas do estrés</li></ul>
	Calidade de vida asociada ao tratamento de RV	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestionario de benestar dos xogadores que utiliza unha escala Likert de cinco puntos para a fatiga, calidade do sono, dor muscular, estrés e estado de ánimo</li><li>- Enquisa de saúde abreviada SF36</li><li>- Cuestionario de calidade de vida da espondilite anquilosante</li></ul>

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

	para DLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beck Depression Inventory (BDI-II)</li> </ul>
	Eficacia da RV para tratar a dor lumbar crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Defense and Veterans Pain Rating Scale (DVPRS)</li> <li>- Global Game Experience Questionnaire (PGIC)</li> <li>- Pain Catastrophizing Scale (PCS)</li> <li>- Numeric Rating Score (NRS)</li> <li>- Visual Analogic Scale (VAS)</li> </ul>
	Eficacia da RV para tratar os cambios na función asociados a DLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexión lumbar</li> <li>- Rango de movemento do tronco máximo e medio</li> <li>- Índice de propiocepción</li> <li>- Roland-Morris Disability Questionnaire</li> <li>- Par máximo do tronco ou forza de rotación do tronco</li> <li>- Traballo total a velocidades angulares específicas</li> <li>- Composición corporal</li> <li>- Oswestry Disability Index</li> <li>- Timed Up and Go</li> <li>- 6-minute Walk test</li> <li>- Proba de equilibrio dunha soa perna</li> <li>- Peso máximo de levantamento isométrico</li> <li>- Sprint 40 metros, sprint 4 x 5, carreira de lanzadeira submáxima, salto vertical, salto en contramovemento e salto en cuclillas.</li> <li>- Índice funcional de espondilite anquilosante de Bath (BAFSI)</li> </ul>
Bordeleau et al. (2021)	Dor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual Analogic Scale</li> <li>- Numeric Rating Scale</li> <li>- Pain Catastrophizing Scale</li> <li>- Pain Anxiety Symptoms Scale</li> <li>- Present Pain Intensity Scale</li> <li>- RAND-36</li> <li>- Expected Pain Scale</li> <li>- Brief Pain Inventory</li> <li>- McGill Pain Questionnaire</li> <li>- Chronic Pain Acceptance Questionnaire</li> <li>- Pain Disability Index</li> <li>- Nottingham Health Profile</li> <li>- Pain Self-efficacy Questionnaire</li> <li>- Umbral de dor por presión</li> </ul>
	Función motora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The rating of perceived exertion</li> <li>- Patient-specific functioning scales</li> <li>- Visual Analogic Scale</li> <li>- RAND-36</li> <li>- The bath ankylosin spondylitis disease activity index</li> <li>- The bath ankylosing spondylitis functional index</li> <li>- The rapid assessment of physical activity questionnaire.</li> <li>- Rango de movemento do tronco máximo e medio</li> <li>- Límites de estabilidade</li> <li>- 6-minute walking test</li> <li>- Velocidade de marcha</li> <li>- Alcance por riba da cabeza</li> <li>- Rango de movemento cervical</li> <li>- Test de ergometría de Astrand</li> <li>- Resposta postural á perturbación</li> <li>- Flexión lumbar</li> <li>- Proba de equilibrio a unha perna</li> <li>- Levantamento de peso isométrico</li> <li>- Forza de tronco isocinética</li> <li>- Sit-to-stand test</li> <li>- Proba modificada de Resistencia muscular estática de Biering-Sorensen</li> <li>- Sit-to-stand test,</li> <li>- Test de equilibrio na Wii Balance Board</li> </ul>

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprint</li> <li>- Proba de salto</li> <li>- Escala de equilibrio de Berg</li> <li>- Time-up-go test.</li> </ul>
Brea-Gómez et al. (2021)	Intensidade da dor	
	Discapacidade	
	Cinesiofobia	

Por outra banda, na táboa 12 móstranse as medidas de resultado e os instrumentos de medida dos demais estudos incluídos nesta revisión.

*Táboa 12. Medidas de resultado e instrumentos de medida dos estudos incluídos na revisión.*

Medida de resultado	Instrumento de medida
Actitudes e crenzas da dor <sup>64</sup>	Survey of Pain Attitudes (SOPA)
Actividades da vida diaria <sup>62</sup>	Nottingham Extended Activities of Daily Living (NEADL)
Actividade física <sup>60,74,75</sup>	Pregunta aberta
	Brazalete BodyMedia SenseWear Armband.
	Rapid Assessment of Physical Activity questionnaire
Adherencia <sup>56,74</sup>	Número de sesións realizadas
Alivio ou agravamento dos síntomas <sup>72</sup>	Oswestry Disability Index (ODI)
Anos de vida axustados por calidade de vida (QALY) <sup>60,80</sup>	Multiplicando os valores de SF-6D e a duración do tempo
	Euroqol five-dimensions (EQ-5D-5L)
Avaliación psicolóxica <sup>52,55,56,59,64</sup>	Beck Depression Inventory-II
	The Symptom Checklist 90-R (SCL90-R)
	Scale of Center for Epidemiologic Studies – Depression
	Life Fulfillment Scale
	Profile of Mood States
	The Positive Health Questionnaire
	The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)
	Pain Anxiety Symptoms Scale [PASS]
	State Trait Anxiety Inventory (STAI)
	Cuestionario de 3 ítems
Calidade de vida <sup>52,55,62,63,73,80</sup>	SF 36/RAND 36-item Health Survey
	SF-6D
	Short form-12 (SF-12)



Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

Catastrofización da dor <sup>55-60,62,70,77</sup>	Pain Catastrophizing Scale (PCS)
Cinesiofobia <sup>55,56,58,59,63,73,74,77</sup>	Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)
Composición corporal <sup>76</sup>	Bioimpedancia eléctrica
Custos <sup>60,80</sup>	Naira nixeriana e dólar estadounidense
	Cuestionario autoconstruído
Dificultade <sup>53</sup>	Escala do 0 (moi fácil) ao 10 (moi difícil)
Discapacidade <sup>52,54,56,59,60-63,73-76,78,80,81</sup>	Oswestry Disability Index (ODI)
	Roland and Morris Disability Questionnaire (RMDQ)
	Hannover Functional Ability Questionnaire
Dor <sup>50,52,54-66,72,74-79,81</sup>	Escala de cualificación numérica de 11 puntos (Numeric Rating Scale / NRS)
	McGill Pain Questionnaire (MPQ)
	Brief Pain Inventoy (short form) (BPI)
	Visual Analogic Scale (VAS)
	The Defense and Veterans Pain Rating Scale (DVPRS)
	A versión electrónica curta da escala Photograph Series of Daily Activities (PHODA-SeV)
	Quadruple Visual Analogue Scale (QVAS)
	Pain and Pain Treatment Questionnaire
	Chronic Pain Grade Questionnaire (CPGQ)
Dor e dano esperado <sup>53,59,71</sup>	Visual Analogic Scale (VAS)
	Escala do 0 ao 100
Encarnación <sup>79</sup>	Versión modificada no cuestionario de encarnación
Entumecemento das pernas <sup>58</sup>	Escalas do 0 ao 10
Equilibrio <sup>72,75</sup>	Equipo de Biorescue
	Biodex Balance System
Esfuerzo percibido <sup>53</sup>	Rating of perceived exertion
Estratexias de afrontamento da dor <sup>53,55,58,59,60,62,66,73,74,78</sup>	Pain Coping Inventory List (PCI)
	Pain Resilience Scale
	Pain Self-efficacy Questionnaire (PSEQ)
	The 2-item Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ-2)
	The 8-item Chronic Pain Acceptance Questionnaire (CPAQ-8) short form
	Pain Coping and Cognition List (PCCL)
	Ordenáronse as actividades do 1 ao 6 para o menos ao máis probable de evitar
	Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)
Eventos adversos <sup>56,59,61,65,66,74</sup>	Informe dos pacientes
	<i>Non específica instrumento</i>
	Pregunta aberta
Expectativas da intervención <sup>60</sup>	Credibility and expectancy questionnaire (
Experiencia dos participantes <sup>53,59,61,63,66,74</sup>	Game Experience Questionnaire
	Treatment Evaluation Inventory

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

	Unha escala de satisfacción de 6 puntos (0=moi en desacordo e 5=moi de acordo)
	Preguntas cunha escala do 0 ao 10
	Preguntas abertas
	User Experience Questionnaire
	Cuestionario de 12 ítems
Flexión lumbar <sup>59,71</sup>	Proba de alcance estandarizado
Forma física <sup>73</sup>	Proba modificada de Biering-Sørensen de resistencia muscular estática para os extensores da costas
Formación vertebral <sup>76</sup>	Estereografía de vídeo ráster
Forza de agarre <sup>56,69</sup>	Dinamómetro de man
Función <sup>56,74</sup>	Orebro Musculoskeletal Pain Questionnaire Screening Questionnaire short form [OMPSQ]
	Patient Specific Functional Scale (PSFS)
Imaxe corporal <sup>56,79</sup>	Escalas de avaliación da imaxe corporal do 0 ao 10 en autopercepción de forza, vulnerabilidade, axilidade e confianza coa actividade
	Fremantle Back Awareness Questionnaire
	Resultado do tempo de respostas de imaxinería motora implícita e a identificación de imaxes de rotación de costas mediante aplicación Recognise™ do Neuro Orthopaedic Institute
Impresión global de cambio <sup>52,59,60,61,66,79</sup>	Patient global Impression of Change (PGIC)
	Escala do 1 (moi mellorado) a 7 (moito peor)
	Global perceived effect
Índice de Repetición (índice de propiocepción de 0 a 1) <sup>52</sup>	Sistema de seguimento Polhemus G4
Inmersión <sup>60,63</sup>	Igroup presence questionnaire
	Technology Usage Inventory (TUI)
Integrais de actividades electromiográficas <sup>54</sup>	Electromiografía
Interferencia da dor <sup>59,61,62,65,66,67,70</sup>	Patient-Reported Outcomes Information System (PROMIS) 6-item Pain Interference Score
	The DVPRS interference scale (DVPRS-II)
	Brief Pain Inventory
	Escala Likert de 11 puntos
Masa musculo-esquelética <sup>58</sup>	Índice masa esquelética
Momentos isocinéticos <sup>76</sup>	Dinamómetro isocinético
Monitorización da actividade da vida real <sup>59</sup>	<i>Non se especifica instrumento</i>
Número de inclinacións pélvicas <sup>77</sup>	Conteo
Peso corporal <sup>58</sup>	Báscula
Porcentaxe de graxa corporal <sup>58</sup>	<i>Non se especifica instrumento</i>
Preocupación por danar as costas <sup>53</sup>	Escala do 0 ao 10
Problemas coa actividades <sup>60</sup>	Patient-specific complaints questionnaire
Rango de movemento máximo e medio do tronco durante dez rotacións consecutivas, flexións, extensións e flexións laterais <sup>52</sup>	Sistema de seguimento Polhemus G4
Risco de caída <sup>50,74</sup>	Índice de risco de caída

	Sistema de equilibrio Biodex
	Falls Efficacy Scale-International questionnaire
Relaxación e tensión <sup>64</sup>	Visual Analogic Scale (VAS)
Seguridade <sup>71</sup>	McGill Pain Questionnaire
	Uso de medicación
	Adherencia
	Eventos adversos
	Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)
Tempo de activación muscular do transverso do abdome, multífidos, gastronecmio lateral e tibial anterior <sup>54</sup>	Electromiografía
Usabilidade do sistema <sup>53,70</sup>	The System Usability Scale (SUS)
Uso do dispositivo <sup>70</sup>	Rexistro do dispositivo
Uso de medicamentos <sup>59,61,62,70</sup>	Informe dos pacientes
	Pregunta aberta
Viabilidade <sup>71</sup>	Game Experience Survey – Enquisa e comentarios
Viabilidade – Aceptación <sup>53,62</sup>	Interrupción da realidade virtual e motivos
	Treatment evaluation inventory-short form (TEI-sf)
Viabilidade – Adherencia <sup>62</sup>	Mediante entrevistas telefónicas semanais
Viabilidade – Seguridade <sup>53</sup>	McGill pain questionnaire-short form (MPQ-sf)
	Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK)
Viabilidade – Tolerancia – Eventos adversos <sup>62</sup>	Mediante entrevistas telefónicas semanais

## 6.8. LIMITACIÓNS DOS ESTUDOS

Nos estudos incluídos decláranse diferentes limitacións, que están recollidas no material suplementario onde se analiza cada estudo de maneira detallada. Destácanse a aquí algunhas das limitacións mais mencionadas nos estudos:

As revisións da literatura afirman que a calidade metodolóxica dos artigos incluídos é deficiente<sup>38</sup>, debido a que existe alta heteroxeneidade dos estudos, o que dificulta sacar conclusións sólidas<sup>39</sup>. Ademais, en alta parte a mostra dos pacientes considérase pequena<sup>39,49,51,57–60,74,75,77,78</sup>.

En canto os pacientes, a diferenza ou delimitación dos rangos de idade tamén se inclúe como unha limitación<sup>39,51,80</sup>. Tamén nalgúns estudos existen diferencias no perfil clínico dos pacientes<sup>39,48</sup> ou diferencias na orixe da dor<sup>39</sup>, supoñendo unha restrición a sacar conclusión a nivel poboacional<sup>53</sup>.

Por outra banda, tamén se expresa como limitación que os resultados só estean investigados a corto prazo<sup>38,39,57,76</sup> e que a maioría deles só se obteñan de medidas autoadministradas<sup>51,61,69</sup>.

A ausencia de grupo control tamén foi unha barreira nalgúns estudos posto que non se pode recoñecer que os resultados acadados se deban exclusivamente a intervención<sup>48,51,52</sup>.

## **6.9. EFECTIVIDADE DA RV SEGUNDO AS DIFERENTES MEDIDAS DE RESULTADOS**

Nos seguintes apartados descríbense a efectividade atopada segundo as diferentes medidas de resultado empregadas nos estudos seleccionados. Preséntanse segundo relevancia.

### **6.9.1 Nas medidas de resultado relacionadas coa dor.**

En relación coa **intensidade da dor** a revisión de Brea-Gómez et al.<sup>39</sup>, concluíu que as intervencións de RV poden reducir significativamente a intensidade da dor en pacientes con DLC despois da intervención e aos 6 meses de seguimento, aínda que estes estudos mostraron unha alta heteroxeneidade. Na revisión de Bordeleau et al.<sup>30</sup> tamén se conclúe que a realidade virtual pode ser efectiva para mellorar a dor lumbar, aínda que tamén comparte a idea da alta heteroxeneidade dos estudos.

Os resultados de dezasete estudos mostraron mellora dentro do grupo experimental<sup>48,51-54,58,60-63,69,71,73,75,76,80,81</sup>, dos cales en sete esa melloría foi significativamente positiva comparando coa do grupo control<sup>61-63,69,73,76,80</sup>.

Noutra banda está o caso de sete estudos que non encontraron mellorías no grupo de RV<sup>49,57,59,72,74,77,78</sup>; e de dous que non atoparon diferenza significativa entre os grupos<sup>50,71</sup>. Incluso no estudo de Hennessy<sup>48</sup> a dor post-sesión aumentou a medida que ían sucedendo as sesións.

En canto á **interferencia da dor**, son destacables os resultados do estudo inicial de García et al.<sup>69</sup> e os de seguimento deste ECA<sup>61-63,69</sup>, nos que demostran que ambos os grupos melloraron, pero máis o grupo experimental, tanto na función física como nos trastornos do sono medidos a través do cuestionario PROMIS. Aos 3 meses a diferenza mantívose na función física, pero aos 6 meses xa non. Tamén houbo mellores resultados na interferencia coa actividade, estado de ánimo e co estrés en comparación ao grupo control., cambio que só se mantivo aos 6 e 18 meses para a interferencia coa actividade e co estrés.

En cambio, outros estudos non atoparon resultados positivos en canto á interferencia da dor nos cuestionarios PROMIS, BPI e nunha escala Likert<sup>57,58</sup>.

Respecto ás **actitudes e crenzas da dor**, o grupo experimental que realizou -nun ambiente de RV inmersivo- relaxación muscular progresiva e respiración diafragmática tivo significativamente maior sensación de control sobre a súa dor, menor crenza de discapacidade debido a dor e menor dependencia da medicación, en comparación ao grupo control<sup>60</sup>.

Houbo tres estudos que atoparon melloría na escala de **catastrofización da dor**<sup>51-53</sup>, aínda que nun estudo esa melloría non foi clinicamente significativa<sup>51</sup>. Pola contra, outros tres artigos non encontraron tal melloría.<sup>54,58,69</sup>

### **6.9.2 No nivel de discapacidade**

Na revisión de Brea-Gómez et al.<sup>39</sup> concluíuse que non se atoparon diferenzas significativas entre as intervencións de RV vs as que non tiveron RV en canto o nivel de discapacidade dos pacientes. Non obstante, cando se comparou a RV co placebo e cando a intervención durou 12 semanas, a análise dos diferentes subgrupos mostrou diferenzas significativas a favor da RV.

Respecto aos estudos que atoparon resultados favorables, Afzal et al.<sup>79</sup> encontrouse con que a RV xunto coa fisioterapia de rutina é superior a se se aplica só fisioterapia de rutina ; Fatoye et al.<sup>78</sup> tamén atopou resultados favorecedores para o grupo experimental; e Kim et al.<sup>76</sup> Atopou mellora da discapacidade aos 6 meses posteriores da intervención.

Park et al.<sup>74</sup> cuxo grupo experimental utilizou simulador de equitación, e Mbada et al.<sup>71</sup> que utilizou o protocolo Mckenzie en RV, encontraron diminución da discapacidade nestes grupos. Alemanno et al.<sup>47</sup> tamén atopou mellora significativa na discapacidade.

Por outra banda, cinco estudos non atoparon mellora significativa da discapacidade no seu grupo experimental<sup>52,57,58</sup> (diferenzas intragrupos) e en comparación co grupo control (diferenzas intergrupos)<sup>50,73</sup>.

Os resultados de Stamm et al.<sup>58</sup> mostraron unha mellora significativa no grupo experimental na capacidade funcional subxectiva no contexto das actividades da vida diaria.

### **6.9.3 Na cinesiofobia**

Na revisión de Brea-Gómez et al.<sup>39</sup> conclúese que as intervencións de RV poden reducir significativamente a cinesiofobia en pacientes con DLC despois da intervención e aos 6 meses de seguimento.

Por outra banda, en dous estudos houbo melloría no grupo experimental para a escala de cinesiofobia e ao mesmo tempo comparado co grupo control<sup>57,72</sup>. Porén, en cinco estudos non a houbo<sup>51,52,54,59,73</sup>.

Matheve et al.<sup>75</sup> encontrou que os participantes con niveis máis altos de medo experimentaron unha maior intensidade da dor durante e despois dos exercicios e maior tempo pensando na dor.

Houbo dous estudos que analizaron a dor e o dano esperado. Hennesy et al.<sup>48</sup> encontraron con que os participantes esperaban máis dor e dano na última sesión que na primeira. Porén, Thomas et al.<sup>69</sup> non tivo cambios significativos

### **6.9.4 Na calidade de vida e anos de vida axustados por calidade de vida (QALY)**

A revisión de Nagpal et al.<sup>38</sup> concluíu que os datos limitados suxiren que os tratamentos que inclúen RV pode mellorar a calidade de vida en pacientes con DLC.

Ademais, houbo melloras para as subescalas de Función Física, Rol Físico, Dor Corporal, Vitalidade e Función Social da escala SF-36 no estudo de Alemanno et al.<sup>47</sup> Respecto á mesma escala, de Vries et al.<sup>50</sup> atopou que máis pacientes tiveron un aumento na escala de Función Física.

Respecto á escala SF-12, Groenveld et al.<sup>57</sup> non atopou diferenza da mellora de calidade de vida respecto ao grupo control, e incluso Stamm et al.<sup>58</sup> encontraron que mellorou a dimensión de saúde mental no grupo control pero non no grupo experimental. En cambio, Mbada et al.<sup>71</sup> si viron cambios entre a pre e post intervención no grupo experimental e ao mesmo tempo diferencia co grupo control.

Fatoye et al.<sup>78</sup> atopou un aumento dos anos de vida no grupo que realizou terapia Mckenzie con RV en comparación ao grupo control, que realizou o protocolo clásico.

### **6.9.5 Na dimensión psicolóxica**

Houbo un estudo<sup>48</sup> que encontrou unha mellora significativa na escala de depresión de Beck, e outro<sup>60</sup> no nivel de ansiedade. Porén, no resto de estudos que investigaron os resultados na esfera psicolóxica non atoparon resultados significativos de mellora<sup>51,52,58</sup>.

### **6.9.6 Nas medidas de resultados relacionados directamente coa aplicación da realidade virtual: encarnación, inmersión, experiencia, seguridade, usabilidade, uso do dispositivo e viabilidade**

En canto ao grado de **encarnación**, o estudo de Harvie et al.<sup>77</sup> encontrou que ambos os grupos que aplicaron a RV experimentaron un grao similar de encarnación dos avatares en cada condición.

Respecto ao grao de **inmersión**, os usuarios de RV percibiron unha inmersión que se pode interpretar como “maior grao de inmersión” nunha escala que gradúa dende nada de inmersión á maior inmersión posible<sup>59</sup>.

Algun estudos tamén avaliaron a **experiencia dos participantes coa realidade virtual**. En xeral, os participantes cualificaron positivamente as intervencións de RV<sup>49,57,59,69,70,73</sup> e recomendaríana<sup>70</sup>.

En canto a **seguridade e tolerancia** a revisión de Nagpal et al.<sup>38</sup> concluíu que a RV é segura, tolerable e factible para pacientes con DLC. Thomas et al.<sup>69</sup> Tamén informou que a intervención de RV é segura baseándose nos resultados positivos no cuestionario de dor de McGill, no baixo uso de medicamentos, na alta adherencia e nos cero eventos adversos.

En relación á **usabilidade**, avaliada mediante a escala SUS, no estudo de Hennesy et al.<sup>48</sup> o 75% dos participantes informaron de que o sistema era utilizable, e no estudo de García et al.<sup>69</sup> os dous grupos que utilizaban a RV reportaron alta usabilidade sen diferenza significativa entre eles. Así mesmo, non houbo diferenza no uso do dispositivo entre os grupos do segundo estudo mencionado.

Por último, houbo tres estudos que analizaron a **viabilidade** dunha intervención de RV: Thomas et al.<sup>69</sup> Avaliouna mediante a enquisa de experiencia de xogo onde, en xeral, aínda que tiveron un lixeiro acordo coa idea de que xogar aumentaba a dor, as valoracións suxiren un alto nivel de aceptabilidade para o xogo con fortes índices de diversión e distracción combinados cunha vontade de seguir xogando e recomendalo a outros con dor nas costas.

Hennessy et al.<sup>48</sup> Para valorar a viabilidade avaliaron a aceptabilidade, a usabilidade, a seguridade e a intensidade da dor concluíndo que a intervención é aceptable, utilizable e segura. Finalmente, Groenveld et al.<sup>57</sup> Valorou a adherencia, a interrupción da RV e a presenza de eventos adversos reportando que a intervención de RV foi viable.

#### **6.9.7 Nas actividades da vida diaria**

Atopouse melloría na subescala de ocio para a escala de Nottingham no grupo experimental, que realizou a intervención de RV coa aplicación de Reducept<sup>58</sup>.

#### **6.9.8 No nivel de actividade física**

En ningún estudo nos que se mediu esta variable se atopou melloría<sup>73,74</sup>.

#### **6.9.9 Na adherencia o tratamento**

A adherencia ás sesións de RV foi alta<sup>73</sup> ou do 100%<sup>52</sup> en ambos estudos que investigaron esta variable.

#### **6.9.10 Na busca de coidados**

No estudo<sup>75</sup> que analizou eficacia en estes termos, non se atoparon diferencias significativas entre o grupo experimental de RV e o grupo control (que non realizou intervención).

#### **6.9.11 Nos custos**

No estudo de Fatoye et al.<sup>78</sup> A intervención de RV xerou menos costes que o grupo control.

#### **6.9.12 No entumecemento das pernas**

Non se atopou que a RV mellorase o entumecemento das pernas<sup>54</sup>.

#### **6.9.13 No equilibrio, control motor e propiocepción**

En dous estudos<sup>71,74</sup>, os resultados indican que a RV pode mellorar o equilibrio dinámico e os límites de estabilidade; e noutro estudo<sup>50</sup> atoparon mellora no Índice de Repetición (índice de propiocepción)<sup>48</sup>.

#### **6.9.14 No nivel de esforzo percibido**

O esforzo percibido aumentou ao longo das sesión de maneira significativa no estudo de Hennessy et al.<sup>48</sup>.



### **6.9.15 Nas estratexias de afrontamento**

Respecto a esta medida de resultado, nun deseño experimental<sup>51</sup> houbo un maior porcentaxe de persoas no grupo que recibiu RV que mostraron un descenso fiable na subescala de “Transformación da dor” e na de “Redución de demandas” do test *Pain Coping Inventory List*. En cambio para a subescala “Retirada”, “Preocupación” e “Descanso” houbo máis participantes que mostraron un aumento fiable na puntuación.

En relación a resultados favorables, dous artigos atoparon melloras no cuestionario FABQ<sup>72,77</sup>, e Zadro et al.<sup>72</sup> Atopou mellora na autoeficacia da dor.

Por outro lado, García et al.<sup>69</sup> E Groenveld et al.<sup>57</sup>. Non atoparon resultados a favor do grupo experimental en canto a autoeficacia da dor, a aceptación e ao afrontamento da dor.

En canto a evitación, Hennessy et al.<sup>48</sup> Atopou que os participantes do grupo experimental evitarían máis os últimos módulos de RV que eran os de maior dificultade; e dous artigos atoparon melloras no cuestionario FABQ<sup>72,77</sup>.

### **6.9.16 Na aparición de eventos adversos**

Naqueles artigos nos que se comprobaran os eventos adversos<sup>48,51–53,57–59,63,70,73,77,81</sup> só se atopou que nun estudo<sup>69</sup> aproximadamente o 10% do grupo experimental e o 7% do grupo control informaron náuseas e mareo durante o tratamento; e noutro estudo atoparon eventos adversos considerados graves informaron de 8 eventos no grupo experimental, 7 no placebo simulado, e 7 no que recibiu atención estándar<sup>59</sup>.

### **6.9.17 Na forza, resistencia, activación muscular e momentos isocinéticos.**

Mbada et al.<sup>71</sup> atopou mellora na proba de **resistencia** muscular para os extensores das costas en ambos grupos de tratamento. E en canto á **forza**, non se atopou que os participantes do grupo experimental tivese máis forza de agarre manual tras a intervención<sup>54,78</sup>.

Por outra banda, o adestramento baseado en RV pode ser unha alternativa aos exercicios de control motor para mellorar os axustes posturais anticipatorios alterando o patrón de activación muscular do tronco e dos músculos dos membros inferiores en resposta á perturbación<sup>50</sup>.

Finalmente, as variables das forzas dos extensores do tronco a 30°/s, 60°/s e 120°/s no grupo experimental foron significativamente superiores os de grupo control, e aumentou significativamente a forza dos flexores do tronco a 120 °/s<sup>75</sup>.

#### **6.9.18 Na estática**

Park et al.<sup>74</sup> Descubriu que a inclinación e o desequilibrio do tronco, a inclinación pélvica, os ángulos cifótico e lordótico, a rotación cara á dereita e a desviación lateral cara á esquerda pode mellorar tras a intervención con RV en comparación ao grupo control.

#### **6.9.19 Na funcionalidade**

Na revisión de Nagpal et al.<sup>38</sup> Dise que os achados atopados na revisión non se traduciron na eficacia da mellora funcional xa que hai datos contraditorios sobre se as medidas funcionais melloran co tratamento de RV <sup>38</sup>. En cambio, na revisión de Bordeleau et al.<sup>30</sup>. Conclúese que a intervención de realidade virtual pode mellorar a función motora, tendo en conta a alta heteroxeneidade dos estudos <sup>30</sup>.

Mostráronse mellores puntuacións no test Orebro no grupo experimental de MacIntyre et al.<sup>51</sup>. E na escala PSFS na intervención de RV de Zadro et al.<sup>72</sup>., o que se traduce nunha mellora da capacidade funcional.

#### **6.9.20 Na imaxe corporal**

O grupo experimental do estudo de Harvie et al.<sup>77</sup>.Tivo maiores ganancias positivas na percepción de forza, vulnerabilidade, axilidade e confianza co movemento que o grupo control.

En cambio, non houbo mellora no cuestionario de sensibilización da costas de Fremantle, nin no tempo de resposta de imaxinería motora e identificación de imaxes no estudo de MacIntyre et al.<sup>51</sup>.

#### **6.9.21 Na impresión global de cambio**

Tres estudos tiveron mellor impresión global de cambio no grupo de RV fronte ao grupo control<sup>57,69,78</sup>, mentres que un estudo non obtivo resultados positivos respecto a esta variable<sup>48</sup>.

### **6.9.22 Nas medidas corporais: composición corporal, índice de masa corporal, peso corporal, porcentaxe de graxa corporal**

As variables de peso corporal, porcentaxe de graxa e masa graxa no grupo experimental de Park et al.<sup>74</sup> foron significativamente máis baixas que as dos controis, e a taxa metabólica basal foi significativamente maior .

Polo contrario, o estudo de Sato et al.<sup>53</sup> non encontrou melloría no índice masa corporal .

### **6.9.23 No rango de movemento**

Thomas et al.<sup>69</sup> encontraron que nos participantes do grupo experimental a **flexión lumbar** aumentou significativamente entre cada nivel de xogo .

Ademais, Alemanno et al.<sup>47</sup>. Atopou mellora no grupo experimental no rango de movemento máximo e medio do tronco durante dez rotacións consecutivas, flexións, extensións e flexións laterais .

### **6.9.24 No risco de caídas**

Houbo un estudo que demostrou melloría no risco de caídas<sup>81</sup>, mentres que outro afirmou o contrario<sup>73</sup>.

### **6.9.25 Na toma de medicamentos**

Non houbo cambios substanciais na medicación no estudo de Eccleston et al.<sup>56</sup> En cambio no estudo de García et al.<sup>69</sup> houbo un uso reducido de analxésicos e ningún uso de opiáceos; e no de Groenveld et al.<sup>57</sup> no grupo experimental diminuíron o uso de paracetamol e opioides, con só unha persoa que aumentou o uso de antiinflamatorios .

## 7. DISCUSIÓN

Este estudo corresponde a unha revisión bibliográfica sobre a literatura dispoñible ata o momento da RV en DLC que persegue analizar e resumir a efectividade desta intervención nas diferentes medidas de resultado aplicadas nos estudos; e ademais identificar a metodoloxía de aplicación da RV a partir da evidencia científica dispoñible. Tras aplicar a estratexia de busca nas principais bases de datos de ciencias da saúde foron atopados 302 estudos, que tras administrar filtros e criterios de inclusión e exclusión, permitiu seleccionar 32 estudos.

Despois de analizar minuciosamente os resultados da efectividade da realidade virtual nas diferentes medidas de resultados dos estudos e de esmiuzar a metodoloxía de aplicación da intervención baseada en realidade virtual nos estudos dispoñibles ata o momento, darase pase a responder ás preguntas que suxiren os obxectivos específicos.

### **Características dos participantes**

Respecto aos criterios de inclusión dos estudos relativos a idade, o intervalo sitúase entre os 18 e 85 anos; atopando que a idade media dos participantes dos estudos revisados é de 50 anos e o rango de idades abarca os dos criterios de inclusión. Os criterios de inclusión relativos ó período de cronicidade da DL varía segundo o estudo, 3 meses<sup>7-49,53,55-57,69-73,75,76,78,79</sup> ou 6 meses<sup>50,52,54,58,59,68,74,77,80</sup>, e ademais, algúns autores establecen un limiar mínimo respecto a unha escala de valoración como a EVA, NRS, ODI ou TSK.

Por outra banda, entre os criterios de exclusión atópanse sobre todo enfermidades ou intervencións que afectan á columna vertebral, bandeiras vermellas ou contraindicacións da intervención de RV.

En relación ao número de participantes incluídos van desde os 2 suxeitos<sup>52</sup> ata os 900<sup>30</sup>.

### **Características das intervencións de RV**

Respecto ao desenvolvemento da intervención de RV aplicouse de forma illada ou acompañada. Aqueles que optaron pola segunda opción acompañaron a RV con fisioterapia de rutina<sup>55,79</sup>, exercicios de fortalecemento de core<sup>70</sup>, estiramientos<sup>71,74,76,78</sup>, instrucións educativas sobre o coidado das costas<sup>78</sup>, magnetoterapia<sup>49</sup> ou educación da dor<sup>55,73</sup>.

Polo que se refire ao principio terapéutico no que se fundamentan as intervencións de RV atópanse o exercicio físico/movemento<sup>48,50,57,59,62,71-75,77-80</sup>, a encarnación<sup>78</sup>, a educación da dor/terapia cognitivo-condutual/relaxación<sup>54,58-60,63,69</sup>, a distracción<sup>53,76</sup>, a terapia de exposición graduada ao movemento<sup>52,55,56,58,70</sup> e a imaxe motora graduada<sup>53</sup>.

En relación á duración da intervención de RV, a duración media dos xogos é de 6 minutos; as sesións máis curtas son de 10 minutos<sup>57</sup> e a máis longas 60 minutos<sup>56,72</sup>. Ademais, o número de sesións van desde 1 sesión<sup>77,79</sup> ata 84 sesións<sup>61</sup>.

En canto á modalidade de RV utilizada puido ser inmersiva<sup>48,50-52,54-56,58,59,68,77,80</sup>, semiinmersiva<sup>71</sup> ou non inmersiva<sup>47,49,53,70,72-76,78,79</sup>.

Baixo ao desenvolvemento de aplicación da RV, cabe añadir un parámetro de aplicación correspondente a se se aplica de maneira autónoma ou supervisada.

A terapia de RV ten a posibilidade de aplicarse de maneira autónoma por parte do paciente no seu domicilio. Tal é así que existen 5 estudos<sup>56,58,69,72,73</sup> que miden a efectividade da RV mediante unha intervención domiciliaria.

Tras a revisión da evidencia dispoñible ata agora, non é posible comparar a efectividade da terapia domiciliaria coa terapia supervisada debido ao número limitado de estudos que existen do primeiro grupo e debido a heteroxeneidade destes<sup>56,58,69,72,73</sup>.

O que si se pode destacar é que todos comparten como variable de estudo a intensidade da dor, e que tres deses estudos<sup>58,69,73</sup> atopan mellora desta dimensión, mentres que outro<sup>72</sup> non, o que pode suxerir que a terapia domiciliaria con RV pode resultar efectiva para diminuír a dor.

### **Características das intervencións de comparación**

Con respecto aos grupos de comparación atópanse diferentes tipos de intervencións aplicadas a estes grupos, como a fisioterapia de rutina<sup>60,81</sup>, exercicios de inclinación de pelve<sup>77</sup>, de control postural<sup>54,75</sup>, de fortalecemento<sup>63,72</sup>, de estabilización en suspensión<sup>78</sup>, estiramientos<sup>63,72,80</sup>, unidades psicoeducativas<sup>63,80</sup>, protocolo Mckenzie<sup>72,80</sup>, placebo simulado<sup>59,61,70,76,79</sup> ou magnetoterapia<sup>54</sup>. Por outra banda, hai estudos nos que o grupo control non recibiu intervención<sup>53,57,59,69,72,80</sup> e outros nos que non hai grupo de comparación<sup>47,48,50-52</sup>.

## **Resumo das medidas de resultado e instrumentos utilizados para determinar a efectividade da RV**

Un aspecto destacable é o amplo número de medidas de resultado analizadas ó longo dos 32 artigos analizados, que abarcan practicamente todas as variables posibles a analizar en pacientes con dor lumbar crónico se temos en conta as recomendacións xerais sobre que medir nestes pacientes<sup>44</sup>.

A modo de resumen, descríbense a continuación as variables e as medidas de resultado identificadas.

Para a variable dor e outros síntomas atopamos medidas para a intensidade da dor; o alivio ou agravamento dos síntomas, a dor e dano esperado, o entumecemento das pernas e interferencia da dor.

Para a variable funcionalidade, os diferentes estudos mediron discapacidade, capacidade para realizar as actividades da vida diaria; funcionalidade física e nas actividades e risco de caída. Para a variable de capacidade e condición física encontrouse nivel de actividade física, composición corporal (índice de masa corporal, porcentaxe de graxa corporal, peso corporal), equilibrio, esforzo percibido, cantidade de flexión lumbar, condición física, estática vertebral, forza de agarre, índice de repetición (propiocepción), momentos isocinéticos, rango de movemento máximo e medio de tronco, tempo de activación muscular, actividade electromiográficas

Para a variable de aspectos psicolóxicos e cognitivos relacionados coa dor (bandeiras amarelas) mediron cinesiofobia, actitudes e crenzas da dor, catastrofización da dor, estratexias de afrontamento da dor, comportamentos de evitación, ansiedade, depresión, avaliación psicolóxica, imaxe corporal, preocupación por danar ás costas.

Para a variable de calidade de vida os estudos analizaron a calidade de vida e os anos de vida axustados por calidade de vida.

Para as medidas relativas ao cumprimento e desenvolvemento do tratamento os artigos analizaron a adherencia, eventos adversos, grado de encarnación, grado de inmersión, grado de relaxación e tensión, uso do dispositivo, usabilidade do sistema de RV, viabilidade da intervención de RV, transferencia á vida real,

Para a variable de gasto socioeconómico os estudos analizaron busca de coidados, custos e o uso de medicamentos.

Para a variable de satisfacción coa intervención tiveron en conta a expectación da intervención, valoración da satisfacción e experiencia dos participantes, impresión global de cambio.

Cabe destacar que a maioría trátanse de variables cuxa efectividade se avaliou mediante cuestionarios autoadministrados.

### **Discusión sobre a efectividade da RV segundo as medidas de análise de resultado empregadas nos estudos revisados; e especificamente na poboación maior.**

A continuación, preséntase unha análise sobre en que dimensións resulta ser efectiva ou non a RV en suxeitos con DLC segundo os estudos seleccionados e revisados nesta revisión.

En primeiro lugar, cabe destacar que son varios os estudos que demostran resultados positivos tras aplicar unha intervención con RV. Aquelas variables nas que se atoparon resultados positivos significativos foron: (i) no equilibrio, control motor e propiocepción<sup>48,71,74</sup>; (ii) no rango de movemento de flexión lumbar e rango máximo e medio de tronco<sup>48,70</sup>; (iii) na sensación de control, crenza de discapacidade e dependencia da medicación<sup>62</sup>; (iv) na resistencia muscular dos extensores das costas<sup>72</sup>; (v) nos axustes posturais anticipatorios<sup>52</sup>; (vi) na forza dos músculos do tronco a diferentes grados angulares<sup>79</sup>; (vi) en medidas da estática da columna<sup>79</sup>; (vii) nos anos de vida axustados por calidade de vida<sup>79</sup>; e (viii) na subescala do ocio da escala Nottingham<sup>58</sup>.

Non obstante, existen varios estudos que non atoparon unha resposta favorecedora da RV en termos de (i) dor ou dano esperado<sup>49,70</sup>; (ii) no nivel de actividade física<sup>73,75</sup>; (iii) no entumecemento das pernas<sup>56</sup>; (iv) na busca de cuidados<sup>75</sup>; ou (v) na forza de agarre<sup>56,78</sup>.

Por outra banda, non existe consenso sobre a efectividade da RV noutras variables tales como a catastrofización da dor, a intensidade da dor, a interferencia da dor en determinadas dimensións, a discapacidade, a cinesiofobia, a calidade de vida, na dimensión psicolóxica, nas estratexias de afrontamento da dor, na función, na imaxe corporal, na impresión global de cambios, nas medidas corporais, no risco de caídas e na toma de medicación. A continuación, esmiúzanse as razóns deste desacordo.

En canto á **catastrofización da dor** houbo tres estudos, dous con deseños experimentais<sup>51,52</sup> e unha serie de casos<sup>53</sup>, que atoparon melloría estatisticamente significativa, en comparación a outros tres que non<sup>54,58,69</sup>. Dous dos artigos que encontraron

resultados favorables proceden de revistas de calidade<sup>51,52</sup> e outro dunha revista de calidade media<sup>53</sup>. Pola contra, os que atoparon conclusións negativas, os tres trátanse de ensaios clínicos aleatorizados, dous de revistas de calidade moi alta<sup>54,69</sup> e outro de calidade alta<sup>58</sup>. Polo tanto, a calidade dos estudos que non atoparon mellora na catastrofización é superior.

No relativo á **intensidade da dor**, un número superior de estudos mostraron mellora dentro do grupo de RV, concretamente dezasete<sup>50,53-56,60,62-65,67-69,71,75,76,79</sup>, mentres que outros sete non encontraron mellorías<sup>51,59,61,70,72,73,78</sup>, e incluso un estudo atopou un aumento da dor post-sesión de RV<sup>51</sup>. Considerando o número de estudos que mostran resultados favorables xunto coas conclusións das revisións que foron incluídas, cabe afirmar que a RV pode ser efectiva na intensidade da dor pero débese ter en conta a heteroxeneidade dos estudos<sup>30,44</sup>.

Na **interferencia da dor** en diversas esferas, un ECA<sup>69</sup> e os posteriores artigos de seguimento<sup>61-63</sup> dese ensaio clínico atoparon mellorías. Estes estudos están publicados en revistas de moi alta calidade e contan cunha puntuación na escala PEDro de 6<sup>69</sup> e 7<sup>61-63</sup>. Porén, dous estudos<sup>57,58</sup> non atoparon resultados positivos, entre eles, no cuestionario PROMIS. Un dos estudos<sup>57</sup> está publicado nunha revista de moi alta calidade e puntuouse cun 8 de 10 na escala PEDro, mentres que o outro pertence a unha revista de alta calidade e puntuouse cun 5 de 10. Haga clic o pulse aquí para escribir texto..

En relación á **discapacidade por DLC** encontráronse efectos positivos da RV en seis estudos<sup>48,72,75,77,79,80</sup> pero en outros cinco non atoparon mellora significativa da discapacidade no grupo experimental<sup>52,57,58</sup> ou en comparación co grupo control<sup>50,73</sup>. Neste caso, a calidade dos estudos que non a atoparon é maior, xa que se inclúen en revistas de moi alta calidade e a puntuación sitúase por riba do 5/10 na escala PEDro; cando no outro caso as revistas onde foron publicados non alcanzan ese nivel de calidade e só chegan a puntuación de 5/10 como máximo.

Respecto á **cinesiofobia**, existen tres estudos a favor de que a RV pode ser efectiva. Corresponden a unha revisión sistemática (nivel de evidencia: -1a, grado de recomendación D)<sup>39</sup> e a dous ensaios clínicos aleatorizados incluídos en revistas de calidade media e puntuación 6/10 na escala PEDro<sup>72</sup>, e de calidade moi alta e puntuación 8/10<sup>57</sup>. Non obstante, existen cinco artigos nos que non houbo melloría<sup>51,52,54,59,73</sup>. Trátanse de 3 ECA<sup>54,59,73</sup> e dous deseños experimentais<sup>51,52</sup> que pertencen a revistas de moi alta calidade e con puntuacións de 4/10<sup>54,59</sup> e 6/10 na escala PEDro<sup>73</sup>.



Con relación á **calidade de vida**, tres estudos<sup>38,50,71</sup> atoparon melloras en dimensións das escalas de calidade de vida. Entre eles atópase unha revisión de alcance<sup>38</sup> (nivel de evidencia: -1a, grado de recomendación D), un estudo de proba de concepto<sup>50</sup> (calidade da revista alta), e un ensaio clínico aleatorizado<sup>71</sup> (calidade da revista media e puntuación 5/10 na escala PEDro). Ao contrario, dous estudos<sup>58,59</sup> non atoparon melloría no grupo experimental.

En tanto á **dimensión psicolóxica** hai dous estudos que encontraron mellora significativa na depresión<sup>48</sup> e na ansiedade<sup>60</sup>. Porén, no resto de estudos que investigaron os resultados na esfera psicolóxica non atoparon resultados significativos de mellora<sup>53,54,61</sup>.

Respecto ás **estratexias de afrontamento da dor** houbo melloría en subescalas do test Pain Coping Inventory List e no test FABQ en tres estudos<sup>51,72,77</sup>. Non obstante, noutros tres estudos<sup>54,61,69</sup> non se encontrou melloría en outras subescalas do PCI, en autoeficacia da dor, en aceptación, e no afrontamento da dor.

Relativo á **función**, a revisión de Bordeleau et al.<sup>30</sup> concluíu que a RV pode mellorar a función motora. Tamén o estudo con deseño experimental de MacIntyre et al.<sup>51</sup> e o ECA de Zadro et al.<sup>72</sup> atoparon melloras na capacidade funcional. En cambio, a revisión de Nagpal et al.<sup>38</sup> afirma que non se pode concluír que a RV ten eficacia na mellora funcional.

Acerca da **imaxe corporal**, atopáronse melloras na percepción forza, vulnerabilidade, axilidade e confianza co movemento<sup>78</sup>, pero non se atoparon no cuestionario de sensibilización de Fremantle nin no tempo de resposta na identificación de imaxes de imaxinería motora<sup>54</sup>.

Tocante á **impresión global de cambio**, en tres estudos os participantes do grupo de RV tiveron mellor impresión global de cambio fronte aos do grupo control<sup>59,67,78</sup>, mentres que un estudo non obtivo resultados positivos respecto a esta variable<sup>50</sup>.

En consideración ás **medidas corporais**, o ensaio clínico aleatorizado de Park et al.<sup>74</sup> atopou melloras<sup>75</sup>, mentres que o de Sato et al.<sup>53</sup> non; e aínda que este último ten a mesma puntuación na escala PEDro que o primeiro, a calidade da revista é superior.

Referente ao risco **de caídas**, houbo un estudo que demostrou melloría no risco de caídas<sup>81</sup>, mentres que outro afirmou o contrario<sup>73</sup>. Aínda que os dous pertencen a revistas de moi alta calidade, o segundo estudo ten unha puntuación maior na escala PEDro.

Respecto á **toma de medicamentos**, un estudo non tivo cambios na toma de medicación por parte dos participantes<sup>57</sup>; mentres que en outros dous reduciuse o consumo no grupo experimental<sup>58,69</sup>.

A pesar da importancia de valorar se a compra dun equipo coma o de RV resultaría **costo-efectivo**, só se atopou un único estudo<sup>77</sup> que valorou esta dimensión. Trátase dun artigo publicado nunha revista de alta calidade e cunha puntuación de 3 sobre 10 na escala PEDro. Os participantes do grupo experimental tiveron unha intervención de RV baseada na extensión da columna, mentres que o grupo control realizou terapia Mckenzie. O estudo desenvolveuse en Nixeria e os custos avaliáronse na moeda nixeriana e estadounidense. Atopouse que a RV supuxo un aforro de custos. Non obstante, existe a limitación da xeneralización dos resultados. É importante ter en conta que adhesión dos pacientes ou os tempos de contacto moitos máis curtos poderían contribuir á rendibilidade do grupo experimental en comparación ao grupo control<sup>77</sup>.

Considerando a variable sobre a **percepción dos participantes coa intervención e a adherencia nese tipo de tratamentos**, cabe reflexionar que á hora de aplicar un tratamento é importante ter en conta os múltiples factores que inflúen no éxito dunha terapia, como o compoñente do gusto persoal e da adherencia, que resultan imprescindible, e máis en terapias que requiren tempo. Polo tanto, non só se debe avaliar a efectividade da realidade virtual desde un punto de vista cuantitativo, senón tamén desde un punto de vista da investigación cualitativa e valorar a opinión e satisfacción da poboación respecto a este tipo de intervención.

Os participantes en xeral cualifican a intervención de RV positivamente<sup>51,59,61,67,75</sup>, recomendaríana a outras persoas e ven probable seguir usándoa<sup>51</sup>.

Do mesmo xeito, no estudo de Thomas et al.<sup>69</sup> varios participantes manifestaron o seu aprecio pola capacidade do xogo para involucralos nunha experiencia interactiva, e que logrou distraerlles da súa dor nas costas. Ofrecéronse unha serie de suxestións valiosas para mellorar o xogo, centradas principalmente en mellorar a variedade no propio xogo.

Por outra banda, en ambos estudos que analizaron a usabilidade do sistema os pacientes reportan que é altamente utilizable<sup>49,69</sup>.

Finalmente, a adherencia ás sesións de RV foi alta<sup>75</sup> ou do 100%<sup>54</sup> en ambos estudos que investigaron esta variable.

Baixo este apartado da discusión consideramos relevante incluír tamén unha análise relativa sobre a **seguridade da intervención con RV** e sobre a produción de **posibles efectos adversos** por parte desta.

Nos estudos que analizaron a seguridade da intervención de RV en DLC, entre eles unha revisión de alcance<sup>39</sup> concluíuse que a realidade virtual é segura, tolerable e factible para este tipo de pacientes.

Non obstante, cabe engadir que na literatura faise referencia a que este tipo de intervencións baseadas na RV poden producir efectos secundarios nos seus usuarios, como náuseas ou mareos, coñecidos como ciberenfermidade. Un estudo<sup>81</sup> focalizouse en investigar o impacto deste problema, determinando que é un fenómeno común que afecta a unha proporción importante de suxeitos, que a súa expresión é moi variable entre os individuos, e que xeralmente se agrava canda máis exposición á RV. En consecuencia, todo isto pode repercutir no goce da experiencia e na adherencia.

Naqueles artigos nos que se comprobaron os eventos adversos,<sup>48,51-53,57-59,63,70,73,77,81</sup> nun dos estudos<sup>67</sup> aproximadamente o 10% do grupo experimental e o 7% do grupo control informaron náuseas e mareos durante o tratamento, mentres que noutro estudo<sup>57</sup> reportáronse ademais 8 eventos considerados graves no grupo experimental, 7 no placebo simulado, e 7 no que recibiu atención estándar<sup>57</sup>.

Por último, está estendida a crenza de que as **novas tecnoloxías na xente maior** poden non ser unha forma de tratamento debido ao descoñecemento de gran parte deste sector da poboación do funcionamento de aparatos de nova xeración como a RV. Polo tanto, a continuación avalíase se a RV resultou ou non efectiva para o tratamento da DLC en poboación de terceira idade.

Dos estudos revisados que estudaron a eficacia da RV en dor lumbar crónica na poboación maior, atopáronse especificamente dous estudos<sup>59,81</sup> que incluiron suxeitos con idades comprendidas entre 65 e 85 anos. No estudo de Stamm et al.<sup>58</sup> onde a intervención de RV de catro semanas de duración se comparou con terapia grupal atopouse superioridade da intervención de RV ao grupo control na capacidade funcional subxectiva. Cabe destacar que a terapia de grupo foi superior para mellorar a saúde mental o que pode deberse á importancia do compoñente social da terapia grupal. Por outro lado, no estudo de Yalfani et al.<sup>80</sup> atopouse superioridade da intervención de RV de 8 semanas para a intensidade da dor, risco de caída, saúde física e mental e calidade de vida fronte ao grupo control que non recibiu tratamento.

### **Discusión sobre a efectividade da RV en termos da intervención coa que se compara**

Presentase a continuación unha análise sobre a efectividade da RV segundo o tipo de intervención que se aplicou no grupo control para determinar tal efectividade.

Na revisión de Brea-Gómez et al.<sup>39</sup> concluíuse que a RV foi superior a intervencións sen RV, ningunha intervención, placebo e tratamento oral en canto á intensidade dor. Ademais, a RV xunto con fisioterapia foi superior a só fisioterapia na intensidade da dor.

En canto á discapacidade, na revisión previa<sup>39</sup> non atoparon diferenzas significativas entre RV e as intervencións que non incluiron RV. Tampouco se observaron diferenzas significativas entre RV vs fisioterapia, ou RV combinada con fisioterapia vs fisioterapia soa. E con respecto á cinesiofobia, a RV combinada con fisioterapia non foi superior á fisioterapia soa, pero si foi superior ao tratamento farmacolóxico.

Por outra banda, Afzal et al.<sup>79</sup> atopou que a RV combinada con fisioterapia de rutina foi superior a só fisioterapia de rutina en canto á discapacidade producida por DLC. No estudo de Matheve et al.<sup>75</sup> a intervención de RV foi superior ao grupo control, que realizaba exercicios de inclinación da pelve, en canto á intensidade da dor e ao tempo que empregaron os participantes en pensar na dor. A súa vez, no estudo de Stamm et al.<sup>58</sup> onde se comparaba a terapia de RV con terapia en grupo, o grupo experimental tivo mellora significativa na capacidade funcional.

En canto as intervencións que se basearon na intervención de McKenzie aplicada con RV ou na súa versión clásica, Fatoye et al.<sup>78</sup> atopou superioridade da intervención de RV fronte a terapia Mckenzie clásica para a discapacidade, os custos e o aumentos dos QALY; e Mbada et al.<sup>71</sup> obtivo que non había diferenzas entre os grupos, excepto na cinesiofobia e no parámetro de vitalidade, a favor da RV.

Son dous os artigos<sup>50,57</sup> que utilizaron dous grupos de comparación. O primeiro<sup>52</sup> comparou a intervención de RV cun placebo simulado e un grupo de atención estándar. A RV foi superior aos grupos de comparación para reducir o medo ao movemento e mellorar a impresión global de cambio. Non obtiveron diferenzas para os resultados restantes, que foron discapacidade, intensidade da dor e interferencia da dor. No segundo estudo<sup>50</sup> aplicaron como grupo experimental RV combinada con magnetoterapia e como intervencións de comparación exercicios de control motor e magnetoterapia nun dos grupos, e outro de só magnetoterapia. Como resultados obtiveron que a intervención experimental foi superior aos grupos de comparación para mellorar os axustes posturais anticipatorios.

Respecto aos 3 estudos cuxo grupo control non recibiu intervención, no de Groenveld et al.<sup>57</sup> a RV foi só superior para a “dor diaria menor e peor experimentada” e no subdominio lecer do cuestionario NEADL, polo que, non foi superior para a interferencia da dor ao moverse na cama, respirar, toser e durmir, no subdominio NEADL doméstico, mobilidade e cociña; na depresión, catastrofización da dor, estratexias de afrontamento da dor, BPI, discapacidade, nin no cuestionario de saúde positiva e ansiedade.

No segundo estudo (Rothbaum et al.<sup>59</sup>) a RV foi superior para diminuír a dor “do mes pasado”, a sensación de discapacidade, a crenza de ter que necesitar medicación, e a ansiedade, así como para aumentar a sensación de control. Porén, non demostrou superioridade na puntuación da dor no presente e na semana pasada, nin na subescala de dano, emoción e coidados médicos. Por último, respecto ao estudo de Yalfani et al.<sup>80</sup> a intervención de RV foi superior para a intensidade da dor, risco de caídas, saúde mental e física e calidade de vida.

Por último, Harvie et al.<sup>77</sup> tivo como control un grupo placebo de RV. O grupo experimental foi superior para a melloría na percepción de forza, vulnerabilidade, axilidade e confianza co movemento; pero non para a imaxe corporal, intensidade da dor e a forza.

### **Discusión sobre a efectividade da RV segundo os principios terapéuticos nos que se basea a intervención de RV**

Aínda que a modalidade terapéutica é a mesma para todos estes estudos, cada un deles apoiase nun principio terapéutico diferente cando utiliza a realidade virtual, tales como a distracción ou movemento, entre outros, e polo tanto é interesante descubrir cal resultou máis efectivo.

Para poder comparalos, utilizarase a variable de intensidade da dor, xa que é a única que comparten todos os estudos que pertencen aos diferentes grupos.

En canto aos que usan a **terapia baseada no movemento e/ou exercicio físico**, hai 7 estudos que obtiveron melloras na intensidade da dor<sup>48,54,71,73,75,80,81</sup> ao contrario de 4 que non a atoparon<sup>59,72,74,77</sup>.

En relación aos artigos cuxo eixe da súa intervención é a **educación da dor, a terapia cognitivo-condutual ou a relaxación**, hai 4 estudos que obtiveron mellora na intensidade da dor<sup>51,58,60,69</sup>, mentres que un<sup>57</sup> non obtivo mellora.

Respecto aos que usan **terapia de exposición graduada ao movemento** como principio de tratamento, hai un estudo<sup>52</sup> que obtivo melloras na intensidade da dor, mentres outro<sup>49</sup> non, cuxa calidade da revista é menor que o primeiro. Nun estudo<sup>53</sup> no que combinan

terapia de exposición graduada ao movemento e imaxe motora graduada, ambos pacientes tiveron mellora significativa na intensidade da dor.

O estudo de Matheve et al.<sup>75</sup> que xira ao redor da efectividade da **distracción** en RV tamén tivo melloras na intensidade da dor.

En cambio, no estudo que se basea no **principio de encarnación**, non tivo mellora na intensidade da dor<sup>78</sup>.

Polo tanto, as modalidades terapéuticas que obtiveron resultados favorables foron a distracción, a imaxe motora graduada, a educación da dor/terapia cognitivo-condutual/relaxación, o movemento/exercicio terapéutico e a terapia de exposición graduada; pero non aqueles centrados na terapia de encarnación.

### **Discusión sobre a efectividade da RV segundo a modalidade de aplicación de RV**

Existen diferentes grados de inmersión segundo o tipo de realidade virtual e iso tamén leva a preguntarnos se é máis efectivo un tipo de RV ou outro. Menciónanse a continuación aquelas variables nas que existen un número similar de estudos nos que aplicaron tanto RV inmersiva como RV non inmersiva.

En canto á intensidade da dor, 6 estudos<sup>51-53,60,69,81</sup> de RV inmersiva atoparon melloría fronte a 4 que non<sup>49,57,59,78</sup>; mentres que 8 estudos<sup>48,50,54,71,73,75,76,80</sup> de RV non inmersiva encontraron bos resultados, ao contrario de tres<sup>72,74,77</sup> que non. Polo que, neste caso, para a mellora da intensidade da dor a RV non inmersiva tivo mellores resultados.

Respecto á calidade de vida, tres estudos<sup>51,72,80</sup> que utilizan RV non inmersiva tiveron bos resultados, mentres que en tanto á RV inmersiva nun estudo<sup>54</sup> obtivo bos resultados, mentras que noutro<sup>62</sup> non, estes dous pertencen a revistas de moi alta calidade, polo que non se pode facer a comparación a ese nivel. Polo tanto, pódese ver máis porcentaxe de éxito na RV non inmersiva.

En relación á cinesiofobia, só 2 estudos<sup>72,76</sup> dos catro<sup>57,72,73,76</sup> que aplicaron RV non inmersiva atoparon bos resultados, fronte a ningún de tres estudos<sup>54,55,62</sup> dos que aplicaron RV inmersiva e que avaliaban esta variable. Polo tanto, vese superioridade da RV non inmersiva para o posible tratamento da cinesiofobia.

En tanto á forza de agarre, ningún tipo de RV obtivo bos resultados<sup>57,79</sup>. Non obstante, para a funcionalidade, ambas encontraron melloría<sup>55,73</sup>.

### **Discusión sobre as limitacións dos estudos incluídos**

As limitacións máis mencionadas nos estudos<sup>38</sup> diríxense á súa heteroxeneidade metodolóxica, o que dificulta comparalos e sacar conclusións. Isto tamén se puido observar durante a discusión dos diferentes obxectivos propostos nesta revisión.

En canto aos pacientes, a pesar de tratarse de suxeitos con DLC, as diferencias que existen entre eles tamén dificulta extrapolar os resultados á toda a poboación con DLC. Isto é aplicable tanto a idade<sup>39,51,80</sup>, como ao perfil clínico<sup>39,48</sup> ou á orixe da súa dor<sup>39</sup>.

Por outra banda, o seguimento a corto prazo<sup>38,39,57,76</sup> tamén se presenta como unha limitación debido a que impide ver se a RV pode ser unha ferramenta que manteña os resultados positivos a longo prazo.

Ademais, que a maioría dos resultados se obteñan mediante cuestionarios autoinformados<sup>51,61,69</sup> e a ausencia do grupo control nalgúns casos<sup>48,51,52</sup> tamén se presentan como limitacións dos estudos. Esta ausencia de grupo control fai que non se poida recoñecer se a totalidade da efectividade demostrada neses estudos se deba enteiramente á RV.

## 8. LIMITACIÓNS

- A heteroxeneidade dos estudos respecto á súa metodoloxía dificulta o establecemento de subgrupos e comparalos entre si.
- A inclusión de estudos realizados con metodoloxía diferentes causou que non se puidese aplicar a mesma escala de valoración de calidade a todos eles, polo que, cando había diferenzas ou non eran aplicables as escalas de calidade, realizouse a comparación en base á calidade da revista na que se atopan incluídos.
- Os avances tecnolóxicos desenvólvese máis rápido que a investigación tradicional, polo que o que se está a analizar neste TFG probablemente xa cambiara ou xa existan novos resultados aínda non publicados.
- A principal limitación para que esta revisión con metodoloxía sistemática non poda ser clasificada como tal é que a selección e análise dos diferentes estudos foi levada a cabo por un único avaliador, podendo dar lugar a erros de comprensión dalgún dato; non obstante conta coa revisión dun segundo avaliador experto para cada un dos apartados incluídos.

## 9. IDEAS DE PROXECTOS FUTUROS

- A maioría dos estudos incluídos realizan a intervención da RV mediante hardware e software que non implica necesariamente un movemento da columna para superar os obxectivo. Polo tanto, propónse que en futuros programas se utilice un sistema de seguimento do movemento da columna vertebral e que iso se traslade á actuación do avatar, para que así sexa necesario o movemento da columna lumbar e se teña un seguimento preciso da mobilidade.
- Sería interesante personalizar os obxectivos dos xogos ou programas ao mesmo tempo que as tarefas a realizar tamén teñan que ver co entorno do paciente. Porén, unha intervención de RV non vai supoñer o mesmo que as actividades da vida diaria (AVD) dunha persoa por moito que simule o entorno, co cal deben ir enfocadas a tarefas que axuden a desenvolver esas AVD.
- Gran parte dos estudos avalían a curto prazo, polo que sería interesante ver os efectos da intervención da RV a longo prazo.
- A maioría das medidas de resultado teñen relación con cuestionarios autoadministrados. Considerando o compoñente multifactorial da DLC, sería interesante incorporar medidas de resultado que identifiquen a capacidade física e a funcionalidade a través de probas de laboratorio; así como incorporar medidas que avalíen máis en profundidade a esfera psicolóxica e social da persoa.
- Deberíase investigar a duración e frecuencia idónea da intervención de RV, aquela que permita os mellores resultados no menor tempo e que garanticen a adherencia do paciente.
- Queda tamén por investigar que aspectos fisiolóxicos se atopan detrás da efectividade de RV.

## 10. CONCLUSIÓN

- Respecto ás características dos participantes dos estudos o intervalo de idade sitúase entre os 18 e 85 anos, cunha media de 50 anos. Os criterios de inclusión inclúen a pacientes con dor lumbar crónico cuxo período de cronicidade pode ser 3 ou 6 meses, dependendo do estudo. O número de participantes varía entre os 2 e os 900 suxeitos.



- En relación ao desenvolvemento da intervención de RV nalgúns estudos aplicouse soa, mentres que noutros acompañouse doutras terapéuticas como a fisioterapia de rutina, exercicios, estiramientos, educación ou magnetoterapia. Polo que se refire ao principio terapéutico no que se fundamenta a intervención atópanse o exercicio físico/movemento, a encarnación, a educación/terapia cognitivo-condutual/Relaxación, a distracción, a terapia de exposición graduada e a imaxe motora graduada. Por outra banda, as sesións duran entre 10 e 60 minutos e o número de sesións varían desde 1 sesión a 84 sesións. Por outro lado, a modalidade pode ser inmersiva, semiinmersiva ou non inmersiva. Por último, os estudos optan por terapia domiciliaria ou supervisada en clínica.
- En referencia ás intervencións de comparación, no caso de tela, atópanse diferentes tipos de terapéutica como fisioterapia de rutina, exercicios, educación, protocolo McKenzie, magnetoterapia ou placebo simulado. Non obstante, hai estudos nos que o grupo control non ten intervención algunha.
- Con respecto ás medidas de resultado analizadas xunto cos debidos instrumentos de medición empregados identificáronse 25 variables que se poden agrupar naquelas relacionadas coa dor e outros síntomas, coa funcionalidade, con aspectos psicolóxicos e cognitivos relacionados coa dor, coa calidade de vida, co cumprimento e desenvolvemento do tratamento, co gasto socioeconómico e coa satisfacción coa intervención de RV.
- En relación coa efectividade da RV segundo as medidas de resultado, aquelas variables nas que se atoparon resultados positivos foron no equilibrio, control motor, propiocepción, no rango de flexión lumbar, no rango máximo e medio do tronco, na sensación de control, na crenza de discapacidade, na dependencia de medicación, na resistencia muscular dos extensores das costas, nos axustes posturais anticipatorios, na forza dos músculos do trono, na estática da columna, nos anos de vida axustados por calidade de vida e no ocio.

Non obstante, non se atoparon resultados favorecedores para a dor ou dano esperado, no nivel de actividade física, no entumecemento das pernas, na busca de coidades e na forza de agarre.

Por outra banda, non existe consenso sobre a efectividade da RV noutras variables tales como a catastrofización da dor, a intensidade da dor, a interferencia

da dor en determinadas dimensións, a discapacidade, a cinesiofobia, a calidade de vida, na dimensión psicolóxica, nas estratexias de afrontamento da dor, na función, na imaxe corporal, na impresión global de cambios, nas medidas corporais, no risco de caídas e na toma de medicación.

Considerando a variable de percepción dos participantes esta foi de forma xeral positiva, xunto co alto porcentaxe de adherencia ao tratamento. Ademais, a intervención de RV considérase segura, tolerable e factible; reportando un baixo porcentaxe de eventos adversos.

Por último, respecto á poboación de terceira idade, a RV resultou beneficiosa na capacidade funcional subxectiva, intensidade da dor, saúde física e mental e calidade de vida.

- En canto á efectividade da RV segundo os principios terapéuticos da intervención de RV obtiveron resultados favorables a distracción, a imaxe motora graduada, a educación da dor/terapia cognitivo-condutual/relaxación, o movemento/exercicio terapéutico e a terapia de exposición graduada; pero non aqueles centrados na terapia de encarnación.
- Respecto á efectividade da RV segundo a modalidade de aplicación da RV para a mellora da intensidade da dor, cinesiofobia e calidade de vida a RV non inmersiva tivo mellores resultados. En tanto á forza de agarre ningún tipo foi efectivo; mentres que para a funcionalidade ambas atoparon melloría
- Entre as limitacións dos estudos incluídos destacan a heteroxeneidade dos estudos e dos pacientes incluídos nos mesmos, o seguimento a curto prazo dos resultados, o maioritario uso de cuestionarios autoinformados e a ausencia de grupos de control.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Linares-Espinós E, Hernández V, Domínguez-Escrig JL, et al. Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urol Esp*. October 1, 2018;42(8):499–506.
2. Broome M. Integrative literature reviews for the development of concepts. In: Rodgers, B.L. and Knaf, K.A., Eds., *Concept Development in Nursing: Foundations, Techniques and Applications*, W. B. Saunders Company, Philadelphia, 231-250.
3. Hall A, Walton G. Information overload within the health care system: a literature review. *Health Info Libr J*. 2004;21(2):102–8.
4. Perrot S, Cohen M, Barke A, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic secondary musculoskeletal pain. *Pain*. January 1, 2019;160(1):77–82.
5. CIE-11 para estadísticas de mortalidad y morbilidad [Internet]. [cited April 21, 2023]. Available at: <https://icd.who.int/browse11/l-m/es#/http://id.who.int/icd/entity/1236923870>
6. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*. June 9, 2018;391(10137):2356–67.
7. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, et al. Chapter 4: European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*. March 2006;15(SUPPL. 2):s192–300.
8. A Q, TJ W, RM M, et al. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. April 4, 2017;166(7):514–30.
9. Nijs J, Apeldoorn A, Hallegraeff H, Clark J, Smeets R, Malfliet A, et al. Low back pain: guidelines for the clinical classification of predominant neuropathic, nociceptive, or central sensitization pain. *Pain Physician* [Internet]. 2015 May 1;18(3):E333-346.
10. Hoy D, Brooks P, Blyth F, et al. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. December 2010;24(6):769–81.
11. Hoy D, March L, Brooks P, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(6):968–74.
12. Rossignol M, Rozenberg S, Leclerc A. Epidemiology of low back pain: what's new? *Joint Bone Spine*. December 2009;76(6):608–13.
13. Wu A, March L, Zheng X, et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Transl Med*. March 2020;8(6):299–299.
14. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. October 17, 2020;396(10258):1204–22.
15. Laird RA, Gilbert J, Kent P, et al. Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. July 10, 2014;15(1).
16. Adamczyk W, Luedtke K, Saulicz E. Lumbar Tactile Acuity in Patients With Low Back Pain and Healthy Controls: Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Pain*. 2018;34(1):82–94.

17. Hodges PW, Danneels L. Changes in Structure and Function of the Back Muscles in Low Back Pain: Different Time Points, Observations, and Mechanisms. *J Orthop Sports Phys Ther.* June 1, 2019;49(6):464–76.
18. Goossens N, Rummens S, Janssens L, et al. Association Between Sensorimotor Impairments and Functional Brain Changes in Patients With Low Back Pain: A Critical Review. *Am J Phys Med Rehabil.* March 1, 2018;97(3):200–11.
19. Yang S, Chang MC. Chronic Pain: Structural and Functional Changes in Brain Structures and Associated Negative Affective States. *International Journal of Molecular Sciences* 2019, Vol 20, Page 3130. June 26, 2019;20(13):3130.
20. Ahmadpour N, Randall H, Choksi H, et al. Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management. *Int J Biochem Cell Biol.* September 1, 2019;114:105568.
21. Schoupe S, Van Oosterwijck S, Danneels L, et al. Are Functional Brain Alterations Present in Low Back Pain? A Systematic Review of EEG Studies. *J Pain.* January 1, 2020;21(1–2):25–43.
22. Meier ML, Vrana A, Schweinhardt P. Low Back Pain: The Potential Contribution of Supraspinal Motor Control and Proprioception. *The Neuroscientist.* December 1, 2019;25(6):583.
23. Stilwell P, Harman K. An enactive approach to pain: beyond the biopsychosocial model. *Phenomenol Cogn Sci.* September 15, 2019;18(4):637–65.
24. Middleton A. Chronic Low Back Pain: Patient Compliance With Physiotherapy Advice and Exercise, Perceived Barriers and Motivation. <https://doi.org/101179/108331904225006312>. September 1, 2013;9(3):153–60.
25. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* September 1, 2020;161(9):1976–82.
26. Helmhout PH, Staal JB, Heymans MW, et al. Prognostic factors for perceived recovery or functional improvement in non-specific low back pain: secondary analyses of three randomized clinical trials. *European Spine Journal.* April 2010;19(4):650.
27. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Chronic low back pain: Patients' experiences, opinions and expectations for clinical management. <https://doi.org/101080/09638280701189895>. December 2009;29(24):1899–909.
28. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management NICE Guideline [NG59]. *J Physiother.* 2017;63:120.
29. Mescouto K, Olson RE, Hodges PW, et al. A critical review of the biopsychosocial model of low back pain care: time for a new approach? <https://doi.org/101080/0963828820201851783>. 2020;44(13):3270–84.
30. Bordeleau M, Stamenkovic A, Tardif PA, et al. The Use of Virtual Reality in Back Pain Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain.* February 1, 2022;23(2):175–95.
31. Puentedura EJ, Flynn T. Combining manual therapy with pain neuroscience education in the treatment of chronic low back pain: A narrative review of the literature. <https://doi.org/101080/0959398520161194663>. July 3, 2016;32(5):408–14.
32. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, et al. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* September 28, 2021;2021(9).

33. Sengupta M, Gupta A, Khanna M, et al. Role of Virtual Reality in Balance Training in Patients with Spinal Cord Injury: A Prospective Comparative Pre-Post Study. *Asian Spine J.* 2020;14(1):51.
34. Grassini S, Laumann K. Immersive visual technologies and human health. *ACM International Conference Proceeding Series.* April 26, 2021;
35. Tack C. Virtual reality and chronic low back pain. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2021;16(6):637–45.
36. Austin PD. The Analgesic Effects of Virtual Reality for People with Chronic Pain: A Scoping Review. *Pain Med.* January 1, 2022;23(1):105–21.
37. Chuan A, Zhou JJ, Hou RM, et al. Virtual reality for acute and chronic pain management in adult patients: a narrative review. *Anaesthesia.* May 1, 2021;76(5):695–704.
38. Nagpal AS, Raghunandan A, Tata F, et al. Virtual Reality in the Management of Chronic Low Back Pain: A Scoping Review. *Frontiers in pain research (Lausanne, Switzerland).* March 7, 2022;3.
39. Brea-Gómez B, Torres-Sánchez I, Ortiz-Rubio A, et al. Virtual Reality in the Treatment of Adults with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Int J Environ Res Public Health.* November 1, 2021;18(22).
40. Collado Cruz A, Muñoz Gómez J. Dolor lumbar crónico incapacitante. Tratamiento multidisciplinario. *Revista española de reumatología: Órgano Oficial de la Sociedad Española de Reumatología, ISSN 0304-4815, Vol 29, N° 10, 2002, págs 479-482.* 2002;29(10):479–82.
41. Ahern MM, Dean L V., Stoddard CC, et al. The Effectiveness of Virtual Reality in Patients With Spinal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Pract.* July 1, 2020;20(6):656–75.
43. Choi T, Heo S, Choi W, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effectiveness of Virtual Reality-Based Rehabilitation Therapy on Reducing the Degree of Pain Experienced by Individuals with Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health.* February 16, 2023;20(4):3502.
44. Chiarotto A, Boers M, Deyo RA, et al. Core outcome measurement instruments for clinical trials in nonspecific low back pain. *Pain.* March 1, 2018;159(3):481–95.
45. Home - 2020 - The Centre for Evidence-Based Medicine [Internet]. [cited May 15, 2023]. Available at: <https://www.cebm.net/>
46. Escala PEDro - PEDro [Internet]. [cited May 15, 2023]. Available at: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>
47. Alemanno F, Houdayer E, Emedoli D, 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.* May 1, 2019;14(5).
48. Hennessy RW, Rumble D, Christian M, et al. A Graded Exposure, Locomotion-Enabled Virtual Reality App During Walking and Reaching for Individuals With Chronic Low Back Pain: Cohort Gaming Design. *JMIR Serious Games.* July 1, 2020;8(3).
49. Li Z, Yu Q, Luo H, et al. The Effect of Virtual Reality Training on Anticipatory Postural Adjustments in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Preliminary Study. 2021;2021.

50. de Vries FS, van Dongen RTM, Bertens D. Pain education and pain management skills in virtual reality in the treatment of chronic low back pain: A multiple baseline single-case experimental design. *Behaviour Research and Therapy*. March 1, 2023;162.
51. MacIntyre E, Sigersteth M, Larsen TF, et al. Get your head in the game: a replicated single-case-experimental-design evaluating the effect of a novel virtual reality intervention in people with chronic low back pain. *J Pain*. April 2023;
52. Trujillo MS, Alvarez AF, Nguyen L, et al. Embodiment in Virtual Reality for the Treatment of Chronic Low Back Pain: A Case Series. *J Pain Res*. 2020;13:3131.
53. Sato T, Shimizu K, Shiko Y, et al. Effects of Nintendo Ring Fit Adventure Exergame on Pain and Psychological Factors in Patients with Chronic Low Back Pain. *Games Health J*. June 1, 2021;10(3):158–64.
54. France CR, Thomas JS. Virtual immersive gaming to optimize recovery (VIGOR) in low back pain: A phase II randomized controlled trial. *Contemp Clin Trials*. June 1, 2018;69:83–91.
55. Slatman S, Ostelo R, van Goor H, et al. Physiotherapy with integrated virtual reality for patients with complex chronic low back pain: protocol for a pragmatic cluster randomized controlled trial (VARIETY study). *BMC Musculoskelet Disord*. February 20, 2023;24(1):132.
56. Eccleston C, Fisher E, Liikkanen S, et al. A prospective, double-blind, pilot, randomized, controlled trial of an “embodied” virtual reality intervention for adults with low back pain. *Pain*. September 1, 2022;163(9):1700–15.
57. Groenveld TD, Smits MLM, Knoop J, et al. Effect Of A Behavioural Therapy-Based Virtual Reality Application On Quality Of Life In Chronic Low Back Pain. *Clin J Pain*. 2023;
58. Stamm O, Dahms R, Reithinger N, et al. Virtual reality exergame for supplementing multimodal pain therapy in older adults with chronic back pain: a randomized controlled pilot study. *Virtual Real*. December 1, 2022;26(4):1291–305.
59. Rothbaum AO, Tannenbaum LR, Zimand E, et al. A pilot randomized controlled trial of virtual reality delivered relaxation for chronic low back pain. *Virtual Real*. February 3, 2023;1:1–11.
60. Maddox T, Garcia H, Ffrench K, et al. In-home virtual reality program for chronic low back pain: Durability of a randomized, placebo-controlled clinical trial to 18 months post-treatment. *Reg Anesth Pain Med*. 2022;
61. Garcia LM, Birkhead BJ, Krishnamurthy P, et al. Three-Month Follow-Up Results of a Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial of 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality (VR) for Chronic Low Back Pain. *Journal of Pain*. May 1, 2022;23(5):822–40.
62. Garcia L, Birkhead B, Krishnamurthy P, et al. Durability of the Treatment Effects of an 8-Week Self-administered Home-Based Virtual Reality Program for Chronic Low Back Pain: 6-Month Follow-up Study of a Randomized Clinical Trial. *J Med Internet Res*. May 1, 2022;24(5).
63. Usan un videojuego para rehabilitar amputados- Prótesis OMX [Internet]. [cited May 15, 2023]. Available at: <https://protesisomx.com/usan-un-videojuego-para-rehabilitar-amputados/>



64. La realidad virtual llega a PlayStation 5 con los lentes VR2 - GSMPRO.CL [Internet]. [cited May 12, 2023]. Available at: <https://www.gsmpro.cl/blogs/noticias/la-realidad-virtual-llega-a-playstation-5-con-los-lentes-vr2>
65. English - PEDro [Internet]. [cited May 11, 2023]. Available at: <https://pedro.org.au/>
66. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*. June 9, 2018;391(10137):2356–67.
67. Jones T, Moore T, Choo J. The Impact of Virtual Reality on Chronic Pain. *PLoS One*. December 1, 2016;11(12).
68. Garcia LM, Birckhead BJ, Krishnamurthy P, et al. An 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality Program for Chronic Low Back Pain: Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial Conducted During COVID-19. *J Med Internet Res*. February 1, 2021;23(2).
69. Thomas JS, France CR, Applegate ME, et al. Feasibility and Safety of a Virtual Reality Dodgeball Intervention for Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. December 1, 2016;17(12):1302–17.
70. Chen S-Y, Kim S-K, Kim K-H, et al. Effects of Horse Riding Simulator on Pain, Oswestry Disability Index and Balance in Adults with Nonspecific Chronic Low Back Pain. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. November 30, 2016;11(4):79–84.
71. Mbada CE, Makinde MO, Odole AC, et al. Comparative effects of clinic- And virtual reality-based McKenzie extension therapy in chronic non-specific low-back pain. *Human Movement*. 2019;20(3):66–79.
72. Zadro JR, Shirley D, Simic M, et al. Video-game based exercises for older people with chronic low back pain: a protocol for a feasibility randomised controlled trial (the GAMEBACK trial). *Physiotherapy*. June 1, 2017;103(2):146–53.
73. Soysal Tomruk M, Kara B, Erbayraktar RS. The Effect of Computer-Based Training on Postural Control in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *JOURNAL OF BASIC AND CLINICAL HEALTH SCIENCES*. 2020;4(3).
74. Park S, Park S, Min S, et al. 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)*. November 1, 2020;56(11):1–14.
75. Matheve T, Bogaerts K, Timmermans A. Virtual reality distraction induces hypoalgesia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. April 22, 2020;17(1).
76. Kim SS, Min WK, Kim JH, et al. The Effects of VR-based Wii Fit Yoga on Physical Function in Middle-aged Female LBP Patients. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(4):549–52.
77. Harvie DS, Kelly J, Kluver J, et al. A randomized controlled pilot study examining immediate effects of embodying a virtual reality superhero in people with chronic low back pain. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2022;
78. Fatoye F, Gebrye T, Mbada CE, et al. Cost effectiveness of virtual reality game compared to clinic based McKenzie extension therapy for chronic non-specific low back pain. *Br J Pain*. December 1, 2022;16(6):601.
79. Afzal MW, Ahmad A, Bandpei MAM, et al. Effects of virtual reality exercises and routine physical therapy on pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain. March 1, 2022;72(3):413–7.

80. Yalfani A, Abedi 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. April 1, 2022;11(2):85–92.
81. Garrido LE, Frías-Hiciano M, Moreno-Jiménez M, et al. Focusing on cybersickness: pervasiveness, latent trajectories, susceptibility, and effects on the virtual reality experience. Virtual Real. December 1, 2022;26(4):1347–71.

## 12. ANEXOS

### Anexo I. Escala Oxford

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
<b>A</b>	1 a	Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad, o sea que incluya estudos con resultados comparables y en la misma dirección.
	1 b	ECA individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1 c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación
<b>B</b>	2 a	Revisión sistemática de estudos de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudos con resultados comparables y en la misma dirección.
	2 b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad (< 80% de seguimiento)
	2 c	Investigación de resultados en salud
	3 a	Revisión sistemática de estudos de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudos con resultados comparables y en la misma dirección.
	3 b	Estudios de casos y controles individuales
<b>C</b>	4	Serie de casos y estudos de cohortes y casos y controles de baja calidad.

\*Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo el signo (-) al nivel de evidencia que corresponda y la recomendación que se deriva es una D

### Anexo II. Escala PEDro



1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

### Anexo III. Puntuación dos ECA na escala PEDro

Autor	Criterios de selección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos Similares	Sujeitos cegados	Terapeutas cegados	Avaliadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Comparación entre grupos	Medidas puntuais de variabilidade	Puntuación total
Afzal et al.	NON	SI	NON	SI	NON	NON	NON	SI	NON	SI	SI	5
Chen et al.	NON	SI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	3
Eccleston et al.	SI	SI	SI	NON	SI	NON	SI	SI	SI	SI	SI	8
Fatoye et al.	SI	SI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	3
García et al. (2021)	SI	SI	SI	SI	NON	NON	NON	SI	SI	SI	NON	6

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

García et al. (2022)	SI	SI	SI	SI	SI	NON	NON	SI	SI	SI	NON	7
García et al. (2022)	SI	SI	SI	SI	SI	NON	NON	SI	SI	SI	NON	7
Groenveld et al.	SI	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	SI	SI	5
Harvie et al.	SI	SI	SI	NON	NON	NON	NON	SI	NON	SI	NON	4
Kim et al.	SI	SI	NON	SI	NON	NON	NON	NON	SI	SI	SI	5
Li et al.	NON	SI	NON	SI	NON	NON	SI	NON	NON	SI	SI	5
Maddox et al.	SI	SI	SI	SI	SI	NON	NON	SI	SI	SI	NON	7
Matheve et al.	SI	SI	SI	SI	NON	NON	NON	SI	NON	SI	SI	6
Mbada et al.	SI	SI	SI	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	5
Park et al.	SI	SI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	SI	4
Rothbaum et al.	SI	SI	NON	SI	NON	NON	NON	SI	NON	SI	SI	5
Sato et al.	NON	SI	NON	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	4
Soysal et al.	NON	SI	SI	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	5
Stamm et al.	NON	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	SI	SI	4
Thomas et al.	NON	SI	SI	SI	NON	NON	NON	SI	NON	SI	SI	6
Yalfani et al.	SI	SI	NON	SI	NON	NON	NON	NON	NON	SI	SI	4
Zadro et al.	SI	SI	SI	SI	NON	NON	NON	SI	NON	SI	SI	6

## 13. MATERIAL SUPLEMENTARIO

A continuación, no link, mótrase o material suplementario coas táboas dos artigos incluídos especificando o título, tipo de estudo, obxectivos e/ou hipóteses, os criterios de inclusión e exclusión, a intervención de RV, a duración e frecuencia da intervención de RV, o tipo de RV, o hardware e software utilizado na intervención, a intervención de comparación, as medidas de resultado utilizadas, as características dos participantes incluídos, os resultados atopados, a presenza ou non de eventos adversos, as limitacións dos estudos, o factor de impacto e cuartil da revista e calidade do estudo valorada segundo a escala axeitada.

- Link de Onedrive:

[https://udcgal.sharepoint.com/:w:/s/becadepartamento2\\_iriatrillo/EaroaKSs2dhKuUzh85kWD/CwBJsicaYxGFbY00KG6NCZ8JQ?e=4axnKd](https://udcgal.sharepoint.com/:w:/s/becadepartamento2_iriatrillo/EaroaKSs2dhKuUzh85kWD/CwBJsicaYxGFbY00KG6NCZ8JQ?e=4axnKd)

- Link de Google Drive:

Efectividade e metodoloxía de aplicación da realidade virtual en pacientes con dor lumbar crónica.  
Unha revisión bibliográfica

<https://drive.google.com/file/d/11xW4zF3fs24qK0osPsF4aeE5azuoozrZ/view?usp=sharing>