

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA
Facultad de Ciencias de la Salud
GRADO EN FISIOTERAPIA

Trabajo Fin de Grado



**Efectividad de la realidad virtual como tratamiento para
pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.**

Revisión bibliográfica

-Autoras-

Lilou LAFAY

Louise GUIRAUD

-Tutor-

Clara Pujol Fuentes

VALENCIA

2022-2023

-TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO FINAL DE GRADO-

**Efectividad de la realidad virtual como tratamiento para
pacientes con dolor cervical crónico inespecífico. Revisión
bibliográfica.**

-TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR-

Lilou LAFAY y Louise GUIRAUD

-TUTOR DEL TRABAJO-

Clara Pujol Fuentes

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

VALENCIA 2022 – 2023

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a nuestra tutora Clara Pujol Fuentes, profesora de la Universidad Europea de Valencia, su apoyo, disponibilidad, paciencia y sabios consejos durante la realización de nuestro trabajo de fin de grado.

También queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento al personal docente y administrativo de la Universidad Europea de Valencia por su colaboración, su esfuerzo y la calidad de la enseñanza impartida.

Por último, queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestras familias por su apoyo incondicional, sin el cual no habiéramos podido continuar nuestra formación, ni económica, ni moral, ni físicamente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	3
1.1. Dolor cervical crónico inespecífico	3
1.1.1. Definición del dolor cervical	3
1.1.2. Definición del dolor cervical crónico inespecífico	3
1.1.3. Etiología y factores de riesgo	3
1.1.4. Prevalencia e impacto socioeconómico	4
1.1.5 Diagnóstico	5
1.1.6 Diagnóstico diferencial.....	5
1.1.7 Tratamiento fisioterapéutico	6
1.2 Realidad virtual.....	7
1.2.1 Definición de la realidad virtual.....	7
1.2.2 Definición de la rehabilitación por realidad virtual	7
1.3 Justificación del tema	9
2. Hipótesis y objetivos	9
2.1 Hipótesis	9
2.2 Objetivos.....	9
3. Material y métodos.....	10
3.1. Estrategia de búsqueda	10
3.1.1. Descripción de la pregunta PICO	10
3.1.2. Criterios de selección	11
Criterios de inclusión.....	11
Criterios de exclusión.....	11
3.1.3. Método Prisma.....	11
3.1.4. Descripción de la estrategia de búsqueda bibliográfica	13
Búsqueda bibliográfica en PubMed	13
Búsqueda bibliográfica en PEDro	13
Búsqueda bibliográfica en CINAHL	14
Búsqueda bibliográfica en Cochrane Library	14
3.1.5. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos.....	15
3.1.6. Resultado final de la búsqueda bibliográfica	16
3.2. Variables del estudio	17
3.3. Cronograma del estudio	19

4. Resultados	19
5. Discusión	31
6. Limitaciones y fortalezas del estudio	33
6.1 Limitaciones.....	33
6.1.1 Limitaciones de nuestra revisión bibliográfica	33
6.1.2 Limitaciones de los propios estudios.....	33
6.2 Fortalezas	34
7. Conclusión.....	34
9. Bibliografía.....	35
9. Anexos	38
Anexo 1: Cuestionario painDETECT	38
Anexo 2: Escala de dolor S-LANSS	39
Anexo 3: Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro	41
Anexo 4: Spanish version of Visual Analogue Scale (VAS).....	43
Anexo 5: Escala de valoración numérica (NRS)	43
Anexo 6: Dispositivo CROM.....	43
Anexo 7: Sistemas RV.....	44
Anexo 8: Escala de kinesiofobia TAMPA.....	47
Anexo 9: Índice de Discapacidad Cervical (IDC)	48
Anexos 10: Resúmenes de los artículos.....	49
Anexos 10.1: Resumen del artículo de Tejera et al. (2020).....	49
Anexos 10.2: Resumen del artículo de Rezaei I. et al. (2019).....	50
Anexos 10.3: Resumen del artículo de Sarig Bahat et al. (2015)	50
Anexos 10.4: Resumen del artículo de Sarig Bahat et al. (2018)	51
Anexos 10.5: Resumen del artículo de Cetin et al. (2022).....	51
Anexos 11: Datos demográficos	52
Anexos 11.1: Características demográficas de las muestras del artículo de Tejera et al. (2020)	52
Anexos 11.2: Características demográficas de las muestras del artículo de Rezaei I. et al. (2019).....	53

Anexos 11.3: Características demográficas de las muestras del artículo de Sarig Bahat. et al. (2015)	54
Anexos 11.4: Características demográficas de las muestras del artículo de Sarig Bahat. et al. (2018)	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Coste del dolor cervical en los Países Bajos en 1996	4
Figura 2 Estructura PICO	10
Figura 3 Diagrama de flujo PRISMA.....	12
Figura 4 Cronograma del estudio	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Síntomas del dolor de cuello neuropático y mecánico	5
Tabla 2 Búsqueda en PubMed	13
Tabla 3 Búsqueda en PEDro	14
Tabla 4 Búsqueda en Cochrane Library	15
Tabla 5 Escala PEDro.....	16
Tabla 6 Artículos seleccionados para la revisión bibliográfica	17
Tabla 7 Resultados de la variable “intensidad del dolor”	21
Tabla 8 Resultados de la variable “rango de movimiento”	23
Tabla 9 Resultados de la variable “kinesiofobia”	27
Tabla 10 Resultados de la variable “discapacidad”	29

ÍNDICE DE IMAGEN

Imagen 1 Tipos de dispositivos utilizados para la visualización en sistemas de realidad virtual.....	8
--	---

LISTADO DE ABREVIATURAS

DCCI : Dolor Cervical Crónico Inespecífico

RV : Realidad Virtual

ECA : Ensayo Clínico Aleatorizado

EVA : Escala Visual Analogica

ROM : Range of motion

IDC : Índice de Discapacidad Cervical

MDC : Cambio Mínimo Detectable

MCID : Diferencia Mínima Clínicamente Importante

GC : Grupo Control

GSM : Grupo Sensorimotor

GRV : Grupo Realidad Virtual

ESEC : Entrenamiento Sensorimotor Específico del Cuello

ERV : Entrenamiento Realidad Virtual

EPC : Entrenamiento Propioceptivo Convencional

EC : Entrenamiento Cinemático

ECRV : Entrenamiento Cinemático con Realidad Virtual

ACROM : Active Range Of Motion

RESUMEN

Introducción: El dolor cervical es una afección musculoesquelética cada vez más frecuente, en la que cierto tipo de pacientes no experimentan una resolución completa del dolor y de la incapacidad. Además, el dolor cervical crónico inespecífico (DCCI) es la forma más común de dolor de cuello, tiene una base postural o mecánica y afecta a dos tercios de las personas en algún momento de su vida. El dolor de cuello se considera un problema de salud pública reconocido en la población general de todo el mundo, hasta el 70% de la población mundial padece dolor de cuello al menos una vez en la vida, y entre el 50 y el 85% tiene recidivas en los 1-5 años siguientes a la primera aparición. A este respecto, la rehabilitación con realidad virtual parece postularse como una herramienta terapéutica eficaz.

Objetivos: Revisar la literatura actual para analizar la efectividad de la realidad virtual como tratamiento para pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

Material y metodología: Se realizó una revisión bibliográfica, del 1 enero de 2023 hasta el 6 de febrero de 2023, mediante el análisis de ensayos clínicos aleatorizados obtenidos en las bases de datos PubMed, PEDro, Cinahl y Cochrane Library. Fueron seleccionados aquellos estudios publicados desde 2015 hasta 2022 y que, además, cumplieran con otros criterios de elegibilidad previamente establecidos. Finalmente, solo fueron incluidos de manera definitiva en esta revisión bibliográfica, aquellos estudios cuya puntuación en la Escala de Valoración de la Calidad Metodológica PEDro fuera igual o superior a 5. Se analizaron las variables intensidad del dolor, rango de movimiento, la kinesiofobia y la discapacidad

Resultados y discusión: De los 38 artículos encontrados de forma conjunta en las bases de datos consultadas, 5 fueron provisionalmente seleccionados tras la aplicación de los criterios de elegibilidad y finalmente seleccionados en esta revisión bibliográfica por superar la Escala PEDro. A este respecto, los resultados muestran, como el tratamiento con realidad virtual podría ser una herramienta terapéutica eficaz para mejorar el dolor, el rango de movimiento, la kinesiofobia y la discapacidad en los pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

Conclusión: La RV podría ser una herramienta terapéutica eficaz para disminuir la intensidad del dolor, la discapacidad y la kinesiofobia, así como aumentar el rango de movimiento en los pacientes con dolor cervical crónico inespecífico. Sin embargo, siguen siendo necesarios más estudios con variables demográficas diferentes.

Palabras clave: Dolor cervical crónico inespecífico, realidad virtual, intensidad del dolor, rango de movimiento, kinesiofobia, discapacidad.

ABSTRACT

Introduction: Neck pain is an increasingly common musculoskeletal condition, with certain types of patients not experiencing complete resolution of pain and disability. In addition, chronic non-specific neck pain (CNSNP) is the most common form of neck pain, has a postural or mechanical basis and affects about two-thirds of people at some point in their lives. Neck pain is considered a recognised public health problem in the general population worldwide, with up to 70% of the world's population suffering from neck pain at least once in their lifetime, and 50-85% experiencing recurrence within 1-5 years of first occurrence. In this respect, virtual reality rehabilitation appears to be an effective therapeutic tool.

Objectives: To review the current literature to analyse the effectiveness of virtual reality as a treatment for patients with non-specific chronic neck pain.

Material and methodology: A literature review was conducted from 1 January 2023 to 6 February 2023 by analysing randomised clinical trials obtained from the PubMed, PEDro, Cinahl and Cochrane Library databases. Studies published between 2015 and 2022 that also met other previously established eligibility criteria were selected. Finally, only those studies whose score on the PEDro Methodological Quality Rating Scale was equal to or higher than 5 were definitively included in this literature review. The variables pain intensity, range of motion, kinesiophobia and disability were analysed.

Results and discussion: Of the 38 articles found jointly in the databases consulted, 5 were provisionally selected after application of the eligibility criteria and finally selected in this literature review for exceeding the PEDro Scale. In this regard, the results show how VR treatment could be an effective therapeutic tool to improve pain, range of motion, kinesiophobia and disability in patients with chronic non-specific neck pain.

Conclusion: VR could be an effective therapeutic tool to decrease pain intensity, disability and kinesiophobia, as well as increase range of motion in patients with chronic non-specific neck pain. However, further studies with different demographic variables are still needed.

Keywords: Chronic non-specific neck pain, virtual reality, pain intensity, range of motion, kinesiophobia, disability.

1. Introducción

1.1. Dolor cervical crónico inespecífico

1.1.1. Definición del dolor cervical

El dolor cervical o cervicalgia es el dolor que se percibe en la zona delimitada superiormente por la línea nucal superior, lateralmente por los bordes laterales del cuello e inferiormente por una línea transversal imaginaria que pasa por la apófisis espinosa T1. (Bogduk, 2011)

Esta definición no presupone, ni implica, que la propia causa del dolor se encuentre necesariamente en esta zona, sino que simplemente define el dolor cervical por la localización en la que el paciente percibe el dolor. Por lo tanto, un objetivo de la práctica clínica es identificar el origen y la causa exactos de este dolor, con el fin de aplicar medidas para interrumpirlo. (Bogduk, 2011)

1.1.2. Definición del dolor cervical crónico inespecífico

El dolor cervical es una afección musculoesquelética cada vez más frecuente, en la que cierto tipo de pacientes no experimentan una resolución completa del dolor y de la incapacidad, lo que puede dar lugar a un síndrome de dolor crónico reconocido como más complejo. (Mendes-Fernandes et al., 2021)

En este sentido, cuando los síntomas persisten durante más de doce semanas, se considera que la afección adquiere el valor de cronicidad, por lo que se denomina dolor cervical crónico. (Bernal-Utrera et al., 2020)

Por otro lado, cuando se utiliza el término dolor cervical inespecífico, se hace referencia a la ausencia de cualquier anomalía estructural identificable o a la ausencia de un proceso patológico específico responsable de los síntomas. (Ingram et al., 2015)

Además, el dolor cervical crónico inespecífico (DCCI) es la forma más común de dolor de cuello, tiene una base postural o mecánica y afecta a unos dos tercios de las personas en algún momento de su vida. (Beltran-Alacreu et al., 2018)

1.1.3. Etiología y factores de riesgo

El DCCI tiene una etiología multifactorial y multidimensional. De hecho, puede estar vinculada y modulada tanto por factores ergonómicos como individuales, como la edad, la actitud comportamental o el malestar psicosocial, como la ansiedad o la satisfacción laboral. (Castellini et al., 2022)

Además, estudios recientes demuestran la existencia de un vínculo entre los síntomas somáticos y la percepción psicológica, lo que pone de relieve el papel preponderante de los

determinantes psicosociales, incluidos el apoyo social, la salud psicológica o las estrategias de afrontamiento en la evolución y el pronóstico del dolor cervical. (Wermeling et al., 2011)

Por otro lado, los mecanismos subyacentes a la recurrencia pueden estar asociados a distintos factores, como alteraciones biomecánicas, funcionales, propioceptivas o posturales. No obstante, la causa multidimensional del dolor cervical crónico inespecífico puede implicar múltiples componentes : el componente sensoriomotor o componentes psicosociales, como ansiedad, depresión, miedo y pensamientos catastróficos en respuesta al dolor (kinesiofobia y catastrofización del dolor). (Bernal-Utrera et al., 2020)

1.1.4. Prevalencia e impacto socioeconómico

El dolor de cuello se considera un problema de salud pública reconocido en la población general de todo el mundo, pero su prevalencia varía considerablemente de un país a otro. (Safiri et al., 2020)

De hecho, el dolor de cuello es la novena causa de discapacidad en todo el mundo. (Zabala Mata et al., 2021)

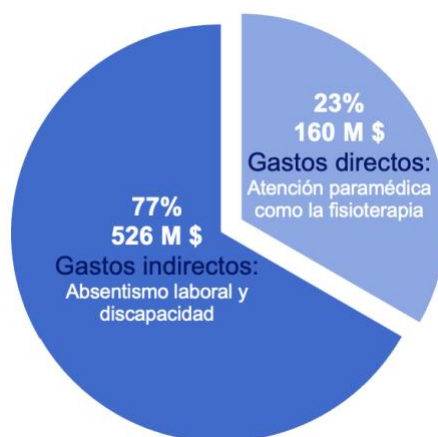
Además, hasta el 70% de la población mundial padece dolor de cuello al menos una vez en la vida, y entre el 50 y el 85% tiene recidivas en los 1-5 años siguientes a la primera aparición. (de Zoete et al., 2021)

Además, se ha demostrado que esta afección es más frecuente en las mujeres que en los hombres. (Mendes-Fernandes et al., 2021)

Más aún, se ha sugerido que la incidencia del dolor de cuello aumenta significativamente con el paso del tiempo. (Childs et al., 2008)

El dolor cervical es una importante carga sanitaria y económica para la sociedad, ya que se asocia a una elevada utilización de recursos sanitarios, absentismo laboral y discapacidad. En 1996 se realizó un estudio en los Países Bajos que estimó el coste total del dolor cervical en 686 millones de dólares.

Figura 1 Coste del dolor cervical en los Países Bajos en 1996



Fuente: elaboración propia

Una proporción significativa de los costes sanitarios se atribuye a una minoría de pacientes con dolor de cuello, cuyo dolor es más intenso, los síntomas más persistentes y el pronóstico peor. (Lewis et al., 2007)

1.1.5 Diagnóstico

El diagnóstico del dolor cervical crónico inespecífico se basa en la exploración clínica, en ausencia de signos de alarma que sugieren una patología más grave, como una lesión medular o una enfermedad no musculoesquelética. (Sbardella et al., 2021)

Por tanto, la anamnesis y la exploración física del paciente son el primer paso para distinguir el tipo de dolor cervical. (Sbardella et al., 2021)

Posteriormente, la radiografía simple de la columna cervical puede ayudar, también, en el diagnóstico. La resonancia magnética (RM) puede examinar las anomalías de los tejidos blandos y la tomografía computarizada (TC) puede analizar el estado de los huesos. Por último, la electromiografía puede complementar el estudio de la conducción nerviosa si hay síntomas de irritación de la raíz nerviosa. (Sbardella et al., 2021)

1.1.6 Diagnóstico diferencial

El diagnóstico del dolor cervical crónico inespecífico requiere la eliminación de cualquier anomalía estructural o proceso patológico que pueda ser responsable del dolor.

En primer lugar, es necesario diferenciar entre dolor de cuello neuropático y mecánico, como se muestra en la Tabla 1. Esto puede hacerse, por ejemplo, utilizando el cuestionario painDETECT (Anexo 1) y la escala de dolor S-LANSS (Anexo 2) (Self-report Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs). (Cohen, 2015)

Tabla 1 Síntomas del dolor de cuello neuropático y mecánico

Origen del dolor	Síntomas	Síntomas asociados
Dolor neuropático (Cohen, 2015)	Palpitaciones, descargas eléctricas, puñaladas y/o quemaduras Irradiación en uno o ambos miembros superiores, generalmente en una distribución única o multidérmica	Entumecimiento, parestesias o disestesias
Dolor mecánico (Cohen, 2015)	Punzadas o dolor	Síntomas sensoriales poco frecuentes y cuando se producen, tienden a ser no dermatológicos

Fuente: elaboración propia

Además, en el momento del diagnóstico, es esencial descartar las señales de alarma. Dentro de ellos podemos encontrar:

Traumatismos, que pueden asociarse a pérdida o alternancia de la conciencia, déficits cognitivos, traumatismo craneoencefálico, cefaleas, síntomas neurológicos. Posibles fracturas vertebrales, lesión de la médula espinal/siringe, rotura de ligamentos.

Artritis reumatoide, síndrome de Down, espondiloartropatías, que pueden asociarse a fatiga fácil, anomalías de la marcha, movilidad limitada del cuello, tortícolis, torpeza, espasticidad, déficits sensoriales, signos de la neurona motora superior. Posible subluxación atlantoaxoidea.

Síntomas constitucionales, que pueden asociarse a pérdida de peso, fiebres inexplicables, anorexia, antecedentes familiares o personales de neoplasia maligna, dolor y rigidez articular difusos, resultados anormales de las pruebas de laboratorio. Posibles metástasis, procesos infecciosos, enfermedad reumatológica sistémica.

Síntomas infecciosos, que pueden asociarse a fiebre, rigidez de nuca, fotofobia, recuento elevado de glóbulos blancos. Posible absceso epidural, espondilodiscitis, meningitis.

Lesión de la neurona motora superior, que puede asociarse al signo de Hoffmann, hiperreflexia, signo de Babinski, espasticidad, incontinencia, disfunción sexual. Posible compresión de la médula espinal, enfermedad desmielinizante.

Edad < 20 años, que se asocia a : anomalías congénitas, marcas de nacimiento, marcas cutáneas superpuestas, manchas en el pelo, antecedentes familiares, enfermedad sistémica (por ejemplo, diabetes, epilepsia por espina bífida). Abuso de sustancias: varón, bajo rendimiento en el trabajo o la escuela, depresión u otra morbilidad psiquiátrica. Posibles anomalías congénitas (espina bífida cervical, enfermedad de Scheuermann), afecciones asociadas al abuso de sustancias como infección.

Dolor torácico concomitante, diaforesis o disnea, que puede asociarse a náuseas, extensión del dolor al brazo izquierdo (especialmente a la parte medial del brazo). Posible isquemia o infarto de miocárdio.

Edad > 50 años, en asociación con antecedentes familiares o personales de neoplasia, traumatismo previo. En asociación a una disección arterial: sensación de ojos llorosos, cefalea, pérdida de visión u otras secuelas neurológicas. Posibles metástasis, fractura vertebral, disección/sangrado de la arteria carótida o vertebral. (Cohen, 2015)

1.1.7 Tratamiento fisioterapéutico

En fisioterapia, en la práctica clínica se utilizan habitualmente varios tipos de tratamiento para los pacientes con dolor cervical crónico inespecífico: educación para la salud, terapia manual, ejercicio terapéutico, electroterapia, punción seca y una combinación de éstos. (Castellini et al., 2022)

De hecho, la terapia manual, como las terapias de movilización y manipulación, son muy utilizadas, (Coulter et al., 2019) así como la terapia manual combinada con ejercicio (Miller et al., 2010) y la masoterapia o la electroterapia también se utilizan en gran medida. (Martimbianco et al., 2019). Por último, la punción seca también es una herramienta terapéutica que puede utilizarse. (Baime, 2016)

1.2 Realidad virtual

1.2.1 Definición de la realidad virtual

La realidad virtual (RV) es la simulación de un entorno real generado por un programa informático y experimentado por el usuario a través de una interfaz hombre-máquina. (Calabrò et al., 2017)

Sin embargo, según la revisión de expertos proporcionada por Gaetano Tieri, Giovanni Morone, Stefano Paolucci & Marco Iosa en 2018, el término "realidad virtual" debe implicar la inmersión de un observador dentro de un entorno virtual con respuestas en tiempo real a los movimientos del cuerpo. (Tieri et al., 2018)

El término inmersión se refiere a la modificación en tiempo real de la información visual, en función de los movimientos proporcionados por el usuario, lo que le da la sensación de estar en un entorno físico equivalente. La inmersión se crea mediante un sistema completo que combina distintas tecnologías, lo que permitirá un mayor o menor nivel de interacción entre el usuario y el entorno virtual. Por ejemplo, el uso de un teclado corresponderá a un nivel bajo de interacción, mientras que la realización de movimientos de todo el cuerpo corresponderá a un nivel alto de interacción, en cuyo caso el usuario formará parte activa del entorno 3D. (Tieri et al., 2018)

1.2.2 Definición de la rehabilitación por realidad virtual

La rehabilitación virtual se ha definido como un "grupo de todas las formas de intervención clínica (física, ocupacional, cognitiva o psicológica) que se basan en el uso de la realidad virtual, la realidad aumentada y la tecnología informática, o que se ven potenciadas por ellas". (Tieri et al., 2018)

El ejercicio de realidad virtual es un método que aumenta la motivación del sujeto y su participación en el ejercicio mejor que los tratamientos convencionales. (Pekyavas & Ergun, 2017)

De hecho, la RV puede aumentar la motivación de los pacientes durante la rehabilitación al reducir la percepción del esfuerzo, lo que les permite hacer ejercicio con más facilidad y regularidad. (Calabrò et al., 2017)

Además, un sistema de RV puede reducir la dificultad de la rehabilitación, hacer más interesante el tratamiento y aumentar la seguridad. Por eso su uso como juego, junto con un sistema de retroalimentación, está muy extendido en rehabilitación. (Prasertsakul et al., 2018)

Por fin, podemos utilizar la RV para proporcionar al paciente un entrenamiento repetitivo y específico de una tarea, que resulta eficaz para las funciones de aprendizaje motor. (Calabrò et al., 2017)

Es importante señalar que el nivel de interacción sensoriomotora entre el usuario y el entorno virtual vendrá determinado por el tipo de dispositivo utilizado para la visualización (HMD/ Powerwall/ CAVE), así como por el tipo de dispositivo utilizado para la interacción (simple mando a distancia o seguimiento del movimiento de todo el cuerpo). (Tieri et al., 2018)

HMD: pantalla montada en la cabeza con un sistema de seguimiento que actualiza las imágenes en función de los movimientos de la cabeza.

Powerwall: gran pantalla retroproyectada de alta resolución + cristal de visión 3D dedicado combinado con seguimiento óptico o ultrasónico.

CAVE: sala compuesta de 4 a 6 pantallas retroproyectadas conectadas + cristal dedicado a la visión 3D = superficie de proyección continua. También hay un sistema de seguimiento de la cabeza que permite visualizar las imágenes en tiempo real. (Tieri et al., 2018)

La sensación de presencia en el entorno virtual será más fuerte a través de una CAVE que a través de una pantalla de ordenador. (Tieri et al., 2018)

Imagen 1 Tipos de dispositivos utilizados para la visualización en sistemas de realidad virtual



Fuente: Tieri et al., 2018

Nota: a: visualización con HMD; b: sistema inmersivo Powerwall combinado con cámaras infrarrojas de captura de movimiento; c: CAVE de cinco pantallas combinada con un sistema de seguimiento por ultrasonidos

La rehabilitación virtual provoca reacciones psicológicas en el usuario a través de la inmersión. En efecto, la sensación de estar físicamente presente en el entorno virtual desencadenará respuestas realistas por parte del usuario, lo que provocará reacciones psicológicas y emocionales. Esta sensación de presencia puede medirse mediante un registro de la actividad EEG (electroencefalograma), así como de la frecuencia cardíaca, ya que pruebas recientes sugieren que esta sensación puede ser capaz de activar los mecanismos cerebrales que subyacen a la integración sensoriomotora y regulan la atención focalizada. (Tieri et al., 2018)

Para resumir, la sensación de presencia viene determinada por el grado de inmersión, influye en el comportamiento realista en el entorno virtual y en las reacciones psicológicas y emocionales del usuario, y puede medirse objetivamente a través de la actividad fisiológica. (Tieri et al., 2018)

Además, la inmersión en un entorno virtual permite aplicar programas de reeducación sensoriomotriz-cognitiva que imitan los contextos reales, en particular la división de la demanda atencional (dual-task). (Lima Rebêlo et al., 2021)

Dentro del ámbito clínico de la RV podemos encontrar : el tratamiento del dolor, la fobia específica, los trastornos alimentarios, así como la rehabilitación cognitiva y motora de los pacientes. La plena comprensión de la eficacia de la RV en la rehabilitación cognitiva y motora está aún muy lejos. No obstante, las cualidades técnicas, el carácter dinámico y el menor coste de la RV han permitido el desarrollo de evaluaciones y tratamientos clínicos por parte de investigadores y terapeutas. Además, Gaetano Tieri, Giovanni Morone, Stefano Paolucci y Marco Losa sugieren el uso de la RV como rehabilitación inmersiva a domicilio. (Tieri et al., 2018)

1.3 Justificación del tema

El dolor cervical crónico inespecífico (DCCI) es un problema de salud frecuente que afecta a las actividades cotidianas, la calidad de vida y los costes sanitarios. (Nusser et al., 2021) Los estudios han demostrado que la realidad virtual (RV) puede ser eficaz para reducir el dolor y mejorar la función en diversas afecciones dolorosas, incluido el DCCI. (Tejera et al., 2020)

Sin embargo, existe una laguna de conocimiento con respecto a la eficacia de la RV como tratamiento para el DCCI, a pesar de los resultados prometedores en estudios preliminares. (Rezaei et al., 2018; Tejera et al., 2020). Por lo tanto, se justifica una revisión de la literatura sobre la efectividad de la RV como tratamiento para pacientes con DCCI.

El tratamiento del DCCI es a menudo ineficaz y costoso, lo que destaca la importancia de explorar enfoques de tratamiento alternativos e innovadores, como la RV (Nusser et al., 2021; Tejera et al., 2020). La RV es un método no invasivo que puede administrarse en casa, proporcionando una opción de tratamiento conveniente para los pacientes con DCCI.

Los resultados de esta revisión bibliográfica pueden tener implicaciones importantes para los profesionales sanitarios al proporcionar información sobre una opción de tratamiento alternativa para pacientes con DCCI. Los resultados también pueden alentar futuras investigaciones sobre el uso de la RV para el tratamiento del DCCI y otros trastornos de dolor crónico. (Nusser et al., 2021; Rezaei et al., 2018; Tejera et al., 2020)

2. Hipótesis y objetivos

2.1 Hipótesis

El tratamiento con realidad virtual en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico podría disminuir la intensidad del dolor, la discapacidad y la kinesiofobia, así como aumentar el ROM.

2.2 Objetivos

Observar la efectividad de un programa de fisioterapia con realidad virtual como tratamiento para el dolor de pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

Observar la efectividad de un programa de fisioterapia con realidad virtual sobre la discapacidad de pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

Estudiar la efectividad de un programa de fisioterapia con realidad virtual sobre la kinesiophobia de los pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

Observar la efectividad de un programa de fisioterapia con realidad virtual sobre el rango de movimiento de pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

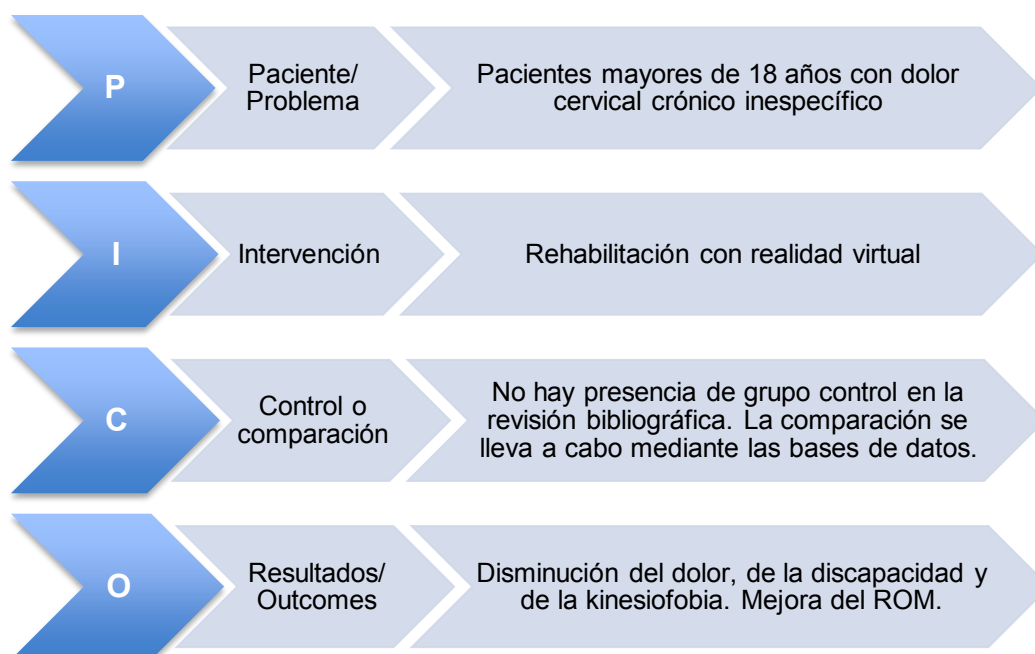
3. Material y métodos

3.1. Estrategia de búsqueda

3.1.1. Descripción de la pregunta PICO

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura científica para evidenciar el efecto de la realidad virtual en el tratamiento del dolor cervical crónico inespecífico. Las preguntas en formato PICO (Figura 2) responden a la metodología que se utiliza para dar respuesta a las investigaciones en el ámbito clínico. Esta metodología permite la formulación de preguntas estructuradas (Santos et al., 2007). Entonces, para efectuar una búsqueda bibliográfica efectiva, se formuló una pregunta clínica estructurada a través de la metodología PICO.

Figura 2 Estructura PICO



Fuente: Elaboración propia

Por tanto, la pregunta de investigación planteada fue la siguiente: ¿Puede la realidad virtual reducir el dolor, la discapacidad, la kinesiofobia y mejorar el ROM en personas con dolor cervical crónico inespecífico?

3.1.2. Criterios de selección

Criterios de inclusión

Se seleccionaron los siguientes criterios de inclusión que los artículos debían cumplir para elegir el contenido de la búsqueda bibliográfica:

- Ensayos clínicos controlados y aleatorizados
- Idioma de redacción de los artículos en inglés, francés y español
- Puntuación de la calidad metodológica en la Escala Pedro $\geq 5/10$
- Artículos que tratan sobre la rehabilitación con realidad virtual para pacientes que presentan dolor cervical crónico e inespecífico

Criterios de exclusión

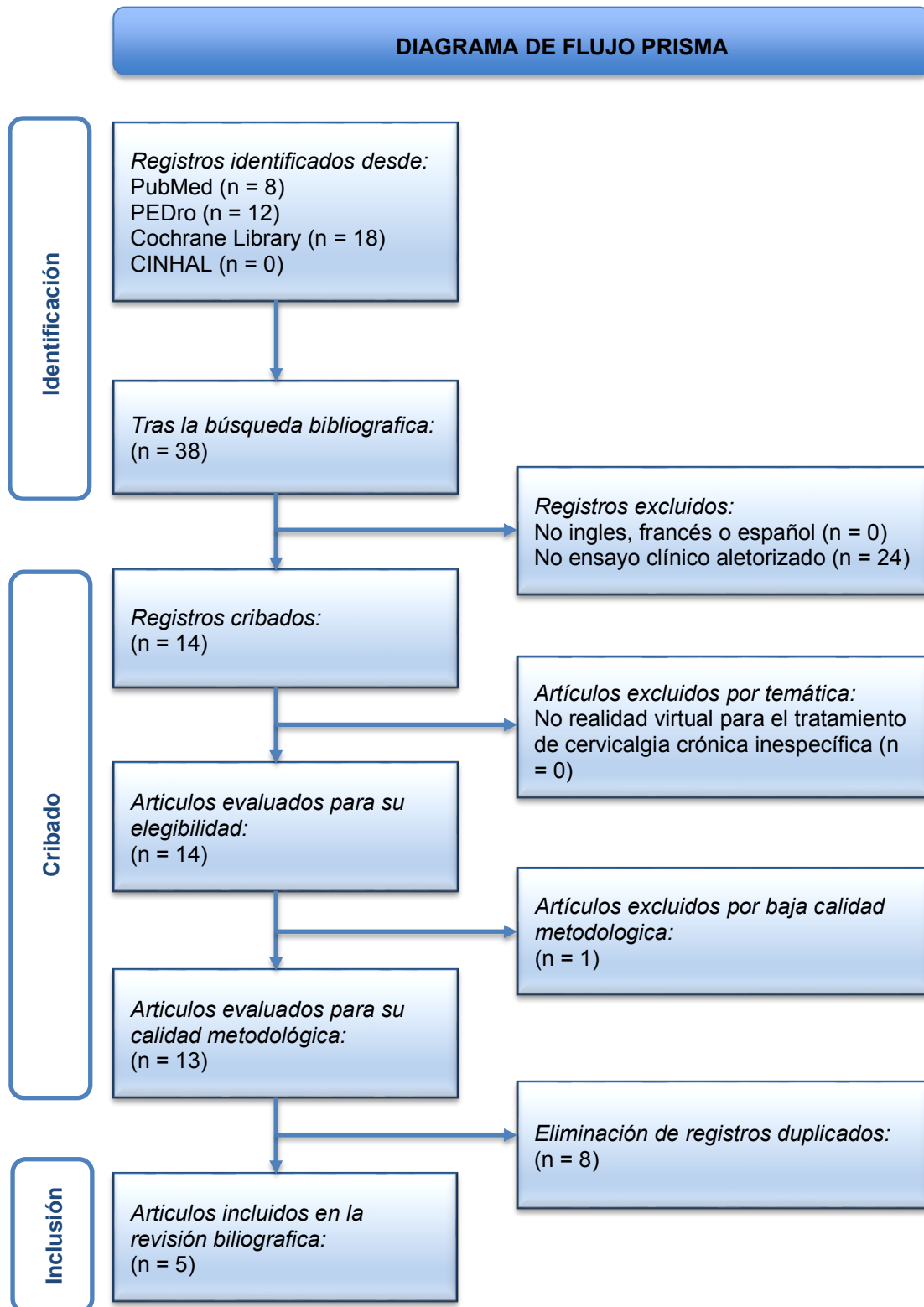
De la misma manera, se aplicaron los siguientes criterios de exclusión:

- Artículos que incluyen en el mismo estudio dolor cervical agudo y crónico sin diferenciar los resultados
- Estudios que incluyen pacientes menores de edad
- Estudios que incluyen pacientes que sufren de un síndrome vestibular, fractura/dislocación, enfermedad sistémica o trastorno neurológico/cardiovascular/respiratorio que podría afectar al rendimiento
- Estudios que incluyen pacientes con antecedentes de traumatismo craneoencefálico

3.1.3. Método Prisma

Para la elaboración de esta revisión bibliográfica, se han seguido las normas internacionales PRISMA. En ella están incluidos 27 ítems y un diagrama de flujo (Figura 3). La declaración PRISMA es una guía de publicación de investigación diseñada para mejorar la integridad de las revisiones sistemáticas y metaanálisis (Hutton et al., 2016) que describe diferentes aspectos conceptuales relacionados con la metodología de las revisiones sistemáticas para asegurarse de la buena calidad metodológica de estas.

Figura 3 Diagrama de flujo PRISMA



Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Descripción de la estrategia de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica en profundidad del 01/01/2023 hasta el 06/02/2023 mediante los siguientes descriptores: "Neck Pain", "Virtual Reality", "Virtual Reality Exposure Therapy" y "Chronic Pain" en las bases de datos PubMed, PEDro, CINAHL y Cochrane Library.

Búsqueda bibliográfica en PubMed

Se realizó una búsqueda avanzada en PubMed con las siguientes palabras claves y marcadores booleanos: ("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Neck Pain"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh]). Los resultados de esta búsqueda fueron 8 artículos. Después de aplicar los criterios de inclusión seleccionados, obtuvimos un total de 5 artículos de los 8 iniciales. Tras una lectura exhaustiva, fueron seleccionados 3 artículos para la obtención de los resultados. Esta información se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Búsqueda en PubMed

Búsqueda en PubMed		
Búsqueda sin filtros	("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Neck Pain"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh])	n = 8
Idioma	Inglés Español Francés	n = 8
Tipo de estudio	Ensayos clínicos aleatorizados	n = 3
Temática	El resumen hace referencia a la realidad virtual como tratamiento para pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.	n = 3
Escala PEDro	Artículos de calidad metodológica ≥ 5	n = 3
Artículos seleccionados (Autores, fecha)	Cetin, H., Kose, N., & Oge, H. K. (2022). Tejera, D. M., Beltran-Alacreu, H., Cano-de-la-Cuerda, R., Leon Hernández, J. V., Martín-Pintado-Zugasti, A., Calvo-Lobo, C., Gil-Martínez, A., & Fernández-Carnero, J. (2020). Sarig Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hoddinott, A., Sprecher, E., & Treleaven, J. (2018).	

Fuente: Elaboración propia

Búsqueda bibliográfica en PEDro

Se realizó una búsqueda avanzada en PEDro con las siguientes palabras claves y marcadores booleanos: (chronic neck pain and virtual reality).

Los resultados de esta búsqueda fueron 12 artículos. Después de aplicar los criterios de inclusión seleccionados, obtuvimos un total de 6 artículos de los 12 iniciales. Tras una lectura

exhaustiva y la eliminación de las citas duplicadas, fueron seleccionados 2 artículos para la obtención de los resultados, como se puede ver en la Tabla 3.

Tabla 3 Búsqueda en PEDro

Búsqueda en PEDro		
Búsqueda sin filtros	(chronic neck pain and virtual reality)	n = 12
Idioma	Inglés Español Francés	n = 12
Tipo de estudio	Ensayos clínicos aleatorizados	n = 6
Temática	El resumen hace referencia a la realidad virtual como tratamiento para pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.	n = 6
Escala PEDro	Artículos de calidad metodológica ≥ 5	n = 5
Tras eliminación de las citas duplicadas	n = 2	
Artículos seleccionados (Autores, fecha)	Sarig Bahat, H., Takasaki, H., Chen, X., Bet-Or, Y., & Treleaven, J. (2015). I, R., M, R., S, E., S, K., & A, R. Z. (2019).	

Fuente: Elaboración propia

Búsqueda bibliográfica en CINAHL

Se realizó una búsqueda en CINAHL las siguientes palabras claves y marcadores booleanos: "neck pain" AND "virtual reality", no resulta ningún artículo.

Búsqueda bibliográfica en Cochrane Library

Se realizó una búsqueda en Cochrane Library con las siguientes palabras claves y marcadores booleanos: "chronic neck pain" AND "virtual reality".

Los resultados de esta búsqueda fueron 18 artículos. Después de aplicar los criterios de selección, obtuvimos un total de 6 artículos de los 18 iniciales. Tras una lectura exhaustiva y la eliminación de las citas duplicadas, ninguno de los artículos fue seleccionado para la obtención de los resultados. Esta información se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4 Búsqueda en Cochrane Library

Búsqueda en Cochrane Library		
Búsqueda sin filtros	“Chronic neck pain” AND “virtual reality”	n = 18
Idioma	Inglés Español Francés	n = 18
Tipo de estudio	Ensayos clínicos aleatorizados	n = 5
Temática	El resumen hace referencia a la realidad virtual como tratamiento para pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.	n = 5
Escala PEDro	Artículos de calidad metodológica ≥ 5	n = 5
Tras eliminación de las citas duplicadas	n = 0	
Artículos seleccionados (Autores, fecha)	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos

La escala PEDro, que podeis encontrar en el Anexo 3, es una escala de evaluación cualitativa que valora el rigor metodológico de los ensayos clínicos. Está basada en la lista Delphi que fue desarrollada por Verhagen y colaboradores (Verhagen et al., 1998) y contiene 11 ítems que evalúan la validez externa (ítem 1), la validez interna (ítems 2-9) y el reporte estadístico (ítems 10-11). Cada ítem se puntúa con 1 punto pudiéndose alcanzar una puntuación entre 0 y 10, ya que el primer ítem no computa.

Según esta escala, las puntuaciones se clasifican en:

- Excelente: puntuación entre 9 y 10.
- Buena calidad: puntuación entre 6 y 8.
- Moderada calidad: puntuación entre 4 y 5.
- Baja calidad: puntuación menor a 4 puntos.

Obtuvimos 5 artículos provisionalmente seleccionados para la realización de esta revisión bibliográfica. Descartamos los estudios con una puntuación <5 por tener una baja calidad metodológica. De este modo, finalmente obtuvimos 5 artículos de calidad moderada a buena (Tabla 5).

Tabla 5 Escala PEDro

Autores, año	Criterios de la escala PEDro											Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cetin et al, 2022	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	5/10
Tejera et al, 2020	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	6/10
Sarig Bahat et al, 2018	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	7/10
Sarig Bahat et al, 2015	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7/10
Rezaei et al, 2019	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/10
1: Criterios de elegibilidad/ 2: Asignación aleatoria/ 3: Asignación oculta/ 4: Comparabilidad basal/ 5: Sujetos ciegos/ 6: Terapeutas ciegos/ 7: Evaluadores ciegos/ 8: Seguimiento adecuado/ 9: Análisis por intención de tratar/ 10: Comparaciones entre grupos/ 11: Estimaciones puntuales y variabilidad/ Nota: El criterio de elegibilidad no contribuye a la puntuación total.												

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Resultado final de la búsqueda bibliográfica

Tras la realización de la búsqueda bibliográfica, a través de las bases de datos previamente mencionadas, se obtuvieron un total de 38 artículos. De estos artículos, se seleccionaron solamente los artículos en inglés, francés o español, y de estos escogimos los Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), obteniendo 14 ECAs. Posteriormente, se eliminó uno estudio con una puntuación < 5 en la Escala PEDro por tener una baja calidad metodológica. De este modo, obtuvimos 13 artículos para revisar. Finalmente se excluyeron las citas duplicadas quedando 5 artículos. Tras una lectura exhaustiva, 5 artículos (Tabla 6) fueron seleccionados para la obtención de los resultados.

Tabla 6 Artículos seleccionados para la revisión bibliográfica

Autores, fecha	Título	Fuente
I, R., M, R., S, E., S, K., & A, R. Z., 2019	A Novel Virtual Reality Technique (Cervigame®) Compared to Conventional Proprioceptive Training to Treat Neck Pain: A Randomized Controlled Trial	Journal of biomedical physics & engineering, 9(3), 355–366
	Una novedosa técnica de realidad virtual (Cervigame®) comparada con el entrenamiento propioceptivo convencional para tratar el dolor de cuello: un ensayo controlado aleatorizado.	
Tejera, D. M., Beltran-Alacreu, H., Cano-de-la-Cuerda, R., Leon Hernández, J. V., Martín-Pintado-Zugasti, A., Calvo-Lobo, C., Gil-Martínez, A., & Fernández-Carnero, J., 2020	Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial.	International journal of environmental research and public health, 17(16), 5950.
	Efectos de la realidad virtual versus el ejercicio sobre el dolor, los resultados funcionales, somatosensoriales y psicosociales en pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico: un ensayo clínico aleatorizado.	
Sarig Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hoddinott, A., Sprecher, E., & Treleaven, J., 2018	Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial.	European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 27(6), 1309–1323.
	Entrenamiento cinemático a distancia para pacientes con dolor cervical crónico: ensayo controlado aleatorizado.	
Sarig Bahat, H., Takasaki, H., Chen, X., Bet-Or, Y., & Treleaven, J., 2015	Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain - a randomized clinical trial.	Manual therapy, 20(1), 68–78.
	Entrenamiento cinemático cervical con y sin entrenamiento de realidad virtual interactivo para el dolor de cuello crónico: un ensayo clínico aleatorizado.	
Cetin, H., Kose, N., & Oge, H. K., 2022 *	Virtual reality and motor control exercises to treat chronic neck pain: A randomized controlled trial.	Musculoskeletal science & practice, 62, 102636.
	Ejercicios de realidad virtual y control motor para tratar el dolor de cuello crónico: un ensayo controlado aleatorio.	

Fuente: Elaboración propia

*A pesar de todas las bases de datos a nuestra disposición, así como de toda la ayuda que se nos ha prestado, y de una solicitud a los autores del artículo para poder estudiarlo en detalle, desgraciadamente no hemos podido acceder al artículo completo, sino sólo al resumen.

3.2. Variables del estudio

Las variables observadas en nuestra revisión bibliográfica fueron:

- La intensidad del dolor
- El rango de movimiento
- La kinesiophobia
- La discapacidad

A continuación se describen dichas variables y las herramientas utilizadas para su medición:

Intensidad del dolor: definición

El dolor se define como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. (Williams & Craig, 2016)

Para medir la intensidad del dolor se utilizaron dos escalas, la escala Visual Analógica (EVA) que puede encontrar en el Anexo 4 y la escala de valoración numérica (NRS) en el anexo 5.

Rango de movimiento (ROM): definición

Representa la amplitud de los movimientos, y se mide de diferentes maneras. Con dispositivo CROM (cervical range of motion) compuesto por dos goniómetros que miden la amplitud de los movimientos en los diferentes planos, y que puede encontrar en el Anexo 6, o con un dispositivo de RV. A posteriori se describen los diferentes tipos de dispositivos RV utilizados en los diferentes artículos.

Con mediciones que se realizan en grados, dos veces, para los movimientos de flexión, extensión y rotación. El resultado es la media de las dos mediciones. (Nusser et al., 2021)

Un sistema RV con control del movimiento del cuello, seguimiento HDM (pantalla montada en la cabeza con un sistema de seguimiento que actualiza las imágenes en función de los movimientos de la cabeza) integrado y módulo de precisión. El material incluye: una pantalla montada en la cabeza con un rastreador de movimiento tridimensional (3D) integrado. Se han desarrollado tres módulos: ROM, velocidad y precisión, de los cuales compararemos los datos del ROM. El movimiento cervical es producido por el paciente en respuesta a estímulos visuales proporcionados, y se genera un informe cinemático tras completar los módulos. El paciente tiene que controlar un avión con los movimientos de su cabeza. Para todas las mediciones cinemáticas de este estudio, el inicio del movimiento se determinó como el momento en que se alcanzó el 5% de la velocidad máxima. En cada ensayo, los movimientos evaluados fueron flexión, extensión, lateroflexión y rotaciones. Los resultados se calculan a partir del desplazamiento angular del rastreador, es decir cabeceo y guiñada. El cabeceo es la rotación alrededor del eje lateral del avión, y la guiñada es la rotación alrededor del eje vertical. Después se hace un promediando los tres mejores valores en cada dirección. Se considera un cambio real a partir de 6,5. (Sarig Bahat et al., 2015)

Un sistema de RV similar al anterior, salvo que no incluye mediciones de lateroflexiones. Además, este programa de RV aumenta progresivamente el ROM exigido al paciente, y se registró el máximo ROM activo en cada dirección. (Sarig Bahat et al., 2018)

En las siguientes tablas se muestran únicamente los resultados de las variables que hemos estudiado.

En la Tabla 7 podemos ver los resultados para la intensidad del dolor. Todos los estudios mostraron una disminución significativa de la intensidad del dolor en el grupo que recibió el tratamiento con realidad virtual. Por otro lado, solo el estudio de Rezaei I. et al (2019) mostró una disminución significativamente mayor del dolor para el grupo de realidad virtual en comparación con el grupo control, que recibía entrenamiento propioceptivo convencional.

Por otro lado, en la Tabla 8, podemos ver los resultados del ROM. Los estudios de Sarig Bahat et al (2015) y Cetin et al (2022), son los dos únicos artículos en los que hubo una mejora significativa del ROM en los grupos que recibieron RV. Sarig Bahat et al (2015) mostraron mejoras en flexión, extensión y rotación. En el mismo estudio se mostraron diferencias significativas intergrupos directamente después de la intervención. Estas diferencias significativas fueron a favor del grupo de RV para la flexión, y también para el grupo de ejercicios cinemáticos para la rotación derecha. Por último, el estudio de Cetin et al (2022), que no hemos podido leer íntegramente por las razones expuestas previamente, concluye que la realidad virtual puede ser más eficaz para reducir las limitaciones funcionales de los pacientes.

Además, en la Tabla 9 podemos ver los resultados en cuanto a la kinesiofobia. Los estudios de Sarig Bahat et al (2018) y Tejera et coll. (2020) señalaron una disminución significativa de la kinesiofobia para el grupo RV. En cuanto a los resultados intergrupos, el único estudio en el cual la disminución de la kinesiofobia fue significativa en comparación con el grupo control, era el de Tejera et coll. (2020), pero solamente a los 3 meses después de la intervención.

Por último, en cuanto a la discapacidad, en la tabla 10 podemos ver que todos los estudios indicaron una disminución de la discapacidad para el grupo que recibió tratamiento con realidad virtual. Sin embargo, dos de estos, el de Sarig Bahat et al (2018) y el de Rezaei I. et al (2019) mostraron una disminución significativamente mayor de la discapacidad para el grupo RV, en comparación con el grupo control. Dicho esto, hay que tener en cuenta que el grupo control del estudio de Sarig Bahat et al (2018) no recibió ningún tratamiento mientras que en el estudio de Rezaei I. et al (2019), los participantes del grupo control realizaban ejercicios.

Por último, nos parece importante señalar que uno de los estudios, el de Sarig Bahat et al. (2018), no mostró ninguna diferencia significativa entre los dos grupos, el que recibía entrenamiento con realidad virtual y el que recibía entrenamiento con láser.

Intensidad del dolor:

Tabla 7 Resultados de la variable "intensidad del dolor"

Autores (años)	Pruebas de medición	Resultados			Valor de probabilidad y magnitud de efecto		
		Dolor	Grupo control	Grupo RV	valor p	d de Cohen	
Tejera et al. (2020)	EVA (100mm)	Pre-intervención	4,27 ± 1,35	4,97 ± 1,88	0,063	0,27	
		Post-intervención	3,11 ± 1,47	2,67 ± 1,91	0,409	0,12	
		1 mes después	1,88 ± 1,74	2,77 ± 2,04	0,137	0,31	
		3 meses después	1,72 ± 2,09	2,17 ± 1,99	0,484	0,10	
Rezaei I. et al. (2019)	EVA (100mm)	Pre-intervención	38,95 ± 10,24	47,11 ± 10,24	<0,001**	0,124	<0,001**
		Post-intervención	19,63 ± 9,15	10,75 ± 8,43			
		5 semanas después	20,17 ± 11,97	9,57 ± 11,03			

Sarig Bahat et al. (2015)	EVA (100mm)	Dolor	Grupo EC	Grupo ECRV	d de Cohen GEC	d de Cohen GECRV	
		Pre-intervención	35.17 ± 16.7	35.72 ± 17.7	-	-	
		Post-intervención	27.72 ± 21.9	22.10 ± 24.1*	0.39	0.65	
		3 meses después	30.33 ± 18.5	26.95 ± 16.5	0.28	0.51	
Sarig Bahat et al. (2018)	EVA (100mm)	Dolor	Grupo Control	Grupo laser	Grupo RV	d de Cohen VR/control	d de Cohen laser/control
		Etapa 1: pre-intervención	45.78	52.47	47.79	no data	no data
		Etapa 1: post-intervención	39.45	35.97**	31.10**		
		Etapa 2: pre-intervención	-	45.54	47.11	-	-
		Etapa 2: post-intervención	-	39.92	25.83**		
		Etapa 2: 3 meses después	-	35.26**	25.43**		

Fuente: elaboración propia

Nota: RV - realidad virtual; EPC - entrenamiento propioceptivo convencional; EC - entrenamiento cinemático; ECVR - entrenamiento cinemático con realidad virtual. El valor p es un valor de probabilidad entre 0 y 1, indica un resultado significativo si es inferior a 0,05. Los valores en verde indican una ventaja significativa; * = p < 0,05, ** = p < 0,01. La d de Cohen se utiliza para caracterizar la magnitud de un efecto. Los valores d positivos indican que el valor posterior a la intervención fue menor, y los valores d negativos indican que el valor posterior a la intervención fue mayor. Una d en torno a 0,2 se describe como un efecto "débil", 0,5 como "medio" y 0,8 como "fuerte".

Rango de movimiento:

Tabla 8 Resultados de la variable "rango de movimiento"

Autores (años)	Pruebas de medición	Resultados			Valor de probabilidad y magnitud de efecto		
		ROM (grados)		Grupo control	Grupo RV	valor p	d de Cohen
Tejera et al. (2020)	Goniómetros	Flexión/ extensión	Pre-intervención	116,13 ± 22,34	110,22 ± 19,19	0,352	0,15
			Post-intervención	116,92 ± 21,84	112,01 ± 19,05	0,431	0,12
			1 mes después	117,63 ± 18,23	113,18 ± 24,13	0,494	0,10
			3 meses después	117,60 ± 24,27	112,03 ± 23,99	0,448	0,11
		Lateroflexión	Pre-intervención	87,21 ± 17,96	79,54 ± 20,61	0,196	0,23
			Post-intervención	89,07 ± 20,04	80,28 ± 22,25	0,181	0,26
			1 mes después	89,06 ± 16,94	82,85 ± 21,91	0,304	0,17
			3 meses después	86,42 ± 16,79	84,93 ± 21,47	0,801	0,05
		Rotación	Pre-intervención	118,48 ± 15,19	114,10 ± 18,97	0,403	0,08
			Post-intervención	122,07 ± 15,49	117,31 ± 23,64	0,441	0,11

			1 mes después	122,34 ± 16,17	122,15 ± 19,42	0,971	0,05
			3 meses después	124,30 ± 15,55	121,90 ± 18,49	0,650	0,07
Sarig Bahat et al. (2015)	Dispositivo RV	ROM (grados)		Grupo EC	Grupo ECVR	d de Cohen GEC	d de Cohen GECVR
		Flexión	Pre-intervención	43.94 ± 14.3	38.69 ± 14.6	-	-
			Post-intervención	49.87 ± 17.2	57.31 ± 11.3**	-0.38	-1.44
			3 meses después	58.40 ± 11.4*	55.38 ± 11.2**	-1.09	- 1.26
		Extensión	Pre-intervención	51.09 ± 13.2	48.72 ± 15.1	-	-
			Post-intervención	54.19 ± 12.8	57.45 ± 14.1	-0.24	-0.60
			3 meses después	54.50 ± 11.0	57.64 ± 8.8*	-0.27	-0.71
		Rotación I	Pre-intervención	57.94 ± 15.3	58.58 ± 15.3	-	-
			Post-intervención	72.58 ± 13.6*	77.74 ± 16.0**	-1.00	-1.22
			3 meses después	84.26 ± 23.3*	70.38 ± 20.6*	-1.45	-0.68
		Rotación D	Pre-intervención	57.06 ± 16.6	62.32 ± 13.1	-	-
			Post-intervención	77.21 ± 10.6**	71.84 ± 14.0**	-1.43	-0.70

			3 meses después	88.89 ± 21.4*	72.04 ± 16.2*	-1.74	-0.68	
Sarig Bahat et al. (2018)	Dispositivo RV	ROM (grados)		Grupo control	Grupo laser	GrupoRV	d de Cohen VR/control	d de Cohen laser/control
		Flexión	Etapa 1: pre-intervención	62.98 ± 7.3	64.70 ± 7.2	60.54 ± 10.1	- 0.09	- 0.10
			Etapa 1: post-intervención	64.52 ± 6.0	65.44 ± 9.0	61.38 ± 7.1		
			Etapa 2: pre-intervención	-	64.39 ± 6.83	61.81 ± 9.7	-	-
			Etapa 2: post-intervención	-	65.46 ± 7.5	61.93 ± 6.5		
			Etapa 2: 3 meses después	-	62.17 ± 3.7	65.77 ± 5.3		
		Extensión	Etapa 1: pre-intervención	65.42 ± 11.2	62.91 ± 14.6	63.17 ± 11.9	- 0.03	0.07
			Etapa 1: post-intervención	67.11 ± 7.9	65.28 ± 12.8	64.67 ± 11.0		
			Etapa 2: pre-intervención	-	64.45 ± 12.45	63.05 ± 12.3	-	-
			Etapa 2: post-intervención	-	66.63 ± 10.6	65.18 ± 10.1		
			Etapa 2: 3 meses después	-	66.78 ± 9.9	65.46 ± 9.5		
		Rotación I	Etapa 1: pre-intervención	78.93 ± 16.0	77.18 ± 15.9	76.86 ± 14.5	- 0.14	- 0.15

			Etapa 1: post-intervención	81.17 ± 12.3	77.45 ± 15.0	77.43 ± 11.9		
			Etapa 2: pre-intervención	-	81.42 ± 19.91	76.83 ± 14.8	-	-
			Etapa 2: post-intervención	-	79.01 ± 12.9	77.14 ± 11.4		
			Etapa 2: 3 meses después	-	80.62 ± 8.5	77.68 ± 10.8		
		Rotación D	Etapa 1: pre-intervención	78.87 ± 12.2	78.14 ± 14.7	73.77 ± 16.2	0.10	0.21
			Etapa 1: post-intervención	79.08 ± 11.5	80.65 ± 14.2	75.28 ± 13.3		
			Etapa 2: pre-intervención	-	78.82 ± 13.60	73.67 ± 15.4	-	-
			Etapa 2: post-intervención	-	80.23 ± 12.5	75.64 ± 12.2		
			Etapa 2: 3 meses después	-	81.56 ± 9.3	74.93 ± 12.6		

Fuente: elaboración propia

Nota: RV - realidad virtual; EC - entrenamiento cinemático; ECVR - entrenamiento cinemático con realidad virtual. El valor p es un valor de probabilidad entre 0 y 1, indica un resultado significativo si es inferior a 0,05. Los valores en verde indican una ventaja significativa; * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$. La d de Cohen se utiliza para caracterizar la magnitud de un efecto. Los valores d positivos indican que el valor posterior a la intervención fue menor, y los valores d negativos indican que el valor posterior a la intervención fue mayor. Una d en torno a 0,2 se describe como un efecto "débil", 0,5 como "medio" y 0,8 como "fuerte".

Kinesiofobia:

Tabla 9 Resultados de la variable "kinesiofobia"

Autores (años)	Pruebas de medición	Resultados			Valor de probabilidad y magnitud de efecto		
		Kinesiofobia	Grupo Control	Grupo RV	valor p	d de Cohen	
Tejera et al. (2020)	Escala TAMPA	Pre-intervención	21,40 ± 6,63	22,90 ± 7,11	0,474	0,09	
		Post-intervención	18,36 ± 7,48	18,90 ± 10,73	0,848	0,05	
		1 mes después	17,54 ± 7,75	14,85 ± 10,08	0,331	0,16	
		3 meses después	12,09 ± 7,77	17,50 ± 6,89	< 0,05*	0,65	
Sarig Bahat et al. (2015)	Escala TAMPA (0-68)	Pre-intervención	30.38 ± 5.8	32.75 ± 6.8	-	-	
		Post-intervención	28.64 ± 9.9	30.13 ± 5.7	0.23	0.42	
		3 meses después	30.00 ± 5.9	31.23 ± 6.5	0.06	0.23	
Sarig Bahat et al. (2018)	Escala TAMPA (0-68)	Etapa 1: pre-intervención	32.64 ± 7.2	34.79 ± 5.9	35.22 ± 7.4	-0.27	-0.58

		Etapa 1: post-intervención	33.96 ± 6.2	34.58 ± 8.2	33.26 ± 7.8		
		Etapa 2: pre-intervención	-	34.40 ± 6.14	35.10 ± 7.5	-	-
		Etapa 2: post-intervención	-	34.09 ± 8.49	31.77 ± 6.94*		
		Etapa 2: 3 meses después	-	32.35 ± 7.80	30.47 ± 7.67*		

Fuente: elaboración propia

Nota: EC - entrenamiento cinemático; ECVR - entrenamiento cinemático con realidad virtual. El valor p es un valor de probabilidad entre 0 y 1, indica un resultado significativo si es inferior a 0,05. Los valores en verde indican una ventaja significativa; * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$. La d de Cohen se utiliza para caracterizar la magnitud de un efecto. Los valores d positivos indican que el valor posterior a la intervención fue menor, y los valores d negativos indican que el valor posterior a la intervención fue mayor. Una d en torno a 0,2 se describe como un efecto "débil", 0,5 como "medio" y 0,8 como "fuerte".

Discapacidad:

Tabla 10 Resultados de la variable "discapacidad"

Autores (años)	Pruebas de medición	Resultados			Valor de probabilidad y magnitud de efecto		
		Discapacidad	Grupo control	Grupo RV	valor p	d de Cohen	
(Tejera et al., 2020)	Cuestionario IDC (0-50)	Pre-intervención	14,09 ± 9,32	13,72 ± 6,68	0,883	0,06	
		Post-intervención	7,45 ± 5,36	6,90 ± 6,28	0,759	0,06	
		1 mes después	5,95 ± 5,43	5,57 ± 6,32	0,832	0,05	
		3 meses después	4,95 ± 6,60	5,77 ± 4,67	0,640	0,07	
(Rezaei et al., 2018)	Cuestionario IDC (0-50)	Pre-intervención	12.28 ± 1.38	13 ± 3.30	p<0,001	valor p grupo	valor p tiempo* grupo
		Post-intervención	8.14 ± 3.13	4.57 ± 2.39			
		5 semanas después	9.22 ± 3.66	4.38 ± 3.30			
(Sarig Bahat et al., 2015)	Cuestionario IDC (0-50)	Pre-intervención	20.19 ± 6.5	20.38 ± 7.6	d de Cohen GEC		d de Cohen GECVR
					-	-	

		Post-intervención	14.00 ± 8.5*	12.85 ± 7.5**	0.83	0.99	
		3 meses después	17.00 ± 15.1	13.57 ± 7.9**	0.31	0.88	
(Sarig Bahat et al., 2018)	Cuestionario IDC (0-50)	Discapacidad	Grupo control	Grupo laser	Grupo RV	d de Cohen laser/control	d de Cohen RV/control
		Etapa 1: pre-intervención	24.72 ± 10.7	32.19 ± 13.3	32.88 ± 12.5	- 0.5	-0.95**
		Etapa 1: post-intervención	23.60 ± 11.8	26.88 ± 14.0*	23.75 ± 15.7**		
		Etapa 2: pre-intervención	-	28.18 ± 13.38	29.58 ± 11.8	-	-
		Etapa 2: post-intervención	-	25.09 ± 12.9	21.70 ± 14.0**		
		Etapa 2: 3 meses después	-	23.61 ± 14.2*	18.63 ± 17.56**		

Fuente: elaboración propia

Nota: RV - realidad virtual; EPC - entrenamiento propioceptivo convencional; EC - entrenamiento cinemático; ECVR - entrenamiento cinemático con realidad virtual. El valor p es un valor de probabilidad entre 0 y 1, indica un resultado significativo si es inferior a 0,05. Los valores en verde indican una ventaja significativa; * = p < 0,05, ** = p < 0,01. La d de Cohen se utiliza para caracterizar la magnitud de un efecto. Los valores d positivos indican que el valor posterior a la intervención fue menor, y los valores d negativos indican que el valor posterior a la intervención fue mayor. Una d en torno a 0,2 se describe como un efecto "débil", 0,5 como "medio" y 0,8 como "fuerte".

5. Discusión

En este trabajo final de grado, nuestra hipótesis es que el tratamiento con realidad virtual puede ser eficaz para reducir la intensidad del dolor, la discapacidad y la kinesiofobia, así como aumentar el ROM en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico. Por lo tanto, en nuestra revisión bibliográfica analizamos cinco artículos que comparan los efectos de la realidad virtual con otro tipo de tratamiento o ninguno, en pacientes que padecen esta patología.

Para demostrar la eficacia del tratamiento con realidad virtual, los artículos incluidos en nuestro análisis lo comparan con distintos tipos de tratamiento, o ninguno en el caso del grupo control en la primera etapa de intervención del artículo de Sarig Bahat et al. (2018), lo cual es importante tener en cuenta.

De hecho, algunos artículos comparan el tratamiento de realidad virtual con un tratamiento único como es el caso de los estudios de Tejera et coll. (2020), Sarig Bahat et al (2015), Rezaei I. et al (2019) y Cetin et al (2022).

En los estudios de Tejera et coll. (2020) y de Cetin et al (2022), se compararon el tratamiento con realidad virtual con el tratamiento con ejercicio, mientras que en el estudio de Rezaei I. et al (2019), compararon el tratamiento de realidad virtual con el tratamiento de entrenamiento propioceptivo convencional. Además, se comparó el entrenamiento cinemático cervical solo o combinado a realidad virtual (Sarig Bahat et al (2015)).

Por otro lado, en el artículo de Sarig Bahat et al. (2018), se observó que se comparaba la realidad virtual con otros 2 grupos, es decir un grupo control, y un grupo láser. De hecho, en este estudio se compararon en una primera fase el entrenamiento cinemático con realidad virtual, el entrenamiento cinemático con un láser, y el grupo control que no recibió tratamiento. Por fin, en una segunda fase, solo compararon en entrenamiento cinemático con láser al mediante realidad virtual.

El periodo de intervención varió entre 4 y 8 semanas según el artículo. De hecho, el estudio de Tejera et al (2020) y Rezaei I. et al (2019) tuvo una duración de 4 semanas, el de Sarig Bahat et al (2015) 5 semanas y el de Cetin et al (2022) 6 semanas. Para el estudio de Sarig Bahat et al (2018), el periodo de intervención no fue el mismo para todos los participantes, dependiendo de su distribución al inicio del estudio. De hecho, los participantes que comenzaron en el grupo con RV o láser tuvieron 8 semanas de intervención, y los que comenzaron en el grupo de control solo tuvieron 4 semanas de intervención, en la segunda etapa.

En definitiva, en algunos artículos como Tejera et al (2020), Cetin et al (2022) y Sarig Bahat et al (2018), la diferencia de tiempos podría estar alterando los resultados encontrados. Además, parece importante señalar que, en un periodo de intervención tan corto, es posible que la diferencia de una semana pueda dar lugar a grandes diferencias en los resultados.

Sin embargo, no hay una gran diferencia en el número de resultados significativos, a nivel de nuestras variables, entre las intervenciones que fueron más largas y las que fueron más

cortas. Así pues, aunque el tiempo de intervención podría haber influido en los resultados de estos estudios, no parece ser un factor limitante para su comparación.

La frecuencia de entrenamiento también es un parámetro que influye en los resultados y que no era homogéneo en los 5 artículos encontrados.

De hecho, Tejera et al (2020) diseñaron un programa de tratamiento de 2 sesiones por semana, para un total de 8 sesiones. Además, Sarig Bahat et al (2015) diseñaron un programa de tratamiento de 4 a 6 sesiones de 30 minutos durante un periodo de 5 semanas. Se añadió a esto un programa de ejercicios en casa. Sarig Bahat et al. (2018), diseñaron un programa de tratamiento de 5 minutos, 4 veces al día, o 20 minutos al día, 4 veces a la semana, durante 4 a 8 semanas. Rezaei I. et al (2019) prescribieron sesiones de 21 minutos pero no se especificaba cuántas veces a la semana. Por último, en el estudio de Cetin et al (2022), los pacientes participaron a 3 sesiones por semana.

Con respecto a la medición de las variables, no disponemos de información sobre el artículo de Cetin et al (2022), porque, a pesar de todas las bases de datos a nuestra disposición, así como de toda la ayuda que se nos ha prestado, y de una solicitud a los autores del artículo para poder estudiarlo en detalle, desgraciadamente no hemos podido acceder al artículo completo, sino sólo al resumen. Pero por otra parte, todos los demás evalúan sus variables antes e inmediatamente después de la intervención.

Para 4 de ellos, también hubo al menos una evaluación de seguimiento post-tratamiento. Para Sarig Bahat et al. (2015) y Sarig Bahat et al. (2018), se realizó 3 meses después de la intervención. En cuanto al estudio de Rezaei I. et al. (2019), realizaron una evaluación al mes y a los 3 meses de la intervención. Por último, para Rezaei I. et al. (2019) el seguimiento se realizó a las 5 semanas de la intervención. En definitiva, a veces los efectos del tratamiento con RV se mantienen en el tiempo, o incluso siguen mejorando, pero otras veces los efectos no se mantienen en la evaluación de seguimiento.

Además, no se sabe si el uso de diferentes tipos de RV (semi inmersiva o no inmersiva), juegos más adaptados centrados específicamente en la resistencia muscular o la introducción gradual de diferentes niveles de dificultad para los pacientes habrían dado lugar a resultados diferentes.

En cuanto a los datos demográficos de las muestras de los estudios analizados, no existía diferencia significativa de variables demográficas entre los grupos. Entre los 5 artículos, los criterios de inclusión y de exclusión eran similares: el dolor cervical crónico inespecífico, ser adultos mayores de 18 años, y una puntuación del Índice de Discapacidad Cervical (IDC) superior al 10% fueron los criterios de selección más frecuentes.

El estudio de otras variables demográficas podría ser interesante para evaluar los factores de riesgo y sacar conclusiones en cuanto al tratamiento más recomendado para cada

grupo demográfico. Por ejemplo la edad, ya que el dolor cervical crónico puede tener características diferentes en los pacientes de más edad. En segundo lugar, el sexo dado que hombres y mujeres pueden presentar diferencias en la presentación y el manejo del dolor. Además, la duración del dolor cervical crónico también podría ser un factor importante, ya que los pacientes con dolor crónico de larga duración pueden tener expectativas de tratamiento diferentes y pueden haber desarrollado comportamientos kinesiofóbicos más pronunciados. Por otro lado, el nivel de actividad física de los pacientes también podría ser relevante, ya que los pacientes más activos podrían tener expectativas de recuperación diferentes. Por último, también podría ser interesante estudiar el nivel educativo y el estado socioeconómico de los pacientes, ya que estos factores pueden influir en la percepción del dolor y en la adherencia al tratamiento. Por lo tanto, sería importante saber si la eficacia de la realidad virtual varía en función de estas variables demográficas.

6. Limitaciones y fortalezas del estudio

6.1 Limitaciones

6.1.1 Limitaciones de nuestra revisión bibliográfica

A continuación, se enumeran las **limitaciones** de esta revisión bibliográfica:

- No presentamos un gran número de artículos, esto puede justificarse debido a que la RV es una técnica muy novedosa por lo que la literatura disponible es limitada
- Uno de nuestros artículos data de 2014
- Tuvimos acceso sólo al abstract de uno de los artículos en nuestra revisión bibliográfica
- También, uno de nuestros artículos tiene una puntuación de 5 sobre 10 en la escala PEDro, y entonces, se considera de calidad metodológica moderada.

6.1.2 Limitaciones de los propios estudios

A continuación, se enumeran las **limitaciones** de los propios artículos que hemos seleccionado para nuestro análisis :

- Los estudios seleccionados presentan muestras que, en algunos casos, son de tamaño pequeño, los estudios hechos a corto plazo sin seguimiento post-tratamiento en un plazo mayor de tiempo, la falta de cegamiento en varios estudios.
- Sobre la parte resultados, el hecho que algunas personas se retiren del estudio puede perjudicar los resultados.
- La heterogeneidad de las intervenciones de los artículos seleccionados
- La falta de un grupo de control, o de placebo, o de tratamiento pasivo en algunos de nuestros estudios.

- La intensidad de su dolor y la discapacidad asociada eran sólo de leves a moderadas, así como poblaciones relativamente jóvenes en algunos estudios.
- Ausencia de consideración de la actividad muscular cervical superficial o profunda o de la función propioceptiva.
- Mareo producido por cascos de realidad virtual
- Existe un riesgo potencial de sesgo

6.2 Fortalezas

A continuación, se enumeran las **fortalezas** de esta revisión bibliográfica:

- Evidencia y pone de manifiesto el valor que tiene el uso de RV en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.
- Examina variables que tienen gran importancia sobre la salud general de estas pacientes.
- Abarca ensayos clínicos controlados aleatorizados con una evaluación de la calidad metodológica por encima de 5.
- Abarca una patología de alta prevalencia en la sociedad
- Presenta resultados sobre tratamientos novedosos y da a conocer al lector el uso de las nuevas tecnologías en los tratamientos de fisioterapia.

7. Conclusión

A partir de los resultados obtenidos en esta revisión bibliográfica, se señalan a continuación las siguientes conclusiones:

1. La RV parece representar una herramienta muy eficaz para disminuir la intensidad del dolor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.
2. La RV podría ser una modalidad terapéutica útil para mejorar el ROM. Sin embargo, los ejercicios cinemáticos o sensoriomotores también pueden ser eficaces, (cuando se comparan los movimientos realizados.)
3. Considerando la kinesiophobia, se observa una mejoría con el uso de la realidad virtual.
4. El efecto de la RV muestra resultados prometedores en la discapacidad de los pacientes con dolor cervical crónico inespecífico.

9. Bibliografía














- Baime, M. J. (2016). In chronic nonspecific neck pain, adding Alexander Technique lessons or acupuncture to usual care improved pain. *Annals of Internal Medicine*, 164(6), JC29. <https://doi.org/10.7326/ACPJC-2016-164-6-029>
- Beltran-Alacreu, H., López-de-Uralde-Villanueva, I., Calvo-Lobo, C., Fernández-Carnero, J., & La Touche, R. (2018). Clinical features of patients with chronic non-specific neck pain per disability level: A novel observational study. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 64(8), 700–709. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.64.08.700>
- Bernal-Utrera, C., Gonzalez-Gerez, J. J., Anarte-Lazo, E., & Rodriguez-Blanco, C. (2020). Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Trials*, 21(1), 682. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04610-w>
- Bogduk, N. (2011). The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 22(3), 367–382, vii. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.03.008>
- Calabrò, R. S., Naro, A., Russo, M., Leo, A., De Luca, R., Balletta, T., Buda, A., La Rosa, G., Bramanti, A., & Bramanti, P. (2017). The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0268-4>
- Castellini, G., Pillastrini, P., Vanti, C., Bargerì, S., Giaggio, S., Bordignon, E., Fasciani, F., Marzoni, F., Innocenti, T., Chiarotto, A., Gianola, S., & Bertozzi, L. (2022). Some conservative interventions are more effective than others for people with chronic non-specific neck pain: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Physiotherapy*, 68(4), 244–254. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.09.007>
- Cetin, H., Kose, N., & Oge, H. K. (2022). Virtual reality and motor control exercises to treat chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 62, 102636. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102636>
- Childs, J. D., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Teyhen, D. S., Wainner, R. S., Whitman, J. M., Sopyk, B. J., Godges, J. J., Flynn, T. W., Delitto, A., Dyrwi, G. M., Ferland, A., Fearon, H., MacDermid, J., Matheson, J. W., McClure, P., Shekelle, P., Smith, A. R., & Torburn, L. (2008). Neck Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(9), A1–A34. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.0303>
- Cohen, S. P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(2), 284–299. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
- Coulter, I. D., Crawford, C., Vernon, H., Hurwitz, E. L., Khorsan, R., Booth, M. S., & Herman, P. M. (2019). Manipulation and Mobilization for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis for an Appropriateness Panel. *Pain Physician*, 22(2), E55–E70.
- de Zoete, R. M., Armfield, N. R., McAuley, J. H., Chen, K., & Sterling, M. (2021). Comparative effectiveness of physical exercise interventions for chronic non-specific neck pain: a systematic review with network meta-analysis of 40 randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 55(13), 730–742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102664>
- Hutton, B., Catalá-López, F., & Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*, 147(6), 262–266. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>
- Ingram, L. A., Snodgrass, S. J., & Rivett, D. A. (2015). Comparison of Cervical Spine Stiffness in Individuals With Chronic Nonspecific Neck Pain and Asymptomatic Individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(3), 162–169. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5711>

- Lewis, M., James, M., Stokes, E., Hill, J., Sim, J., Hay, E., & Dziedzic, K. (2007). An economic evaluation of three physiotherapy treatments for non-specific neck disorders alongside a randomized trial. *Rheumatology*, *46*(11), 1701–1708. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem245>
- Lima Rebêlo, F., de Souza Silva, L. F., Doná, F., Sales Barreto, A., & de Souza Siqueira Quintans, J. (2021). Immersive virtual reality is effective in the rehabilitation of older adults with balance disorders: A randomized clinical trial. *Experimental Gerontology*, *149*, 111308. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111308>
- Martimbianco, A. L. C., Porfírio, G. J., Pacheco, R. L., Torloni, M. R., & Riera, R. (2019). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic neck pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2019*(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011927.pub2>
- Mendes-Fernandes, T., Puente-González, A. S., Márquez-Vera, M. A., Vila-Chã, C., & Méndez-Sánchez, R. (2021). Effects of Global Postural Reeducation versus Specific Therapeutic Neck Exercises on Pain, Disability, Postural Control, and Neuromuscular Efficiency in Women with Chronic Nonspecific Neck Pain: Study Protocol for a Randomized, Parallel, Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010704>
- Miller, J., Gross, A., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., Haines, T., Brønfort, G., & Hoving, J. L. (2010). Manual therapy and exercise for neck pain: A systematic review. *Manual Therapy*, *15*(4), 334–354. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.02.007>
- Nusser, M., Knapp, S., Kramer, M., & Krischak, G. (2021). Effects of virtual reality-based neck-specific sensorimotor training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled pilot trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *53*(2), jrm00151. <https://doi.org/10.2340/16501977-2786>
- Pekyavas, N. O., & Ergun, N. (2017). Comparison of virtual reality exergaming and home exercise programs in patients with subacromial impingement syndrome and scapular dyskinesis: Short term effect. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, *51*(3), 238–242. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2017.03.008>
- Prasertsakul, T., Kaimuk, P., Chinjenpradit, W., Limroongreungrat, W., & Charoensuk, W. (2018). The effect of virtual reality-based balance training on motor learning and postural control in healthy adults: a randomized preliminary study. *BioMedical Engineering OnLine*, *17*(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0550-0>
- Rezaei, I., Razeghi, M., Ebrahimi, S., Kayedi, S., & Rezaeian Zadeh, A. (2018). A Novel Virtual Reality Technique (Cervigame®) Compared to Conventional Proprioceptive Training to Treat Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*. <https://doi.org/10.31661/jbpe.v0i0.556>
- Safiri, S., Kolahi, A.-A., Hoy, D., Buchbinder, R., Mansournia, M. A., Bettampadi, D., Ashrafi-Asgarabad, A., Almasi-Hashiani, A., Smith, E., Sepidarkish, M., Cross, M., Qorbani, M., Moradi-Lakeh, M., Woolf, A. D., March, L., Collins, G., & Ferreira, M. L. (2020). Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*, *m791*. <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
- Santos, C. M. da C., Pimenta, C. A. de M., & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *15*(3), 508–511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
- Sarig Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hoddinott, A., Sprecher, E., & Treleaven, J. (2018). Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomised controlled trial. *European Spine Journal*, *27*(6), 1309–1323. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5323-0>

- Sarig Bahat, H., Takasaki, H., Chen, X., Bet-Or, Y., & Treleaven, J. (2015). Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain – a randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 20(1), 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.06.008>
- Sbardella, S., La Russa, C., Bernetti, A., Mangone, M., Guarnera, A., Pezzi, L., Paoloni, M., Agostini, F., Santilli, V., Saggini, R., & Paolucci, T. (2021). Muscle Energy Technique in the Rehabilitative Treatment for Acute and Chronic Non-Specific Neck Pain: A Systematic Review. *Healthcare*, 9(6), 746. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060746>
- Tejera, D., Beltran-Alacreu, H., Cano-de-la-Cuerda, R., Leon Hernández, J. V., Martín-Pintado-Zugasti, A., Calvo-Lobo, C., Gil-Martínez, A., & Fernández-Carnero, J. (2020). Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5950. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165950>
- Tieri, G., Morone, G., Paolucci, S., & Iosa, M. (2018). Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. *Expert Review of Medical Devices*, 15(2), 107–117. <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1425613>
- Verhagen, A. P., de Vet, H. C. W., de Bie, R. A., Kessels, A. G. H., Boers, M., Bouter, L. M., & Knipschild, P. G. (1998). The Delphi List. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12), 1235–1241. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0)
- Wermeling, M., Scherer, M., & Himmel, W. (2011). GPs' experiences of managing non-specific neck pain—a qualitative study. *Family Practice*, 28(3), 300–306. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmq109>
- Williams, A. C. de C., & Craig, K. D. (2016). Updating the definition of pain. *Pain*, 157(11), 2420–2423. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000613>
- Zabala Mata, J., Lascurain-Aguirrebeña, I., Dominguez López, E., & Azkue, J. J. (2021). Enhanced Pronociceptive and Disrupted Antinociceptive Mechanisms in Nonspecific Chronic Neck Pain. *Physical Therapy*, 101(3). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa223>

9. Anexos

Anexo 1: Cuestionario painDETECT

painDETECT®		CUESTIONARIO DEL DOLOR																											
Fecha: _____		Paciente: Nombre: _____			Apellidos: _____																								
¿Cómo valoraría el dolor que siente ahora , en este momento?							<p>Marque su principal zona de dolor</p> 																						
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td colspan="11"> </td></tr> </table>								0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
0	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10																		
Ningún dolor Máximo dolor																													
¿Cuál ha sido la intensidad del dolor más fuerte que ha sentido en las últimas 4 semanas?																													
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td colspan="11"> </td></tr> </table>							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																			
Ningún dolor Máximo dolor																													
¿Por término medio, cuál ha sido la intensidad de su dolor en las últimas 4 semanas?																													
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td colspan="11"> </td></tr> </table>							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																			
Ningún dolor Máximo dolor																													
<p>Marque con una cruz la imagen que mejor describa el curso de su dolor:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Dolor constante con ligeras fluctuaciones</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dolor constante con ataques de dolor</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ataques de dolor sin dolor entre los ataques</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ataques de dolor frecuentes con dolor entre los ataques</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>								Dolor constante con ligeras fluctuaciones	<input type="checkbox"/>		Dolor constante con ataques de dolor	<input type="checkbox"/>		Ataques de dolor sin dolor entre los ataques	<input type="checkbox"/>		Ataques de dolor frecuentes con dolor entre los ataques	<input type="checkbox"/>											
	Dolor constante con ligeras fluctuaciones	<input type="checkbox"/>																											
	Dolor constante con ataques de dolor	<input type="checkbox"/>																											
	Ataques de dolor sin dolor entre los ataques	<input type="checkbox"/>																											
	Ataques de dolor frecuentes con dolor entre los ataques	<input type="checkbox"/>																											
<p>¿Se irradia el dolor hacia otras partes de su cuerpo? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> <p>Si la respuesta es sí, indique con una flecha la dirección hacia la que se irradia el dolor.</p>																													
<p>¿Tiene una sensación de quemazón (p.ej. como por roce de ortigas o al tocar la lejía) en la zona de dolor marcada?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligera <input type="checkbox"/> ligera <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> intensa <input type="checkbox"/> muy intensa <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿Tiene una sensación de hormigueo o cosquilleo (como una corriente eléctrica) en la zona de dolor marcada?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligera <input type="checkbox"/> ligera <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> intensa <input type="checkbox"/> muy intensa <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿Le produce dolor cualquier ligero roce (p.ej. la ropa o las sábanas) en esta zona?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligero <input type="checkbox"/> ligero <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> intenso <input type="checkbox"/> muy intenso <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿Tiene ataques de dolor repentinos, como descargas eléctricas, en la zona de dolor marcada?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligeros <input type="checkbox"/> ligeros <input type="checkbox"/> moderados <input type="checkbox"/> intensos <input type="checkbox"/> muy intensos <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿En alguna ocasión le produce dolor el contacto del frío o el calor (p.ej. el agua de la ducha) en esta zona?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligero <input type="checkbox"/> ligeros <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> intenso <input type="checkbox"/> muy intenso <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿Tiene una sensación de entumecimiento (adormecimiento) en la zona de dolor marcada?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligera <input type="checkbox"/> ligera <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> intensa <input type="checkbox"/> muy intensa <input type="checkbox"/></p>																													
<p>¿Se desencadena el dolor con solo una ligera presión en la zona de dolor marcada (p. ej. con el dedo)?</p> <p>no <input type="checkbox"/> muy ligero <input type="checkbox"/> ligero <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> intenso <input type="checkbox"/> muy intenso <input type="checkbox"/></p>																													
(a rellenar por el médico)																													
no		muy ligero		ligero		moderado		intenso		muy intenso																			
<input type="checkbox"/>	x 0 = 0	<input type="checkbox"/>	x 1 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	x 5 = <input type="text"/>																		
Puntuación total											<input type="text"/>																		
sobre 35																													

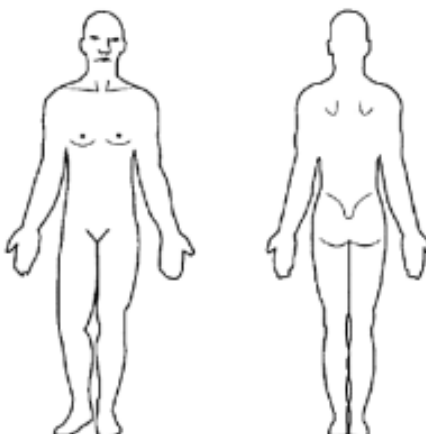
Anexo 2: Escala de dolor S-LANSS

ESCALA DEL DOLOR S-LANSS

Evaluación de signos y síntomas neuropáticos de Leeds (auto-cumplimentación)

NOMBRE _____ FECHA _____

- Este cuestionario puede proporcionarnos información sobre el tipo de dolor que usted está experimentando. De este modo, puede ayudarnos a seleccionar la mejor opción de tratamiento para su dolor.
- Por favor, colorea en el siguiente diagrama las zonas donde usted siente dolor. En caso de presentar dolor en más de una zona, **solamente colorea la zona donde el dolor es más intenso (área de dolor principal)**.



- Por favor, indique en la siguiente escala la intensidad de su dolor (el dolor dibujado en el diagrama anterior) durante la última semana, donde: "0" refleja sin dolor y "10" refleja dolor de mayor intensidad posible.

SIN DOLOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DOLOR DE MAYOR INTENSIDAD POSIBLE
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

- En el reverso de esta página, hay 7 preguntas sobre su dolor (el del diagrama).
- Piense como percibió el dolor indicado en el diagrama **durante la última semana**. Realice un círculo alrededor de las descripciones más concordantes con su dolor. Estas descripciones pueden coincidir con su dolor o no hacerlo, pero no atienden a la intensidad del mismo.
- Únicamente haga un círculo alrededor de las respuestas que describen su dolor. **Por favor, de la vuelta a la página.**

S-LANSS

- 1. En el área donde usted tiene dolor ¿También tiene sensación de “pinchazos” o sensación de picor u hormigueo?**
 - a) NO - no tengo esas sensaciones.
 - b) SI - tengo esas sensaciones a menudo.

- 2. ¿Cambia de color la zona dolorida (quizá se ve enrojecida), cuando usted siente dolor?**
 - a) NO - el dolor no afecta al color de mi piel.
 - b) SI - me he dado cuenta de que el dolor cambia el aspecto habitual de mi piel.

- 3. En el área donde usted tiene dolor ¿Su piel presenta una sensibilidad anormal al tacto? Por ejemplo, al acariciar ligeramente la piel se producen sensaciones desagradables o dolorosas.**
 - a) NO - el dolor no hace que mi piel en esa zona este anormalmente sensible al tacto.
 - b) SI - mi piel en la zona de dolor es especialmente sensible al tacto.

- 4. ¿El dolor aparece de repente y en ráfagas sin razón aparente, aunque esté completamente quieto? Estas sensaciones se podrían describir como “descargas eléctricas” o ráfagas.**
 - a) NO - mi dolor realmente no se percibe así.
 - b) SI - tengo estas sensaciones a menudo.

- 5. En el área donde usted tiene dolor, ¿Siente calor o un dolor quemante (quemazón)?**
 - a) NO - no tengo dolor quemante.
 - b) SI - tengo dolor quemante a menudo.

- 6. Frótese suavemente con el dedo índice el área que le duele y después realice lo mismo en un área sin dolor (por ejemplo, en un área de piel alejada o en el lado opuesto a la zona del dolor). ¿Cómo siente ese frotamiento en la zona de dolor?**
 - a) No hay diferencias entre la sensación del área con dolor y sin dolor.
 - b) En el área de dolor siento malestar, como pinchazos, hormigueo o quemazón, que es diferente a la sensación de la zona sin dolor.

- 7. Presione suavemente con su dedo un área que le duela y luego presione de la misma forma en otra área que no le duela (la misma zona sin dolor que seleccionó en la pregunta anterior) ¿Cómo siente la presión en el área de dolor?**
 - a) No hay diferencias entre la sensación del área con dolor y sin dolor.
 - b) En el área del dolor siento adormecimiento o una sensibilidad diferente a la zona sin dolor.

Anexo 3: Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro

Escala PEDro-Español

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:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Anexo 4: Spanish version of Visual Analogue Scale (VAS)

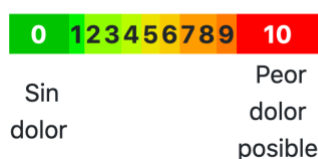
Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. Será leve hasta 4 cm, Moderada de 5-7cm y severa si es mayor de 7cm.



Anexo 5: Escala de valoración numérica (NRS)

La escala numérica del dolor (NRS) es una escala numérica única de 11 puntos ampliamente validada en una miríada de tipos de pacientes. Los datos obtenidos a través de NRS se documentan fácilmente, son intuitivamente interpretables y cumplen con los requisitos reglamentarios para la evaluación y documentación del dolor. Los puntajes de dolor se interpretan como: 0 = sin dolor; 1-3 = dolor leve; 4-6 = dolor moderado; 7-10 = dolor severo.

Escala Numérica del Dolor (NRS)



Anexo 6: Dispositivo CROM

El Instrumento de amplitud de movimiento cervical (CROM) combina inclinómetros e imanes en un instrumento fácil de usar. Elimina los errores de posicionamiento, puesta a cero y seguimiento habituales con los inclinómetros independientes. El protocolo normalizado minimiza el riesgo de errores de examen. Se suministra con un manual, valores normales, calibrador magnético y un práctico maletín de almacenamiento.



Anexo 7: Sistemas RV

1. En el artículo de Tejera et coll. (2020), se utilizaron las gafas Vox Play VR con un sistema de sujeción HMD (peso 330 g) al que se acopló un smartphone (LG Q6).

Gafas de realidad virtual VR Vox Play



Tejera et coll. (2020)

Se instalaron dos aplicaciones móviles de RV. La primera fue una "Fulldive VR" como primer grado de dificultad para los participantes, donde sólo se requieren movimientos de inclinación del cuello.

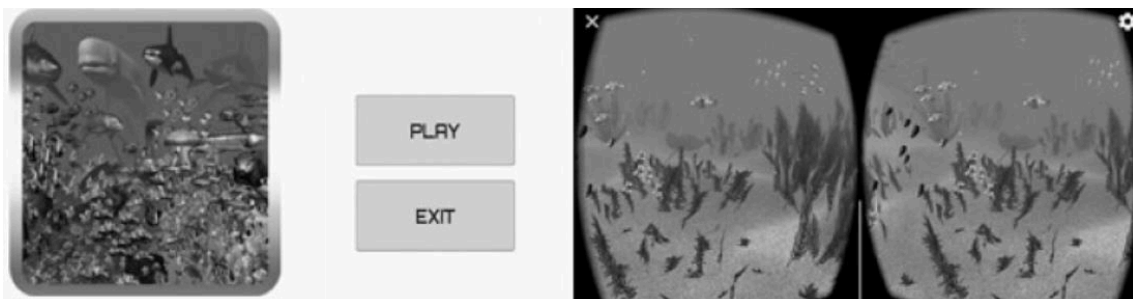
Fulldive VR



Tejera et coll. (2020)

Como segundo grado de dificultad, se utilizó el juego "Ocean Aquarium 3D VR", donde hay que integrar movimientos de flexión, estiramiento y rotación, además de introducir un elemento sensorial al incorporar el sonido del mar.

Ocean Aquarium 3D VR



Tejera et coll. (2020)

2. En el artículo de Sarig Bahat et al. (2015), se utilizaron un sistema de RV que consistía en hardware comercial y software personalizado. El hardware incluía una pantalla montada en la cabeza con un rastreador de movimiento tridimensional (3D) incorporado (Wrap™ 1200VR de Vuzix, Rochester, Nueva York). El entorno virtual 3D interactivo se desarrolló con el software Unity-pro, versión 3.5 (Unity Technologies, San Francisco). También se utilizó el kit de desarrollo de software de Vuzix, incluidas sus herramientas de calibración y seguimiento de datos. El software desarrollado analizó en tiempo real los datos dinámicos de seguimiento del movimiento. Se desarrollaron tres módulos: rango de movimiento (ROM), velocidad y precisión. Estos módulos permiten obtener el movimiento cervical mediante la respuesta del paciente a los estímulos visuales proporcionados. Una vez completados los módulos, se generó un informe cinemático completo para cada paciente.

Modulos de ROM, velocidad y precisión



Sarig Bahat et al. (2015)

3. El artículo de Rezaei I. et al. (2019), se diseñó un nuevo videojuego (Cervigame® versión 1.01). Los pacientes estaban sentados a 70 cm directamente delante de una pantalla de control. Se colocó un marcador reflectante entre las cejas del paciente y ligeramente por encima. Se colocó un Head Mouse Extreme® (Origin Instruments Corporation, Grand Prairie, Texas, EE.UU.) sobre la pantalla del portátil. El ratón de cabeza se dirigió a un marcador reflectante, que representaba los movimientos de la cabeza para controlar el movimiento del puntero en el ordenador portátil. La frecuencia de medición del ratón de cabeza fue de 45 Hz nominales con una latencia de 10 ms. Cervigame® consta de 50 pasos, cada uno con un patrón de movimiento invisible único.

Etapas del juego:



Rezaei I. et al. (2019)

Nota: pantallas que muestran ejemplos de etapas de juego unidireccionales y bidireccionales. (a) Una pantalla unidireccional para rotación cervical derecha e izquierda. (b) Una pantalla unidireccional para flexión y extensión. (c) Pantalla bidireccional.

4. En el artículo de Sarig Bahat et al. (2018), el tipo de RV utilizado es un hardware que consiste en una pantalla montada en la cabeza Oculus Rift DK1, equipada con seguimiento de movimiento 3D (380 g). Tiene una resolución de 640 × 800 por ojo y un campo de visión de 110°. Los sensores de seguimiento incluyen un giroscopio, un acelerómetro y un magnetómetro con una frecuencia de actualización de 60 Hz y una frecuencia de actualización de 1000 Hz, con un sensor CMOS para el seguimiento posicional. El software se desarrolló utilizando el software Unity-pro, versión 3.5 (Unity Technologies, San Francisco). El software desarrollado incluía la realidad virtual y el análisis de datos de seguimiento de movimiento en tiempo real. Se desarrollaron tres módulos, incluidos los módulos de amplitud de movimiento (ROM), velocidad y precisión. Estos módulos permiten obtener el movimiento cervical mediante la respuesta del paciente a los estímulos visuales proporcionados. Una vez completados los módulos, se generó un informe cinemático completo para cada paciente. Durante la sesión de RV, el piloto virtual que pilotaba el avión rojo era controlado por el movimiento de la cabeza de la paciente e interactuaba con objetivos que aparecían desde cuatro direcciones (para provocar flexión, extensión, rotación a la derecha y rotación a la izquierda).

Anexo 8: Escala de kinesiophobia TAMPA

CUESTIONARIO TSK-11SV

Tampa Scale for Kinesiophobia (Spanish adaptation. Gómez-Pérez, López-Martínez y Ruiz-Párraga, 2011)

INSTRUCCIONES: a continuación se enumeran una serie de afirmaciones. Lo que Ud. ha de hacer es indicar hasta qué punto eso ocurre en su caso según la siguiente escala:

	1 Totalmente en desacuerdo	2	3	4 Totalmente de acuerdo
1. Tengo miedo de lesionarme si hago ejercicio físico.	1	2	3	4
2. Si me dejara vencer por el dolor, el dolor aumentaría.	1	2	3	4
3. Mi cuerpo me está diciendo que tengo algo serio.	1	2	3	4
4. Tener dolor siempre quiere decir que en el cuerpo hay una lesión.	1	2	3	4
5. Tengo miedo a lesionarme sin querer.	1	2	3	4
6. Lo más seguro para evitar que aumente el dolor es tener cuidado y no hacer movimientos innecesarios.	1	2	3	4
7. No me dolería tanto si no tuviese algo serio en mi cuerpo.	1	2	3	4
8. El dolor me dice cuándo debo parar la actividad para no lesionarme.	1	2	3	4
9. No es seguro para una persona con mi enfermedad hacer actividades físicas.	1	2	3	4
10. No puedo hacer todo lo que la gente normal hace porque me podría lesionar con facilidad.	1	2	3	4
11. Nadie debería hacer actividades físicas cuando tiene dolor.	1	2	3	4

Anexo 9: Índice de Discapacidad Cervical (IDC)

Nombre:
Fecha:
Domicilio:
Profesión:
Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SOLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello

No tengo dolor en este momento

El dolor es muy leve en este momento

El dolor es moderado en este momento

El dolor es fuerte en este momento

El dolor es muy fuerte en este momento

En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar

Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor

Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor

Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado

Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados

Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados

No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama

Pregunta III: Levantar pesos

Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor

Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor

El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa

El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil

Sólo puedo levantar objetos muy ligeros

No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso

Pregunta IV: Lectura

Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello

Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello

Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello

No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello

Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello

No puedo leer nada en absoluto

Pregunta V: Dolor de cabeza

No tengo ningún dolor de cabeza

A veces tengo un pequeño dolor de cabeza

A veces tengo un dolor moderado de cabeza

Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza

Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza

Tengo dolor de cabeza casi continuo

Pregunta VI: Concentrarse en algo

Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad

Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad

Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero

Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero

Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero

No puedo concentrarme nunca

Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales

Pregunta VII: Trabajo*

Puedo trabajar todo lo que quiero

Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más

Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más

No puedo hacer mi trabajo habitual

A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo

No puedo trabajar en nada

Pregunta VIII: Conducción de vehículos

Puedo conducir sin dolor de cuello

Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello

Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello

No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello

Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello

No puedo conducir nada por el dolor de cuello

Pregunta IX: Sueño

No tengo ningún problema para dormir

El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche

Pierdo menos de 1 hora de sueño cada noche por el dolor de cuello*

El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche

Pierdo de 1 a 2 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*

El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche

Pierdo de 2 a 3 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*

El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche

Pierdo de 3 a 5 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*

El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche

Pierdo de 5 a 7 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*

Pregunta X: Actividades de ocio

Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello

Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello

No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello

Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello

Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello

No puedo realizar ninguna actividad de ocio

Anexos 10: Resúmenes de los artículos

Anexos 10.1: Resumen del artículo de Tejera et al. (2020)

Autor, año	Objetivos	Intervención	Variables y pruebas de medición	Conclusiones
Tejera et al. (2020)	<p><u>Objetivo principal:</u> comparar los efectos de la realidad virtual versus el ejercicio sobre la intensidad del dolor, así como la modulación del dolor condicionado (MDC) y la suma temporal (ST) en pacientes con dolor de cuello crónico no específico (DCCI).</p> <p><u>Objetivo secundario:</u> evaluar los efectos de la realidad virtual frente al ejercicio en variables funcionales y psicológicas en pacientes con DCCI.</p>	<p><u>Grupo control:</u> ejercicios de cuello en flexión, extensión, inclinación y rotación. 3x10 repeticiones con 30s de descanso entre cada ejercicio.</p> <p><u>Grupo RV:</u> Primer paso en la aplicación móvil "Fulldive VR" que solo requiere flexiones laterales. 1min de descanso, aumentamos la dificultad con la aplicación móvil "VR Ocean Aquarium 3D" que añade movimientos de flexión, extensión y rotaciones. Al igual que el grupo control, 3x10 repeticiones con 30s de descanso entre cada ejercicio.</p>	<p>Intensidad del dolor con la escala visual analógica (EVA). ROM con goniómetros. Discapacidad con el cuestionario IDC.</p>	<p>La realidad virtual no fue superior al ejercicio para mejorar la intensidad del dolor, el ROM, la discapacidad del cuello, el dolor de cuello crónico inespecífico. La kinesiofobia fue la única variable que mostró diferencias entre la RV y el ejercicio a los 3 meses.</p>

Anexos 10.2: Resumen del artículo de Rezaei I. et al. (2019)

Autor, año	Objetivos	Intervención	Variables y pruebas de medición	Conclusiones
Rezaei I. et al. (2019)	Comparar los efectos del entrenamiento de realidad virtual (RV) versus el entrenamiento propioceptivo convencional (EPC) en pacientes con dolor de cuello.	8 sesiones de entrenamiento de 21min sobre 4 semanas para ambos grupos. <u>Grupo EPC</u> : ejercicios de seguimiento de los ojos, la estabilidad de la mirada, la coordinación ojo-cabeza y la práctica del sentido de la posición y el sentido del movimiento. <u>Grupo RV</u> : uso de un nuevo videojuego diseñado para el entrenamiento (Cervigame versión 1.01). El juego consta de 50 etapas que aumentan en dificultad y que se dividen en 2 categorías principales: unidireccional y bidireccional. Durante las primeras 3 sesiones, el paciente toca solo pasos unidireccionales, unidireccionales y bidireccionales en las siguientes 2, luego solo bidireccionales en las últimas 3.	Intensidad del dolor con la escala visual analógica (EVA). Discapacidad con el cuestionario IDC.	La intervención de realidad virtual probada aquí mejoró significativamente el dolor y la discapacidad funcional inmediatamente después y 5 semanas después de la intervención en pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico. Aunque se observaron resultados similares en nuestro grupo control, la RV fue más efectiva para reducir el dolor y la discapacidad funcional.

Anexos 10.3: Resumen del artículo de Sarig Bahat et al. (2015)

Autor, año	Objetivos	Intervención	Variables y pruebas de medición	Conclusiones
Sarig Bahat et al. (2015)	Investigar sobre el efecto del entrenamiento cinemático cervical (EC) con y sin entrenamiento VR en personas con dolor de cuello crónico.	Para ambos grupos: 4-6 x 30min de intervención supervisada por un fisioterapeuta sobre un periodo de 5 semanas + animarlos a continuar su programa de EC cervical en casa. Progresión de estar sentado a estar de pie y luego sobre superficies inestables. <u>Grupo EC</u> : con un puntero láser montado en la cabeza y proyectado en un cartel: hacer movimientos activos del cuello para aumentar la movilidad, movimientos rápidos de la cabeza entre objetivos para facilitar el control rápido del movimiento del cuello, posicionamiento estático de la cabeza durante el movimiento del cuerpo para mejorar la estabilidad de la cabeza y movimiento fluido de la cabeza después de un objetivo para entrenar la precisión del movimiento del cuello. <u>Grupo ECVR</u> : programa de RV adaptado a cada participante y a su rendimiento. Se aumenta la distancia de las dianas hasta que el participante no alcanza una diana 3 veces o alcanza 80/90° en flexión/extensión/rotación. La vida útil de las dianas se reduce en función de la velocidad de respuesta, y se aumenta su velocidad de movimiento.	Discapacidad con IDC ROM con el dispositivo RV Intensidad del dolor con EVA Kinesiofobia con la escala TAMPA	El ECRV puede obtener beneficios a corto plazo en cuanto a la intensidad del dolor, la incapacidad cervical, y el ROM.

Anexos 10.4: Resumen del artículo de Sarig Bahat et al. (2018)

Autor, año	Objetivos	Intervención	Variables y pruebas de medición	Conclusiones
Sarig Bahat et al. (2018)	Evaluar el efecto del entrenamiento cinemático domiciliario en pacientes con dolor cervical crónico en comparación con un grupo de control, y la diferencia de ineficacia de los dos métodos de administración de esta intervención a corto y medio plazo.	<p>Etapa 1: 4 semanas <u>GC</u>: no entrenamiento <u>GL</u> (grupo laser): 4x5min/día, 4 días/semana, 4 semanas. Entrenamiento cinemático con un rayo láser montado en la cabeza y dirigido a un cartel de 70 cm por 70 cm. Tareas similares al GRV, cómo seguir la línea con el láser, pasar rápidamente de un círculo a otro, etc., pero sin control de la velocidad de entrenamiento. <u>GRV</u>: 4x5min/día, 4 días/semana, 4 semanas. Control de un avión virtual mediante el movimiento de la cabeza del paciente e interacción con dianas que aparecen en cuatro direcciones (para provocar flexión, extensión, y rotaciones).</p> <p>Etapa 2: 4 semanas El grupo de control y los participantes adicionales (para tener en cuenta los abandonos del grupo de control) se asignaron aleatoriamente a uno de los dos grupos de tratamiento. Todos los participantes reciben el material necesario para la formación en casa.</p>	<p>Discapacidad con IDC ROM con el dispositivo RV Intensidad del dolor con EVA Kinesiofobia con la escala TAMPA</p>	<p>En resumen, el protocolo de ejercicio cinemático domiciliario mínimamente supervisado utilizado con RV o láser puede recomendarse para fines clínicos en personas con dolor cervical crónico, para ayudar a mejorar la discapacidad y la cinemática cervical a corto y medio plazo.</p> <p>El uso de la RV presentaba ventajas aparentes en comparación con el láser, pero quizás no las suficientes como para recomendar su uso en su estado actual.</p>

Anexos 10.5: Resumen del artículo de Cetin et al. (2022)

Autor, año	Objetivos	Intervención	Variables y pruebas de medición	Conclusiones
Cetin et al. (2022)	Comparar los efectos de los ejercicios de realidad virtual (GRV) y de control motor (GCM).	18 sesiones sobre 6 semanas para ambos grupos.	Intensidad del dolor con EVA	La realidad virtual puede aplicarse para reducir el dolor de cuello en pacientes con dolor de cuello crónico. Sin embargo, no es más eficaz que los ejercicios de control motor.

Anexos 11: Datos demográficos

Anexos 11.1: Características demográficas de las muestras del artículo de Tejera et al. (2020)

Autores, Año	Tamaño de la muestra	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Variables demograficas			
Tejera et al. (2020)	Grupo realidad virtual (n= 22) Grupo ejercicio (n= 22) Total (n= 44)	- Dolor cervical crónico inespecífico - 18-65 años de edad.	<ul style="list-style-type: none"> - Embarazo - Dolor cervical específico causado por metástasis, neoplasia, trastornos infecciosos o inflamatorios, fracturas óseas o antecedentes de traumatismos con lesiones cervicales. - Signos neurológicos positivos o signos de compresión espinal (sensibilidad difusa anormal, hiperreflexia o debilidad difusa). - Artrosis cervical - Espondiloartritis - Dolor cervical asociado a vértigo (afectación vestibular). - Dolor cervical asociado a latigazo cervical. - Cirugías cervicales previas. - Cefaleas previas a la aparición del dolor cervical y sin origen cervical. - Incapacidad para dar el consentimiento informado. 		Grupo RV N = 22	Grupo control N = 22	Valora p
				Edad (años)	32.72 ± 11.63	26.68 ± 9.21	0.063
				Hombres	11 (50%)	10 (45.5%)	0.763
				Mujeres	11 (50%)	12 (54.5%)	
				EVA	4.97 ± 1.88	4.27 ± 1.3	0.063
				Modulación condicionada del dolor (MCD)	0.53 ± 0.74	0.67 ± 0.94	0.667
				Suma temporal (ST)	-0.54 ± 1.31	-1.00 ± 1.42	0.380
				F/E (ROM)	110.22 ± 19.19	116.13 ± 22.34	0.352
				Latéreflexión (ROM)	79.54 ± 20.61	87.21 ± 17.96	0.196
				Rotación (ROM)	114.10 ± 18.97	118.48 ± 15.19	0.403
				Índice de Discapacidad Cervical (IDC)	13.72 ± 6.68	14.09 ± 9.32	0.883
				Escala de catastrofización del dolor (ECD)	17.36 ± 11.49	11.95 ± 9.39	0.095
				Kinesiofobia	22.90 ± 7.11	21.40 ± 6.63	0.474
				Cuestionario sobre creencias de miedo-evitación	28.25 ± 16.43	25.68 ± 13.02	0.576
Umbral de presión del dolor (UPD) derecha (kg/cm2)	2.85 ± 1.59	2.95 ± 1.09	0.828				
Umbral de presión del dolor (UPD) izquierda (kg/cm2)	3.88 ± 2.13	3.86 ± 1.69	0.974				
Ansiedad relacionada con el dolor (PASS-20)	27.52 ± 20.52	26.59 ± 16.50	0.870				

Anexos 11.2: Características demográficas de las muestras del artículo de Rezaei I. et al. (2019)

Autores, Año	Tamaño de la muestra	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Variables demograficas			
					Grupo RV N = 21	Grupo EPC N = 21	
Rezaei I. et al. (2019)	Grupo EPC (n= 21) Grupo RV (n= 22) Total (n=42)	- Antecedentes de dolor cervical no traumático durante más de 3 meses - Edad comprendida entre los 20 y los 55 años.	-Puntuación ≥ 15 y ≤ 9 (de 50 posibles) en el Índice de Discapacidad Cervical (IDC). - Antecedentes de traumatismo cervical y torácico en los 6 meses anteriores a la exploración. - Signos y síntomas neurológicos en las extremidades superiores, lesión nerviosa, compresión medular, patología o cirugía de la columna cervical y cáncer.		Grupo RV N = 21	Grupo EPC N = 21	
				Edad (años)	36.19 \pm 9.80	31.23 \pm 9.49	
				Sexo (% mujeres)	42.90	52.4	
				Altura (centímetros)	168.47 \pm 8.46	166.71 \pm 11.13	
				Índice de masa corporal	24.32 \pm 4.21	24.12 \pm 4.91	
				Duración del dolor cervical (meses)	22.42 \pm 15.52	22.04 \pm 16.79	
				Escala visual analógica (100 milímetros)	47.11 \pm 10.24	38.95 \pm 10.07	
				Índice de discapacidad cervical (50)	13.00 \pm 1.30	12.28 \pm 1.38	
				Distancia de alcance normalizada de la prueba de equilibrio en Y (centímetros)	Dirección anterior	97.30 \pm 5.53	97.66 \pm 8.15
					Dirección posteromedial	74.65 \pm 7.63	78.21 \pm 9.89
Dirección posterolateral	64.02 \pm 6.87	68.77 \pm 11.36					
Valor combinado	78.65 \pm 5.37	81.55 \pm 8.76					

Anexos 11.3: Características demográficas de las muestras del artículo de Sarig Bahat. et al. (2015)

Autores, Año	Tamaño de la muestra	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Variables demograficas		
Sarig Bahat. et al. (2015)	Grupo entrenamiento cinemático (n= 12) Grupo entrenamiento con realidad virtual (n= 14) Total (n= 26)	- Edad igual o superior a 18 años. - Dolor cervical prolongado durante más de tres meses. - Puntuación del Índice de Discapacidad Cervical (IDC) superior al 10%.	- Patología vestibular existente. - Fractura/ dislocación cervical. - Enfermedades sistémicas. - Trastornos neurológicos /cardiovasculares/ respiratorios que afectan al rendimiento físico. - Antecedentes de traumatismo craneoencefálico. - Incapacidad para dar el consentimiento informado. -Embarazo.		Grupo de entrenamiento cinemático (EC) N = 16	Grupo de entrenamiento cinemático + realidad virtual (ECRV) N = 16
				Edad (años)	40.63 ± 14.18	41.13 ± 12.59
				Duración de la cervicalgia (meses)	98.06 ± 96.81	87.31 ± 111.99
				Mareos (Escala visual analógica de mareos de 100 mm)	18.31 ± 27.6	10.02 ± 17.6
				Sexo: femenino, masculino	11,6	11,5
				Etiología: cervicalgia idiopática, cervicalgia traumática	12,5	10, 6
				Distribución de los síntomas:síntomas bilaterales,síntomas unilaterales	7,9	8,8

Anexos 11.4: Características demográficas de las muestras del artículo de Sarig Bahat. et al. (2018)

Autores, Año	Tamaño de la muestra	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Variables demograficas						
				Grupo control (GC) N = 30		Grupo laser (GL) N = 30		Grupo realidad virtual (GRV) N = 30		
Sarig Bahat. et al. (2018)	Grupo control (n = 30) Grupo Laser (n = 30) Grupo Realidad Virtual (n = 30) Totale (n = 90)	- Adultos de 18 años o más con dolor de cuello durante más de 3 meses. - Puntuación en el Índice de Discapacidad Cervical (IDC) - > 12% y EVA - > 20 mm durante la última semana.	Patología vestibular existente. Fractura/dislocación cervical. Enfermedades sistémicas. Epilepsia u otra afección neurológica. Trastornos cardiovasculares o respiratorios que afectan al rendimiento físico. Antecedentes de traumatismo craneoencefálico. Incapacidad para dar el consentimiento informado.		Grupo control (GC) N = 30		Grupo laser (GL) N = 30		Grupo realidad virtual (GRV) N = 30	
				Edad mediana (Q1, Q3)	48	(38.5, 57.5)	48	(35.5, 59)	48	(35, 59)
				Sexo (F, M)	19 (63%)	11 (37%)	21 (70%)	9 (30%)	23 (77%)	7 (23%)
				Zona de dolor (unilateral, bilateral)	9 (30%)	21 (70%)	8 (27%)	22 (73%)	13 (43%)	17 (57%)
				Etiología (cervicalgia idiopática, latigazo cervical)	14 (47%)	16 (53%)	18 (60%)	12 (40%)	20 (67%)	10 (33%)