



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PSICOLOGÍA CLÍNICA**

Uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto  
mayor con deterioro cognitivo

**Trabajo de Titulación para optar al título de Psicóloga Clínica**

**Autor:**

Flores Berrones, Yadira Maribel

Machado Guanga, Wendy Lizeth

**Tutor:**

MSc. Adriana Carolina Sánchez Acosta

**Riobamba, Ecuador 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotras, Yadira Maribel Flores Berrones con cédula de ciudadanía 0604950972 y Wendy Lizeth Machado Guanga, con cédula de ciudadanía 0604536102, autoras del trabajo de investigación titulado: Uso de la realidad virtual en rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



---

Yadira Maribel Flores Berrones

C.I: 0604950972



---

Wendy Lizeth Machado Guanga

C.I: 0604536102

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación Uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo por Yadira Maribel Flores Berrones, con cédula de identidad número 0604950972 y Wendy Lizeth Machado Guanga, con cédula de identidad número 0604536102, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

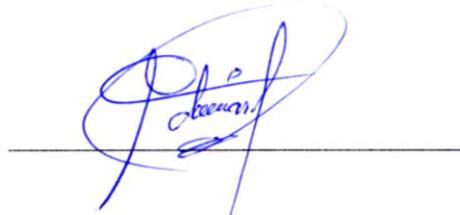
MSc. Veronica Adriana Freire Palacios  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Manuel Cañas Lucendo PhD  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



MSc. Adriana Carolina Sánchez Acosta  
**TUTOR**



## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Uso de la realidad virtual en rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo por Yadira Maribel Flores Berrones con cédula de ciudadanía 0604950972 y Wendy Lizeth Machado Guanga, con cédula de identidad número 0604536102, bajo la tutoría de MSc. Adriana Carolina Sánchez Acosta; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 9 de mayo de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado  
Mgs. Diana Carolina Villagómez  
Vacacela



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
MSc. Verónica Adriana Freire  
Palacios



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
Dr. Manuel Cañas Lucendo PhD.



Firma

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 04 de mayo del 2023  
Oficio N° 017-2023-IS-URKUND-CID-2023

**MSc. Ramiro Torres Vizuet**  
**DIRECTOR CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Mgs. Adriana Carolina Sánchez Acosta**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° **UNACH-D-FCS-2023-0087.-OF**, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0087-D-FCS-03-02-2023	Uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo	FLORES BERRONES YADIRA MARIBEL MACHADO GUANGA WENDY LIZETH	1	X	

Atentamente,

GINA  
ALEXANDRA  
PILCO  
GUADALUPE

Firmado digitalmente  
por GINA ALEXANDRA  
PILCO GUADALUPE  
Fecha: 2023.05.04  
21:16:15 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe  
Delegada Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

A mis padres Ángel Flores y Consuelo Berrones, quienes me apoyaron desde los inicios de mi vida estudiantil aportando valores y responsabilidades a mi formación, a mi madre, por ser mi guía, mi roca y mi mejor amiga, durante este proceso que no ha sido fácil pero me ha dejado las mejores experiencias, por su compañía y tiempo invertido en mi persona con sus consejos y su amor que es lo más valioso para mí, a mi padre, que por asares de la vida hoy no puede disfrutar de esta meta cumplida conmigo, sin embargo este logro ha sido sin duda alguna impulsada desde el inicio por él quien vive en mi mente y corazón, así que por el tiempo que nos faltó compartir este es uno de los primeros frutos que te envió hasta el cielo, con el deseo intenso de que lo disfrutes como yo aquí en la tierra.

***Yadira Flores***

Le dedico a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza, ha estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Pedro y Carmita quienes, con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades.

A mi hermana Ayelen por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Por último, a todas las personas que han sido parte de mi vida y han contribuido de alguna manera en mi formación personal y académica.

**Wendy Machado**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo agradecer en primer lugar a Dios por la vida tan hermosa que tengo y la familia que me obsequio, hermanos Ángel y Franklin, mis mentores desde que mi padre faltó en mi vida y Erick mi confidente incondicional, sobrinos y mi pareja Dennys quienes alentaron mi camino estudiantil para que sea culminado con éxito, agradezco su tiempo y sus consejos para ser mejor persona y comprometerme con la carrera que hoy culmino, a mi Hermana Soledad quien ha sido mi mayor ejemplo en la vida sobre la superación, espero en algún momento poder retribuir cada acción de ustedes hacia mi persona, gracias infinitas.

Como no estar eternamente agradecida con mi querida Universidad Nacional de Chimborazo quien me acogió desde mis inicios encaminándome a ser la mujer que ahora con orgullo y llena de tristeza abandona sus aulas de clase sin embargo me llevo los conocimientos necesarios para dejar en lo alto su nombre a donde vaya.

***Yadira Flores***

En primer lugar, agradezco a mi familia, por ser mi mayor fuente de inspiración y motivación. Gracias por su amor, apoyo incondicional y por estar siempre presentes en cada momento de mi vida. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

A mis amigos, por su incondicional amistad y por acompañarme en cada etapa de mi formación académica. Gracias por compartir sus experiencias, por sus palabras de aliento y por ser una fuente de motivación constante.

También quiero agradecer a mi tutora por su invaluable apoyo, dedicación y paciencia en cada fase de la investigación. Gracias por compartir su conocimiento y experiencia, y por brindarme la guía necesaria para alcanzar mis objetivos. Por último, quiero agradecer a Dios por su amor y su constante guía en mi vida.

***Wendy Machado***

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Objetivos.....	15
1.1.1 General.....	15
1.1.2 Específicos.....	15
CAPÍTULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 Envejecimiento del adulto mayor .....	16
2.2 Funciones cognitivas .....	16
2.3 Deterioro cognitivo.....	17
2.4 Factores de riesgo .....	17
2.5 Estadio evolutivo del Deterioro Cognitivo.....	18
2.6 Subgrupos de deterioro cognitivo según Petersen.....	19
2.7 Criterios diagnósticos de DC según Petersen .....	19
2.8 Diagnóstico.....	19
2.9 Rehabilitación neuropsicológica del DC .....	20
2.10 Realidad virtual .....	20
2.11 Principales usos de la realidad virtual en psicoterapia .....	21
2.12 Realidad virtual en adultos mayores.....	21
CAPÍTULO III .....	23
3. METODOLOGÍA.....	23

3.1	Enfoque de investigación.....	23
3.2	Tipo de investigación .....	23
3.3	Nivel de investigación .....	23
3.4	Diseño de investigación.....	23
3.4.1	Población: .....	23
3.4.2	Muestra .....	23
3.4.3	Técnicas e Instrumentos .....	24
3.5	Calidad metodológica .....	26
CAPITULO IV .....		40
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
4.1	Resultados.....	40
4.2	Discusión .....	41
CAPITULO V .....		43
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
CONCLUSIONES.....		43
RECOMENDACIONES .....		44
BIBLIOGRAFÍA .....		45
ANEXOS .....		53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b> Criterios de selección de artículos	24
<b>Tabla N° 2</b> Artículos científicos revisión y lectura crítica	25
<b>Tabla N° 3</b> Factor de impacto de artículos científicos	25
<b>Tabla N° 4</b> Criterios para cuantificar calidad metodológica	27
<b>Tabla N° 5</b> Revisión de calidad metodológica en artículos científicos	28
<b>Tabla N° 6</b> Triangulación del uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo.	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 2</b> Metodología con escala y algoritmo de búsqueda	26
--------------------------------------------------------------------	----

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo sistematizar el uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo. El tipo de investigación fue bibliográfica, de diseño trasversal con un enfoque cuantitativo y un nivel descriptivo. La población fue de 3.052 artículos científicos publicados en el rango desde el 2013 hasta el 2023, siguiendo un muestreo no probabilístico de los cuales se obtuvo 70 fuentes bibliográficas; se analizaron: artículos científicos, tesis de grado y revisiones bibliográficas. Las bases de datos recopiladas fueron PubMed, Google Scholar, Elseiver, Scielo y Redalyc. De los resultados obtenidos se observa en relación al deterioro cognitivo, que la realidad virtual ha mostrado ser una herramienta prometedora en la mejora de diferentes funciones cognitivas como: memoria, atención y la percepción espacial. Una de las técnicas de realidad virtual más usadas como forma de rehabilitación es el juego Gradys, el cual es utilizado con una frecuencia de 8 sesiones durante dos semanas con un aproximado de 45 minutos por sesión, ofreciendo a los usuarios una forma diferente y menos peligrosa de realizar su rehabilitación consiguiendo con ello visibles mejorías en las funciones cognitivas antes mencionadas.

**Palabras clave:** deterioro cognitivo, realidad virtual, adulto mayor, funciones cognitivas, rehabilitación neuropsicológica.

## ABSTRACT

The objective of the research was to systematize the use of virtual reality in the neuropsychological rehabilitation of elders with cognitive impairment. The type of research was bibliographic, cross-sectional design with a quantitative approach and a descriptive level. The population was 3,052 scientific articles published from 2013 to 2023, following a non-probabilistic sampling from which 70 bibliographic sources were obtained; The following were analyzed: scientific articles, degree theses, and bibliographic reviews. The databases collected were PubMed, Google Scholar, Elsevier, Scielo, and Redalyc. From the results obtained, it is observed about cognitive deterioration that virtual reality has shown to be a promising tool in the improvement of different cognitive functions such as memory, attention, and spatial perception. One of the most used virtual reality techniques for rehabilitation is the Gradys game, which is used with a frequency of 8 sessions for two weeks with approximately 45 minutes per session, offering users a different and less dangerous way. To perform his rehabilitation, thereby achieving visible improvements in the cognitive functions.

**Keywords:** cognitive impairment, virtual reality, older adults, cognitive functions, neuropsychological rehabilitation.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso natural que experimenta todo ser humano, para ello se debe transitar por diversos cambios, tanto físicos como psicológicos, mismos que con el tiempo llegan a presentar dificultades en el desarrollo de la vida, afectan las esferas sociales, familiares y personales, a partir de los 65 años de edad se puede observar mayor vulnerabilidad en la afección de funciones cognitivas y calidad de vida (Arriola et al., 2017; Gómez et al., 2022; Morocho et al., 2020).

Actualmente el deterioro cognitivo es considerado como una característica propia del envejecimiento, identificado como la dificultad del adulto mayor para realizar actividades cotidianas, entre estas se encuentran afectadas las funciones como la atención, coordinación y ejecución de actividades acompañada de pérdida parcial o total de la memoria, interfiriendo el desarrollo del individuo y demandando cuidados exclusivos por parte de la familia o cuidadores (de aquí en adelante se mencionará al deterioro cognitivo como DC) (Castro, 2018).

La rehabilitación neuropsicológica se aplica a las estrategias de intervención que tengan como objetivo permitir al paciente y al núcleo familiar reducir o sobrellevar el déficit cognitivo (Wilson, 1999). Se basa en la combinación de estrategias de intervención cognitiva y conductual que van a favorecer la integración social y laboral. Uno de los objetivos principales es el logro de las mejoras funcionales mediante técnicas específicas que buscan la máxima autonomía del paciente (Nuria et al., 2011).

La realidad virtual se ha convertido en la forma de uso actual para estimular la actividad física y cognitiva de las personas con DC o algún tipo de patología, esta herramienta tecnológica ha dado la oportunidad de indagar varios lugares y áreas específicas que antes se creía imposible.

El objetivo de este sistema es introducir al usuario en un mundo creado por una computadora, en el cual se va a generar la facilidad de realizar actividades cognitivas y sensorio motoras a partir de estímulos virtuales (Bondin et al., 2019; Bremner et al., 2020; Krick et al., 2019).

El envejecimiento de la población en la actualidad es un fenómeno mundial que representa un desafío para la sociedad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), se estima que para el año 2050 habrá 2 millones de personas mayores de 60 años. Además, se sabe que el envejecimiento se asocia con un mayor riesgo de deterioro cognitivo, lo que puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los adultos mayores y sus familias.

Según el instituto nacional de estadística y censo 2019, en Ecuador la población mayor de 65 años fue de 1.264.423, siendo el 46% hombres y el 54% mujeres, se pronostica que para el 2054, exista un aumento del 11% en la población del adulto mayor (Ministerio de Inclusión Económica y Social [MIES], 2020). En la ciudad de Quito se realizó una investigación sobre los factores asociados al DC en el cual mencionan que los antecedentes sociodemográficos tienen que ver con la aparición de la enfermedad en población geriátrica en el Ecuador (Casa, 2022).

Debido al crecimiento desmesurado de la población geriátrica, se ha visto la necesidad de estudiar a fondo, formas de prevenir el DC en adultos mayores, mediante las nuevas tecnologías como la realidad virtual, que se encuentran inmersas en la población en general, buscando así mejorar la estimulación cognitiva para evitar las complicaciones futuras, como demencia o la enfermedad de Alzheimer.

Según un estudio realizado en México, el 75% de participantes fueron mujeres con un promedio de edad de 77 años, donde se encontró que el 20.90% de la población presenta DC leve (Moreno, 2019). En el Estado de Guanajuato ubicado en el Centro de México existe una tasa de crecimiento del 1.9% anual de población adulta mayor, por lo que en este siglo el tema de la población geriátrica en el País Mexicano es uno de los temas más tratados dentro de la política poblacional debido al incremento de DC (Villeda et al., 2017).

En Loja el DC fue evaluado en el 50.6% de la población y arroja resultados de problemas en la memoria a corto plazo, atención, orientación y las funciones ejecutivas como el cálculo y semejanzas, lo cual constituye un problema de salud teniendo consecuencias a nivel individual, familiar, comunitario y económico, ya que son personas que requieren de mayor atención y ayuda (Rodríguez et al., 2019).

El potencial de la realidad virtual se ha utilizado en diversos campos de la medicina, incluyendo la rehabilitación neuropsicológica. Está demostrado que la realidad virtual tiene el potencial de mejorar la eficacia y la adherencia de los pacientes a los tratamientos, así como de proporcionar una experiencia más inmersiva. Además, la realidad virtual ofrece la posibilidad de recrear situaciones y ambientes que serían difíciles de experimentar en la vida real (Padala, 2017).

La necesidad de nuevas terapias, aunque existen diversas intervenciones para la rehabilitación neuropsicológica, se ha evidenciado que muchas de ellas son costosas, limitadas y requieren de tiempo y esfuerzo por parte de los pacientes y terapeutas. Por tanto, se requiere de nuevas terapias que puedan mejorar la eficacia, accesibilidad y adherencia de los pacientes a los tratamientos (Castelnuovo, 2015). La presente investigación tiene como finalidad sistematizar las variables de la rehabilitación neuropsicológica mediante realidad virtual en el adulto mayor con DC tomando como referencia estudios científicos y postulados bibliográficos. Esta problemática lleva formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los efectos del uso de la realidad virtual en las funciones cognitivas del adulto mayor con DC?

El tema de la presente investigación es relevante y justificable, ya que ofrece la posibilidad de mejorar los tratamientos actuales y de proporcionar una experiencia más inmersiva y personalizada para los pacientes. Además, existe una necesidad de investigar el potencial de la realidad virtual en la población adulta mayor con DC y de establecer sus beneficios y limitaciones.

Además, este estudio tuvo como finalidad describir los efectos del uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con DC, mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos publicados dentro de los últimos 10 años, en bases de datos científicas como PubMed, Google Scholar, Elsevier, Scielo, Proquest y Redalyc, debido a que los conocimientos y prácticas de salud en DC inciden e influyen en el incremento de pacientes geriátricos durante este periodo, y ampliar su análisis permitirá adoptar acciones preventivas referentes al DC, de los adultos mayores.

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron los estudiantes de la carrera de Psicológica Clínica de la UNACH es importante que, actualicen sus conocimientos sobre las diferentes técnicas de neurorehabilitación en pacientes geriátricos y con ello se pueda implementar programas de promoción y prevención que sean innovadores mismos que permitan mejorar la calidad de vida del adulto mayor y reducir la aparición del DC, esta investigación aportó de igual manera a los profesionales las bases necesarias para que brinden una atención oportuna y pertinente a los pacientes geriátricos. Los beneficiarios indirectos de la presente investigación fueron los adultos mayores, que gracias a la difusión de este tema pudieron optar por nuevas técnicas de prevención del DC mediante la realidad virtual.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 General**

- Sistematizar el uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo.

### **1.1.2 Específicos**

- Identificar las técnicas de realidad virtual aplicadas en adultos mayores con deterioro cognitivo.
- Describir las funciones cognitivas estimuladas por el uso de la realidad virtual en adultos mayores con deterioro cognitivo.
- Explicar los beneficios que aporta la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica de pacientes adultos mayores con deterioro cognitivo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Envejecimiento del adulto mayor

El envejecimiento está incorporado a la reducción o cambios en las funciones cognitivas, especialmente la atención, funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva (Franco y García, 2022). Varios estudios muestran que la disminución en la longitud de las dendritas y el deterioro en la mielinización son responsables de la pérdida sináptica, lo que explica el DC en el envejecimiento no patológico (Moreno et al., 2013).

Es importante conocer los diferentes tipos de envejecimiento, con el fin de promover diversos cuidados al adulto mayor dependiendo en el tipo de envejecimiento que se encuentre estos pueden ser:

*Envejecimiento saludable:* Havighurst (1961) fue el primero en definir el término de envejecimiento activo, donde explica que tiene relación con la felicidad interna y satisfacción con la vida, postula que las personas con envejecimiento saludable son activas, autosuficientes y autónomas, se cree que está asociado con el funcionamiento socioemocional donde los adultos mayores se adhieren a una variedad de actividades y se adaptan fácilmente a los cambios.

*Envejecimiento patológico:* se debe hablar de diferentes variables relacionadas con enfermedades tanto físicas como neurológicas, algunos autores se refieren a esto como envejecimiento patológico caracterizados como problemas de salud crónica, con poca adaptación al medio (Cerquera et al., 2015).

#### 2.2 Funciones cognitivas

Pazán (2015) menciona que, la esfera cognitiva está compuesta por las principales funciones psíquicas superiores, ya que son las capacidades que ponen en juego la integridad de un sistema para organizar la información como recordar el aprendizaje que sustenta el pensamiento y se clasifican en:

*Atención:* es la función en la que se coloca el estímulo u objeto, en el punto focal de la conciencia que se distingue de los demás por su desplazamiento bloqueando estímulos irrelevantes.

*Percepción:* es una función que permite a través de los sentidos percibir, desarrollar e interpretar la información del entorno.

*Memoria:* es la capacidad de ingresar, almacenar y recuperar información del cerebro, ya sean números, recuerdos visuales o auditivos.

*Afectividad:* es un conjunto de emociones y sentimientos que una persona es capaz de experimentar con diferentes situaciones en las que vive.

*Concentración:* sugiere cuanta tensión se centra en un punto determinado.

*Pensamiento:* es un conjunto de actividades mentales como el razonamiento, abstracción, generalización, su propósito es la resolución de problemas y toma de decisiones.

*Orientación:* capacidad de ubicarse en tiempo y espacio.

*Lenguaje:* es la facultad mental elevada que se utiliza para comprender y expresar información.

### **2.3 Deterioro cognitivo**

Según Borrás y Viña (2016) mencionan que la cognición se entiende como, el funcionamiento que permite al ser humano interactuar con el medio, durante la etapa de envejecimiento se presentan cambios morfológicos, bioquímicos, metabólicos y circulatorios en el cerebro, estos cambios pueden llevar a presentar alteraciones cognitivas, es decir que alrededor de los 60 años de edad se presenta una disminución de la memoria, fluidez verbal, lógica matemática y la eficiencia de análisis.

Según la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (DSM – 5), el DC se denomina ahora un trastorno neurocognitivo menor, categoría que define a los pacientes que tienen dificultades cognitivas, pero no cumplen criterios de demencia. Este concepto se enfatiza como precedente de la enfermedad de Alzheimer, en algunos casos también es una entidad heterogénea y tiene diferentes alteraciones sobre la cognición superior. Según autores hay términos similares para referirse al DC leve en adultos mayores como: trastornos neurocognitivos, menor leve, demencia insipiente, deterioro asociado con la edad, deterioro aislado de la memoria, pre-demencia, enfermedad de Alzheimer mínimo, temprano y Alzheimer (Larson, 2019 y Petersen et al., 2020).

### **2.4 Factores de riesgo**

Estudios muestran que la edad adulta, el género femenino y el bajo nivel educativo se asocian con la pobre actividad cognitiva, se observan cambios estructurales cerebrales que ocurren con la edad como: atrofia cerebral, ventriculomegalia y la pérdida de la red neuronal que ayuda a reducir el rendimiento cognitivo (Chong et al., 2015 y Lourenco et al., 2018). Por otro lado, estudios muestran que el nivel educativo se asocia a la función cognitiva, personas con niveles mayores a 12 años de estudio tienen un efecto protector frente al DC ya que reduce su progresión (Lourenco et al., 2018; Skirbekk et al., 2012; Weber et al., 2014).

Estos factores incluyen el tabaquismo, sedentarismo, hipertensión, hiperglicemia, accidentes cerebrovasculares, infartos de miocardio, ansiedad y depresión como factores relacionados al DC (Altman y Rutledge, 2010; Lourenco et al., 2018; Zhou et al., 2015). La diabetes también se asocia con las funciones cognitivas deterioradas, teniendo en cuenta el

papel de la insulina en los procesos tróficos neuronales, la diabetes mellitus y la hiperglicemia están relacionadas en la afectación cognitiva dentro de los dominios de numeración, fluidez verbal y memoria (DynaMed, 2018; Kivipelto et al., 2001; Lourenco et al., 2018).

## 2.5 Estadio evolutivo del Deterioro Cognitivo

Es importante tener una correcta evaluación del funcionamiento del paciente con DC para determinar su etapa evolutiva para esto se destaca la puntuación Reisberg, GDS (Global dementia Staging), que permite determinar la gravedad de la demencia y ayudar a evaluar los estadios de la pre-demencia, establece siete etapas evolutivas, recreando las mismas etapas que tenemos desde el nacimiento hasta alcanzar la madurez del funcionamiento cerebral (Viñuela, 2019).

*Primera etapa evolutiva:* corresponde al criterio sin quejas subjetivas de demencia, ni deterioro evidente de la memoria durante la entrevista clínica (Viñuela, 2019).

*Segunda etapa:* corresponde al denominado deterioro de la memoria relacionado con la edad, en esta etapa el paciente presenta un DC muy leve, olvida donde coloca objetos, nombres (Viñuela, 2019).

*Tercera etapa (DC ligero):* se observan deficiencias tempranas en la capacidad para leer parte de un libro y recordar poco material, incapacidad para recordar nombres de personas recientemente encontradas, alteraciones de la concentración pueden ser evidentes en la exploración clínica, estos síntomas van acompañados de ansiedad leve a moderada (Viñuela, 2019).

*Cuarta etapa (DC moderado o demencia leve):* las deficiencias se identifican claramente mediante la realización de una entrevista clínica exhaustiva. Estos déficits se manifiestan en las siguientes áreas: disminución de la conciencia de los eventos actuales, déficits para recordar la historia personal, incapacidad para controlar su propia economía y realizar tareas complejas en las situaciones difíciles (Viñuela, 2019).

*Quinta etapa (DC moderado grave):* aquí el paciente no puede vivir mucho tiempo sin ayuda externa. Durante la entrevista se evidencia que no es capaz de recordar aspectos importantes y relevantes de su vida actual. Suele mostrar cierta desorientación en el tiempo o lugar. No necesitan ayuda para ir al baño o comer, pero pueden tener problemas para elegir la ropa adecuada (Viñuela, 2019).

*Sexta etapa (DC grave):* el paciente a veces puede olvidar el nombre del cónyuge de quien depende por completo su supervivencia. No conoce los recientes eventos y experiencias sobre su vida, mantiene el conocimiento de su vida anterior, pero de manera quebrantada. No presta atención a su entorno (Viñuela, 2019).

*Séptima etapa (DC severo):* el paciente pierde todas las habilidades verbales, aunque todavía se puede formar palabras y frases, en las últimas etapas de este nivel no hay más palabras solo bramidos. Dependen totalmente de los cuidadores o familiares (Viñuela, 2019).

## **2.6 Subgrupos de deterioro cognitivo según Petersen**

Según Petersen et al. (2014) menciona que, existen subtipos de DC los cuales se mencionan a continuación:

*Tipo amnésico:* afecta específicamente a la memoria es la más conocida, investigada y mejor definida.

*Tipo amnésico multidominio:* el deterioro de la memoria se acompaña de la afectación de otra área cognitiva, generalmente la función ejecutiva.

*Tipo no amnésico:* se manifiesta por cambios en la función ejecutiva, área visuoespacial y lenguaje.

*Tipo no amnésico multidominio:* se ve afectado más de un dominio diferente a la memoria.

## **2.7 Criterios diagnósticos de DC según Petersen**

Petersen et al. (1999) menciona que, existen criterios diagnósticos para el DC los cuales describe a continuación:

- Obtener información fiable del cuidador o familiar, sobre fallos de memoria que presente el adulto mayor.
- Rendimiento cognitivo normal.
- Evidencia de problemas de memoria inferior a 1,5 desviaciones en relación a su edad.
- Ausencia de funcionalidad relevante en las actividades diarias que realiza.
- No existen criterios diagnósticos que califiquen el cuadro como demencia.

## **2.8 Diagnóstico**

Es puramente clínico e instrumental, se necesita de pruebas psicológicas para determinar el nivel de afección; primero se debe descartar otras enfermedades que puedan afectar la función cognitiva normal como: delirios, enfermedad mental, drogas, depresión, etc (Custodio et al., 2016).

Existen innumerables métodos psicométricos para la detección de DC, algunos tienen mejor sensibilidad otros tienen mejor especificidad, pero los test más recomendados a nivel nacional son: mini mental – Folstein, examen – Montreal, Mini – Cog, prueba – moneda, prueba – reloj y test/Pfeiffer (Custodio et al., 2016).

Según el CIE – 10 codifica al DC como: F06.7 Trastorno cognoscitivo leve

Se caracteriza por deterioro en la memoria, aprendizaje y capacidad reducida para concentrarse en diferentes tareas. Se puede observar fatiga mental cuando se lleva a cabo diversas actividades mentales, se dificulta el aprendizaje de cosas nuevas aun cuando son de suma importancia. Ninguno de estos síntomas es tan grave como para que se diagnostique

un cuadro de demencia (F00-F03) o delirium (F05). El trastorno puede preceder a una amplia variedad de trastornos físicos o infecciones cerebrales o sistémicas. Se puede diferenciar del síndrome postencefálico (F07.1) y del síndrome postconmocional (F07.2) por su diferente etiología por su sintomatología leve y su duración corta (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2000).

## **2.9 Rehabilitación neuropsicológica del DC**

Es el conjunto de procedimientos y técnicas que se realizan con el fin de lograr altos rendimientos intelectuales, adaptabilidad familiar y social del individuo, el tratamiento neuropsicológico puede mejorar las actividades de la vida diaria y adherencia terapéutica debido a la plasticidad cerebral con la que cuenta el cerebro, ya que es la capacidad que tiene para poder adaptarse a diferentes cambios producidos mediante el aprendizaje, experiencias, estimulación cognitiva y sensorial, consiguiendo así recuperar funciones alteradas (Carvajal y Restrepo, 2013).

Actualmente se puede disponer de varias herramientas tecnológicas con diversas características que pueden usarse dentro del proceso de evaluación neuropsicológica y la rehabilitación cognitiva, aplicado a las personas con DC (Aguilar et al., 2019; Fernández et al., 2018; García, 2016). Las plataformas de entrenamiento cognitivo demostraron su eficacia en la reducción del deterioro y la mejoría del funcionamiento cognitivo, en la rehabilitación cognitiva se verifica la calidad y validez de los productos más simples hasta los más prometedores y sofisticados como el uso de la realidad virtual en la rehabilitación de los pacientes (Calderón et al., 2019; Lopera y Restrepo, 2018).

## **2.10 Realidad virtual**

La realidad virtual forma parte de una de las tecnologías cada vez más integrada para el desarrollo de la vida actual, ampliando las características de la evolución, sus aplicaciones permiten nuevos escenarios de resolución de problemas enfocándose principalmente en la tecnología clínica (Mohr et al., 2013). El interés en la realidad virtual y sus usos potenciales tanto para el aprendizaje como la práctica de la psicología, se originó hace 30 años, este interés ha crecido en la actualidad, gracias al avance tecnológico y las nuevas oportunidades que brindan (Cipresso et al., 2018).

En un principio los sistemas de realidad virtual no contaban con la capacidad suficiente para generar una interacción natural y espontánea entre hombre y sistema tecnológico, generalmente estos sistemas se atendían por una pantalla en la que se observaba el desarrollo del entorno virtual y dispositivos de control manual, siendo esta una ejecución complicada para el usuario. La transición de 2D a 3D fue la inclusión al mercado de pantallas colgadas en la cabeza, que permiten un ajuste físico para cada ojo brindando al participante una experiencia tridimensional. En el primer sistema de realidad virtual inmersiva el entorno simulado no se actualizaba en tiempo real, como el movimiento de la cabeza o la caminata, lo que provocaba en los participantes mareos, hoy por hoy la sensación de naturalidad se mejora espacialmente ya que el entorno ajusta su inclinación y orientación en función de los movimientos del usuario (Clay et al., 2020).

Según Gibersón et al., (2017), existen tres características de importancia para considerar la realidad virtual, que aparenta un entorno real los cuales son: simulación: esto aplica cuando el sistema replica aspectos de la vida real donde el usuario está convencido de que está viviendo una situación creada artificialmente en el tiempo real. Interacción: se refiere a los controles que el usuario proporciona al sistema construido donde lo que sucede en el mundo hecho por el hombre depende de los usuarios del internet. Percepción: es relevante para la realidad virtual, ya que implica activación y estimulación en los sentidos de los usuarios de modo que el sujeto experimente la inmersión creando la perspectiva artificial en un entorno real.

### **2.11 Principales usos de la realidad virtual en psicoterapia**

El uso de la realidad virtual en psicoterapia se centra principalmente en los trastornos de ansiedad, alimenticios y el manejo de fobias, basados en la terapia de “exposición”, misma que es capaz de reducir la ansiedad con resultados similares a los obtenidos mediante el uso de terapias convencionales (Carl et al., 2019). La terapia usada para el manejo de fobias es el juego de “fogos” que se encuentra dentro de un mapa virtual el cual va permitir que el usuario busque el objeto o animal que se le indique, con la finalidad de que el paciente interactúe con la fobia específica (Ortúzar, 2022).

En los trastornos alimenticios y resolución de problemas, se usan los espejos virtuales para que los usuarios puedan observar sus cuerpos y reforzar la ilusión de propiedad, el esquema virtual se ha utilizado para tratar el manejo del dolor con resultados positivos y prometedores esto se debe a que la sensación de presencia hace de la realidad virtual una herramienta de distracción única y permite reducir la ansiedad y aumentar las emociones positivas con respecto a su percepción física (Castelnuovo et al., 2016; Slater, 2017; Triberti et al., 2014).

La realidad virtual es usada también como la forma de comprender y reestructurar la identidad personal del usuario, trabajando con ello incrementar la autoestima como también le permite al paciente la exploración de la identidad personal (Feixas et al., 2021). Actualmente la psicología y la neurociencia consideran a la realidad virtual como la forma avanzada de interacción humano – computadora que permite a los seres humanos actuar, comunicarse y estar presentes en un entorno generado por un ordenador (Freeman et al., 2017).

### **2.12 Realidad virtual en adultos mayores**

La nueva herramienta que ha sido empleada con más frecuencia en el área de la medicina y para el uso de terapias han sido los videojuegos serios, que están siendo aplicados en rehabilitación cognitiva, debido a sus características de inmersión y entretenimiento, estos van a aumentar la efectividad de la terapia y el interés total del paciente por realizar las actividades inmersivas presentadas por el terapeuta (Ortúzar, 2022). Un punto importante a tomar en cuenta en la realidad virtual como rehabilitación, es el malestar que podría llegar a causar este tipo de tecnología a la población de adultos mayores que no están familiarizados con este prototipo de terapias.

De la misma manera se han realizado experimentos por parte del personal sanitario basado en realidad virtual como una herramienta para aumentar la conciencia, sensibilidad y empatía para los pacientes con Alzheimer (Campbell et al., 2021). Se han reunido datos de estudios donde se aplicó la realidad virtual para suministrar estimulación mental a pacientes con demencia y DC leve conectándoles así con su memoria autobiográfica, a través de la invocación y una mejor calidad de vida (Cunha et al., 2019).

Una de las herramientas empleadas dentro de la población de adultos mayores para trabajar con las funciones cognitivas como la planificación, secuencia y memoria, es el programa de motor de gráficos orientado a objetos, se trata de un tablero virtual dividido en 4 secciones, en las cuales el adulto mayor debe encajar cada figura y color en el espacio indicado, lo cual permite también trabajar la capacidad viso constructiva (Mora, 2013).

Durante la última década la realidad virtual se ha usado como parte de los programas de rehabilitación cognitiva con el fin de habilitar espacios seguros en los cuales los usuarios practiquen diferentes ejercicios cognitivos, en ambientes virtuales que sean lo más reales posibles al mundo en el cual el paciente geriátrico se desenvuelve. Una de las funciones cognitivas más trabajadas mediante la realidad virtual están la memoria, atención, percepción y las funciones ejecutivas (Calderón et al., 2019 y García, 2016), los aparatos electrónicos usados para desarrollar trabajo neuropsicológico son los teléfonos móviles, video juegos y las consolas. El uso de teléfonos inteligentes es una estrategia compensatoria útil para mejorar las dificultades que presentan los pacientes con alteraciones cognitivas como el DC (Castilla et al., 2019).

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Enfoque de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, debido a que las técnicas de procesamiento de datos usaron una metodología numérica, este es un método de investigación que utiliza datos numéricos y estadísticos para analizar y explicar fenómenos sociales y psicológicos, en este estudio se buscó medir y cuantificar las variables de interés y luego se analizó utilizando técnicas estadísticas para identificar patrones, relaciones y regularidades en los datos.

#### 3.2 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó basado en la revisión bibliográfica de artículos científicos psicológicos, los cuales han sido recopilados de bases de datos como PubMed, Google Scholar, Elsevier, Scielo y Redalyc, durante el periodo 2022 – 2023. Su extracción ha sido de forma sistémica enfocada en las variables de investigación, variable dependiente (Realidad Virtual) y la variable independiente (Rehabilitación neuropsicológica).

#### 3.3 Nivel de investigación

**Estudio descriptivo:** dentro de la investigación se identificó artículos y se procedió al cribado, dentro de esta sección se eliminó los artículos duplicados que se encontraron en los diferentes buscadores. El objetivo fue distinguir los artículos que cumplan con los criterios de búsqueda para nuestra base de datos, para entrar al proceso de selección con aceptación académica con un máximo de 10 años de antigüedad de publicación del artículo, se destinó el enfoque al estudio y análisis de la información obtenida.

#### 3.4 Diseño de investigación

**Diseño transversal:** después del análisis de información de las variables antes mencionadas, mediante artículos científicos avalados dentro del periodo 2022 – 2023.

##### 3.4.1 Población:

Al iniciar la búsqueda de artículos se obtuvo un total de 3.052 artículos en 0,06 segundos. Donde se seleccionó documentos publicados dentro del rango entre el 2013 al 2023, en 0,07 segundos; estos resultados y su temporalidad se obtuvieron con los descriptores anteriormente citados.

##### 3.4.2 Muestra

Para determinar la muestra se usó el muestreo no probabilístico, basados en criterios de selección, inclusión y exclusión, mediante los cuales se revisaron 70 fuentes bibliográficas tomadas en cuenta para la presente investigación bibliográfica, partiendo de los criterios de selección se escogió 42 artículos científicos, para la lectura crítica, con nivel

de impacto alto. Se analizaron artículos científicos, tesis de grado y revisiones bibliográficas, se muestra a continuación la pericia de búsqueda desarrollada.

**Tabla N° 1** Criterios de selección de artículos

<b>Criterios de selección</b>	<b>Justificación</b>
Publicaciones de carácter científico publicadas en los años desde el 2013 al 2023	La información sobre los estudios obtenidos nos da más fiabilidad debido a la temporalidad en la que se obtuvieron.
Idiomas portugués, inglés y español	La información científica recolectada en las diferentes áreas de estudio de la psicología, en su mayoría están escritos en inglés como primer orden del material bibliográfico, en segundo orden artículos redactados en portugués y en tercer lugar el idioma español.
Estudios: bibliográficos, experimentales y cuasi experimentales	Diferentes tipos de estudio nos llevan a dar respuesta a nuestros objetivos como: describir los efectos de la realidad virtual en adultos mayores los estudios experimentales nos van a permitir identificar las funciones cognitivas estimuladas por la realidad virtual en adultos mayores con DC.
Muestra y participantes	La población de estudio son adultos mayores con DC, los cuales van a ser sometidos a diferentes pruebas de realidad virtual.
Bases de indexación: PubMed, Google Scholar, Elsevier, Scielo y Redalyc.	Bases de datos de gran impacto e información validada con alta confiabilidad y expertas en el área de salud mental.

**Nota.** Para la selección del material bibliográfico, en la investigación, se empleó criterios de selección.

### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión**

- Artículos científicos de revisión, investigaciones y publicaciones en revistas científicas, que tengan como máximo 10 años de antigüedad.
- Artículos científicos en idiomas español, inglés, portugués.
- Artículos mejor puntuados en la matriz Formulario de revisión crítica – estudios cuantitativos (CRF – QS), que estén calificados como muy bueno, bueno y excelente.

#### **Criterios de exclusión**

- Artículos donde no se visualice el análisis de contenido cuantitativo (ACC) y factor de impacto.
- Artículos que no se encuentren completos.

### **3.4.3 Técnicas e Instrumentos**

#### **Técnicas**

- Revisión bibliográfica (Anexo 1)
- Revisión documental

## Instrumentos

**Ficha de revisión bibliográfica:** según Fink (2010), la revisión bibliográfica es un proceso sistemático, exhaustivo y objetivo para identificar, evaluar y sintetizar toda la literatura relevante sobre un tema de investigación en particular.

**Matriz de revisión de calidad documental (CRF – QS):** enumera los artículos científicos según la importancia metodológica, conformado por 19 ítems que califican con 1 punto a la evaluación de los diferentes componentes de los artículos (Law et al., 1998).

### Selección de palabras claves y descriptores

Los descriptores de búsqueda aplicados fueron: Realidad virtual y DC, realidad virtual y DC en adultos mayores, realidad virtual y neurorehabilitación, DC y realidad virtual como tratamiento, realidad virtual en adultos mayores y DC. El operador lógico de búsqueda fue “AND”, “OR” los cuales al emparejarse con los descriptores contribuyeron para encontrar y condensar artículos válidos para el desarrollo de la presente investigación.

*Tabla N° 2* Artículos científicos revisión y lectura crítica

Buscadores Booleanos	Artículos Científicos	Porcentaje
PubMed	19	27%
Scielo	24	34%
Google Scholar	11	16%
Elsevier	6	9%
Redalyc	10	14%
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Artículos científicos seleccionados para su uso en la lectura crítica.

Con respecto al número de artículos científicos de revisión y lectura crítica encontrados en los diferentes buscadores podemos observar, con mayor porcentaje a Scielo (34%); en segundo lugar, PubMed (27%); en tercer lugar, Google Scholar (16%); y con porcentajes menores Redalyc (14%) y Elsevier (9%). Dando lugar así al buscador de Scielo como el más efectivo y principal en la búsqueda de información.

*Tabla N° 3* Factor de impacto de artículos científicos

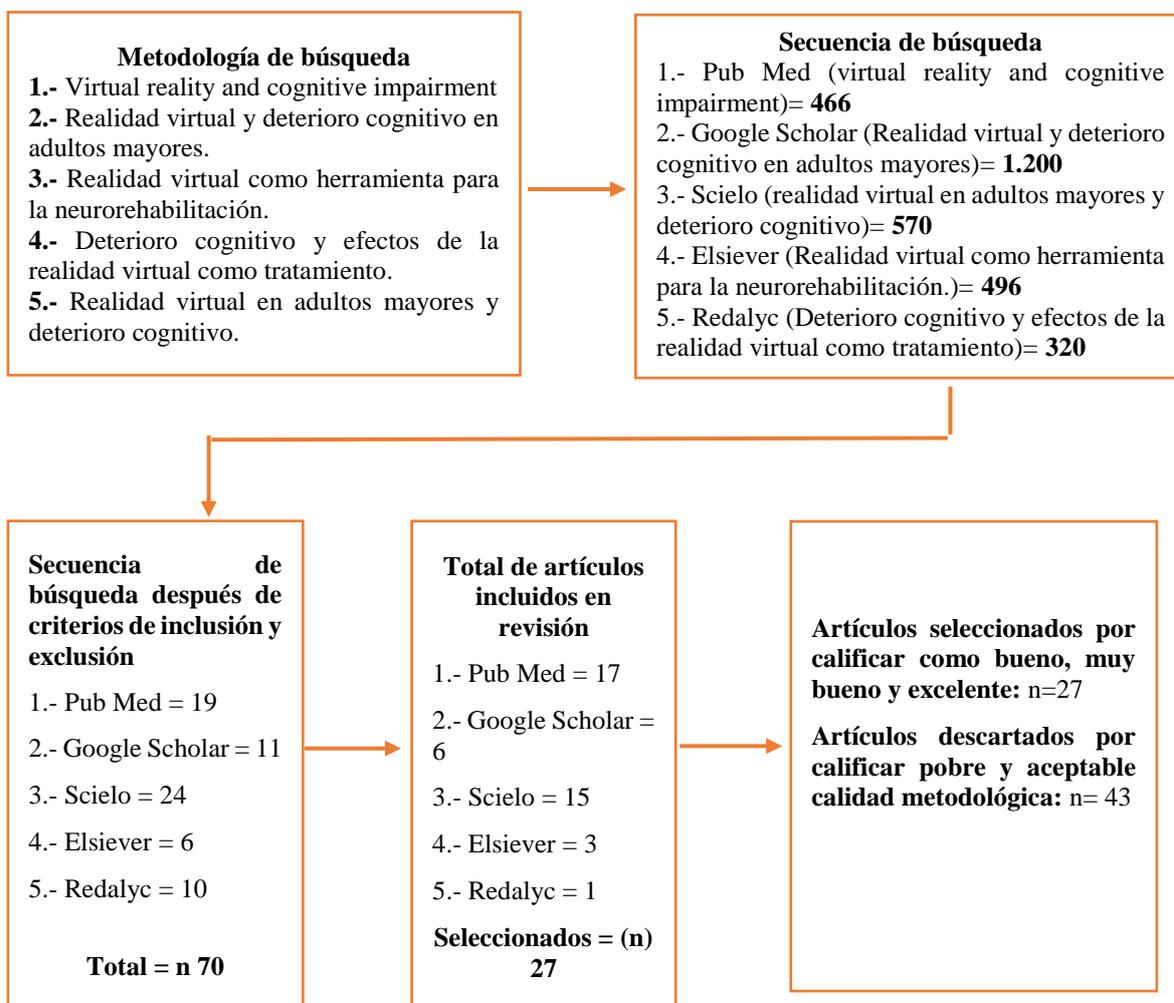
Cuartiles	Artículos científicos	Porcentaje
Q1	19	27%
Q2	16	23%
Q3	10	14%
Q4	12	17%
Na	13	19%
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Factor de impacto o cuartiles de revistas utilizadas.

En lo que corresponde al factor de impacto de las revistas con los artículos empleados en la investigación, se observa: el 27% corresponde a Q1, con el valor más alto; el 23%

corresponde a Q2, con el valor considerado alto; el 17% corresponde a Q4, considerado el tercer valor; y, 14% corresponde a Q3 representando el cuarto valor. Aparte de las revistas relacionadas con los cuartiles, el 19% de revistas con sus respectivos artículos, tomados en cuenta en la investigación tienen un nivel bajo de factor de impacto (Na).

**Gráfico N° 1** Metodología con escala y algoritmo de búsqueda



### 3.5 Calidad metodológica

Para poder medir la calidad metodológica de los artículos científicos que fueron usados dentro de la investigación (n=42), publicados en la base de datos, se hizo énfasis en los años de publicación que son desde el 2013 y el 2023; la importancia y validez de la base de datos (PubMed), y la información necesaria en base a el Uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con DC, tomando como punto focal la calidad metodológica.

Se usó la clasificación de Critical Review Form – Quantitative Studies, ya que este instrumento tiene como finalidad numerar los artículos científicos según la importancia metodológica. El CRF-QS está conformado por 19 ítems que evaluarán diferentes

componentes de los artículos científicos, la aprobación de cada apartado marcará con el valor de un punto, caso contrario no calificara y obtendrá un cero (Law et al., 1998).

Se clasifica la calidad metodológica en cinco resultados según la puntuación total de cada artículo científico (Law et al., 1998).

- Pobre calidad metodológica  $\leq 11$  criterios
- Aceptable calidad metodológica entre 12 y 13 criterios.
- Buena calidad metodológica entre 14 y 15 criterios.
- Muy buena calidad metodológica entre 16 y 17 criterios.
- Excelente calidad metodológica  $\geq 18$  criterios.

**Tabla N° 4** Criterios para cuantificar calidad metodológica

<b>Criterios</b>	<b>N° de ítems</b>	<b>Puntos a valorar</b>
<b>Objetivo de la investigación</b>	1	Objetivos medibles, aplicables y precisos.
<b>Contenido</b>	2	Información relevante que aporte al estudio
	3	Información actual de los estudios
<b>Enfoque investigativo</b>	4	Cualitativo o cuantitativo
<b>Población de estudio</b>	5	Delimita la población
	6	Presenta criterios de inclusión y exclusión
<b>Muestra del estudio</b>	7	Describe la muestra
<b>Medición</b>	8	Validación de medidas
	9	Fiabilidad de medidas
<b>Intervención</b>	10	Describe la intervención
	11	Finalidad de la intervención
	12	Adecuación de la intervención al contexto
	13	Descripción del procedimiento
<b>Resultados obtenidos</b>	14	Expone estadísticas de los resultados
	15	Método de análisis estadístico
	16	Análisis cualitativo de los resultados
	17	Discusión de los resultados obtenidos
<b>Conclusiones</b>	18	Conclusiones claras y coherentes
	19	Objetivos relacionados a las conclusiones

**Nota.** Clasificación metodológica de artículos científicos mediante la matriz (CRF-QS).

A continuación, se presenta la calificación realizada para la revisión de la calidad metodológica; donde se observa los 70 documentos calificados los cuales pertenecen a la muestra de la investigación (n=70/70).

**Tabla N° 5** Revisión de calidad metodológica en artículos científicos

Nº	Título del documento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total puntos logrados	Categoría calidad metodológica
1	Cognitive Stimulation of Elderly Individuals with Instrumental Virtual Reality-Based Activities of Daily Life: Pre-Post Treatment Study	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17/19	Muy buena
2	Virtual reality as a tool for the prevention, diagnosis and treatment of cognitive impairment in the elderly: a systematic review	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
3	A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
4	The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Intervention on Cognitive Functions in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
5	A Feasibility Study with Image-Based Rendered Virtual Reality in Patients with Mild Cognitive Impairment and Dementia	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17/19	Muy bueno
6	[Realidad virtual y demencia]	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17/19	Muy bueno
7	Computerized and Virtual Reality Cognitive Training for Individuals at High Risk of Cognitive Decline: Systematic Review of the Literature	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente

8	A pilot study and brief overview of rehabilitation via virtual environment in patients suffering from dementia.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16/19	Muy buena
9	Pruebas de cognición actuales, posibles aplicaciones de realidad virtual y juegos serios en evaluación cognitiva y terapia no farmacológica para trastornos neurocognitivos	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	15/19	Buena calidad metodológica
10	Efectos del entrenamiento cognitivo basado en realidad virtual en adultos mayores que viven sin y con demencia leve: un estudio piloto de diseño de prueba previa y posterior	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
11	Uso del entrenamiento basado en realidad virtual para mejorar la función cognitiva, las actividades instrumentales de la vida diaria y la eficiencia neuronal en adultos mayores con deterioro cognitivo leve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19/19	Excelente
12	Usability of the Virtual Supermarket Test for Older Adults with and without Cognitive Impairment	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16/19	Muy buena
13	Effects of virtual reality-based cognitive training in older people with and without mild cognitive impairment	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
14	A systematic review of the use of virtual reality and its effects on cognition in people with neurocognitive disorders	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15/19	Buena calidad metodológica
15	Actividades avanzadas de la vida diaria y la incidencia de deterioro cognitivo en los	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente



24	Is there a Grammatical Comprehension Deficit in Multidomain Mild Cognitive Impairment?	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17/19	Muy buena calidad
25	Estudio piloto. Memoria implícita, memoria explícita y deterioro cognitivo: evolución en el trastorno psicótico	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
26	Differentiation of mild cognitive impairment using an entorhinal cortex-based test of virtual reality navigation	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente
27	Ecological validity of virtual reality daily living activities screening for early dementia: longitudinal study	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17/19	Muy bueno
28	The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Tai Chi Exercise on Cognitive and Physical Function in Older Adults with Cognitive Impairment	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19/19	Excelente
29	Effects of Virtual Reality-Based Physical and Cognitive Training on Executive Function and Dual-Task Gait Performance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Control Trial	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17/19	Muy bueno
30	Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18/19	Excelente
31	Controlling memory impairment in elderly adults using virtual reality memory	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18/19	Excelente

	training: a randomized controlled pilot study																					
32	Virtual reality-based cognitive intervention for enhancing executive functions in community-dwelling older adults	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19/19	Excelente
33	Rehabilitación cognitiva y estimulaciones naturales en mayores de 55 años con DC leve e hipertensión.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15/19	Buena calidad metodológica	
34	Sistemas de realidad virtual y promoción de la capacidad funcional en personas mayores.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	15/19	Buena calidad metodológica	
35	Aplicación de la realidad virtual. Agente de neurorecuperador psíquico-físico y deportivo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	15/19	Buena calidad metodológica	
36	Eficacia de la Realidad Virtual en la Neurorehabilitación de Pacientes con Lesión de Médula Espinal: una Revisión Sistemática	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente	
37	A Decade in Review: A Systematic Review of Virtual Reality Interventions for Emotional Disorders	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18/19	Excelente	
38	Protocolos de rehabilitación cardiaca mediante realidad virtual: revisión sistemática	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	14/19	Buena calidad metodológica	
39	Virtual Reality-based Cognitive Intervention for Enhancing Executive Functions in Community-dwelling Older Adults	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16/19	Muy buena calidad metodológica	

40	Un programa cognitivo-conductual que utiliza la realidad virtual para el tratamiento de los trastornos adaptativos: una serie de casos	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16/19	Muy buena calidad metodológica
41	Efecto de un programa de estimulación cognitiva en la memoria operativa de pacientes con deterioro cognitivo leve amnésico.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16/19	Muy buena calidad metodológica
42	Deterioro cognitivo y autonomía personal básica en personas mayores	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	15/19	Buena calidad metodológica

**Nota.** Artículos científicos publicados en PubMed en un intervalo de tiempo desde 2013 al 2023.

**Tabla N° 6** Triangulación del uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo.

<b>Autor</b>	<b>Artículo</b>	<b>Uso de la realidad virtual</b>	<b>Técnicas de realidad virtual aplicadas</b>	<b>Funciones cognitivas estimuladas</b>	<b>Beneficios que aporta la realidad virtual</b>	<b>Aporte personal</b>
<b>(Ciberia et al., 2020)</b>	La realidad virtual como herramienta para la prevención, diagnóstico y tratamiento del DC en personas mayores: una revisión sistemática	Varios autores mencionan que el uso de la realidad virtual en este tipo de pacientes es eficaz cuando puede ser tratada a tiempo la patología ya que está en su etapa inicial. Su duración es de 8 sesiones de entrenamiento individual por dos semanas de 45 minutos por sesión.	Realidad virtual basada en actividades instrumentales de la vida diaria.  Programa de entrenamiento cognitivo – Juego GRADYS.	Atención Memoria visual Flexibilidad cognitiva  Atención Memoria Lenguaje Pensamiento viso espacial	Mejorías en el funcionamiento cognitivo mediante el entrenamiento con realidad virtual.	Dentro de la investigación se presentan dos métodos diferentes para tratar el DC en los cuales se puede observar mejoría en el aprendizaje sin embargo los resultados positivos ocurrieron con más rapidez en el grupo que no tenía DC.
<b>(Cunha et al., 2019)</b>	Una mini revisión de las intervenciones basadas en la realidad virtual para promover el bienestar de las personas que viven con demencia y DC leve.	Autores mencionan que el uso de realidad virtual es un método novedoso y emergente que proporciona estimulación cognitiva de los pacientes. Las sesiones tienen una duración de 15 minutos con	La técnica usada es “bosque interactivo” de realidad virtual inmersiva tiene una duración de 15 minutos.	Memoria autobiográfica Orientación Planificación Mayor nivel de alerta – atención	Mejorar la calidad de vida del paciente y adquisición de autonomía para realizar actividades del hogar y aseo personal.	Dentro del análisis del estudio existe una mejoría notable en pacientes que han sido expuestos a realidad virtual y se observa buena acogida por esta nueva técnica en comparación a los métodos tradicionales como los ejercicios de memoria escritos.

		realidad virtual durante 6 meses.				
<b>(Torpil et al., 2021)</b>	La eficacia de una intervención basada en realidad virtual sobre las funciones cognitivas en adultos mayores con DC leve: un ensayo controlado aleatorizado simple ciego.	Autores recomiendan el uso de la aplicación de realidad virtual ya que su método es eficaz para mejorar las funciones cognitivas de los adultos mayores con DC. Su duración fue de 12 semanas en sesiones con duración variable dependiendo del juego escogido por el paciente varia de entre los 15 a 20 minutos.	Entornos interactivos generados por computadoras programa microsoft Kinect: Boxing trainer (juego de lucha contra el tiempo) Jet Run (Juego de carreras mediante saltos y movimientos corporales) Superkick (Juegos de tiros penales) Air challenge (juego de paracaidismo)	Orientación Percepción viso espacial Organización visomotora Pensamiento Atención	Se observó una marcada mejoría de las funciones cognitivas en los adultos mayores.	Al interactuar con los pacientes en diferentes actividades que pueden realizar con realidad virtual no se limita a la rehabilitación para que se monótona al contrario los pacientes se motivan teniendo varias actividades que pueden desarrollar y estimular ciertas funciones cognitivas.
<b>(Coyle et al., 2015)</b>	Entrenamiento cognitivo computarizado y de realidad virtual para personas con alto riesgo de DC: revisión sistematica de la literatura	No se midió eficiencia debido a la falta de información y muestras más grandes para poder a prueba la eficacia de su uso. El tiempo de aplicación fue de 8 semanas durante 26 sesiones con un máximo de 48 minutos.	Entrenamiento cognitivo computarizado con imágenes. Técnica “NeuroPsychological Training” (TNP).	Atención Función ejecutiva Memoria visual y verbal	Fueron moderadamente efectivos en la mejora a largo plazo de la cognición para aquellos con alto riesgo de DC.	En el estudio se observan mejorías leves sin embargo hace falta la aplicación de realidad virtual a población más amplia con DC para determinar su eficacia.

<b>(Zajac et al., 2019)</b>	Efectos del entrenamiento cognitivo basado en realidad virtual en adultos mayores que viven sin y con demencia leve: un estudio piloto de diseño previo y posterior a la prueba	Autores mencionan la recomendación del juego virtual para mejorar las funciones cognitivas y como una posible contramedida para el DC. Su duración es de 8 sesiones de entrenamiento individual por dos semanas de 45 minutos por sesión.	Juego virtual "GRADYS" Basado en tareas diarias del hogar, con diferentes niveles de complejidad.	Atención Memoria Lenguaje Procesamiento viso espacial	Mejoran las intervenciones cognitivas en adultos mayores y respaldan la utilidad de la tecnología de la realidad virtual.	El presente estudio presenta diferentes niveles de dificultad lo cual permite al usuario adaptarse al aparato electrónico e ir subiendo su nivel de dificultades con el fin de que su trabajo sea más provechoso.
<b>(Liao et al., 2020)</b>	Uso del entrenamiento basado en realidad virtual para mejorar la función cognitiva las actividades instrumentales de la vida diaria y la eficiencia neuronal en adultos mayores con DC leve.	Autores mencionan que existe una mayor eficiencia neuronal en los sujetos entrenados con realidad virtual. Por lo cual es eficiente su aplicación. Con una duración de 40 minutos para ejercicio físico y 20 minutos en el entrenamiento cognitivo ambos basados en realidad virtual, en cada sesión, 3 veces por semana durante 12 semanas.	Programa de realidad virtual diseñado en torno a tareas funcionales para mejorar sus actividades instrumentales de la vida diaria mediante el sistema KINECT. El cual desarrollo el Programa "Vive" que consiste en la preparación de alimentos, finanzas, compras y el transporte.	Atención Planificación Razonamiento Memoria verbal recuerdo inmediato.	Mostraron mejoras significativas en la eficiencia neuronal en adultos mayores, es decir consigue los objetivos con menor activación cerebral.	Incluir al paciente en un espacio conocido pero dificultoso para realizarlo en la vida real es placentero para el usuario ya que siente la seguridad de realizar las actividades con margen de error que no perjudicaran su integridad o finanzas, es como un ensayo de aprendizaje error.

<b>(Castellanos et al., 2021)</b>	Ejercicio físico desde la realidad virtual semi-inmersiva, alternativa en los procesos de rehabilitación funcional para el adulto mayor	Autores mencionan que esta terapia basada en realidad virtual es eficaz para tratar el DC. Basado en sesiones de 30 a 50 minutos con una de frecuencia de 2 a 5 veces por semana.	Realidad virtual semi-inmersiva aplicando ejercicios de realidad virtual. Técnica empleada “Juegos serios” que trabajan con ejercicios funcionales en los 3 planos de movimiento del adulto mayor.	Cognición social Memoria Inhibición Planificación Ejecución Dual	Se convierte en una alternativa sin salir de la comodidad del hogar brindando seguridad y eficacia de un tratamiento convencional.	El hecho de usar tecnologías nuevas para los adultos mayores va generar un grado de ansiedad al pensar que no lo realizaran bien, sin embargo este estudio prepara a los usuarios con ejercicios de relajación mediante realidad virtual para iniciar con las actividades.
<b>(Gómez y Machecha, 2020)</b>	Efecto de un programa de “exergames” en el equilibrio y la movilidad funcional de personas mayores: un estudio piloto	Se encuentra mejoras en comparación con otros trabajos aplicados en adultos mayores. Con una temporalidad de 6 a 8 minutos por actividad se realizan de forma individual con sesiones de 30 minutos para programar las actividades, 3 veces por semana con un total de 24 sesiones.	Programa de exergames – KineLabs 3D. Good View Hunting (GVH) videojuego encargado de realizar actividades de limpieza de ventanas y Cockroach Invasion (CI) encargado de que los participantes pisen cucarachas de diferentes tamaños y cantidad.	Praxias Atención Memoria Cognición social	Aporta a la mejoría de la cognición social buscando así que los adultos mayores a futuro no adquieran patologías como depresión o ansiedad. Ya que ofrece mayores ventajas en tareas dinámicas.	Dentro del estudio las actividades dinámicas que se realizan aportan no solo al ámbito de rehabilitación también proporciona utilidad en el control de las emociones, y la acción de actividades que parecen muy comunes, pero al realizarlas con diferentes patrones puede llegar a ser dificultosas.

<b>(Howett et al., 2019)</b>	Diferenciación del DC leve mediante una prueba de navegación de realidad virtual basada en la corteza entorrinal.	Autores mencionan que esta investigación es adaptable y eficaz para aplicarlo en pacientes con DC y Alzheimer. Sus sesiones de practica previa tienen una duración de 20 segundos de habituación al entorno inmersivo, se realizaron 5 sesiones por semana con un total de 27 sesiones.	Juego “Unity”, consiste en recrear entornos virtuales a través de realidad virtual inmersiva.	Atención Orientación Memoria	Este programa de realidad virtual está destinado a retrasar o prevenir el DC.	Dentro del estudio se puede dividir en dos partes de ensayo y aplicación las cuales permiten a los participantes adentrarse a los diferentes entornos y conocer cuál será la tarea que realizaran en estos entornos con el fin de fortalecer sus funciones cognitivas saliendo de la rutina.
<b>(Hsieh et al., 2018)</b>	La efectividad de un ejercicio de Tai Chi basado en realidad virtual sobre la función cognitive y física en adultos mayores con DC.	Autores mencionan que mientras más atractivo sea el programa mayor será la mejora en el rendimiento cognitivo. Temporalidad para realizar la actividad es de 60 minutos de forma grupal, 2 veces por semana durante 6 meses.	Técnica “Thai – Chi” (Vrtc) incluyen movimientos de forma coordinada.	Alcance funcional Velocidad de marcha y procesamiento de información Juicios abstractos	El beneficio es el dar un efecto protector para algunas funciones cognitivas y físicas en adultos mayores con DC.	El realizar ejercicios dentro de esta investigación permite al usuario realizar actividades que debido a su movilidad o falta de acompañamiento no pueden realizar en áreas verdes.
<b>(Man et al., 2012)</b>	Evaluación de un programa de entrenamiento de la memoria	Autores mencionan que los hallazgos concuerdan con resultados de	Programa de realidad virtual no inmersiva aplicada con la técnica de	Memoria semántica y episódica Atención Orientación	Aporta en la mejora de habilidades de la vida comunitaria a personas con DC.	El poder establecer lazos cercanos con gente exterior a sus cuidadores va

	basado en estudios previos, ya que este es un medio eficaz de aportar al DC, para mantener su función de memoria. Con una duración de 10 sesiones individuales de 30 minutos cada una, se realizaba 2 o 3 veces por semana.	recuperación espaciada en el juego “tienda virtual” para fortalecer la memoria con el fin de encontrar artículos necesarios para el hogar.	Cognición social	mejorar el estado emocional del adulto mayor ya que puede interactuar de una manera diferente con el entorno que el paciente desee.		
<b>(Makmee y Wongupparaj, 2022)</b>	Intervención cognitiva basada en realidad virtual para mejorar las funciones ejecutivas en adultos mayores que viven en la comunidad.	Autores refieren que los hallazgos de esta investigación se alinean con estudios anteriores en el que la cognición mejora después del entrenamiento. Fue en forma de dos sesiones de 60 minutos semanalmente durante 1 mes.	Realidad virtual inmersiva con el juego “Oculus Quest”. UnitY 3D, cuenta con diferentes pruebas de nivel de complejidad alta media y baja para trabajar funciones ejecutivas.	Memoria Habilidades visoespaciales. Atención Planificación	Los resultados sugieren el apoyo de mejorar el funcionamiento cognitivo en adultos mayores sanos mediante el uso de entrenamientos cognitivos.	Las pruebas que proporciona al usuario lo motivan a seguir aumentando su nivel de complejidad aprendiendo a dominar diferentes actividades que después de quitarse los visores lo va poder realizar en su entorno natural.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

Al caracterizar las investigaciones que aplicaron la realidad virtual como forma de rehabilitación del DC en adultos mayores se pudo obtener los siguientes resultados:

La realidad virtual es una tecnología que permite la creación de un entorno virtual que puede ser percibida como real por el usuario, esta tecnología se ha utilizado en diferentes campos, incluyendo a la salud, donde se ha investigado su uso para tratamiento y la prevención de enfermedades. En relación al DC la realidad virtual ha mostrado ser una herramienta prometedora en la mejora de diferentes funciones cognitivas como: memoria, atención y la percepción espacial.

Un estudio realizado por Ciberia et al. (2020) quienes investigaron el efecto de la realidad virtual en la mejora del funcionamiento cognitivo en adultos mayores con DC. Los resultados mostraron una mejoría significativa en la atención, memoria visual, y flexibilidad cognitiva después de la intervención con realidad virtual mediante actividades instrumentales de la vida diaria y un programa de entrenamiento cognitivo llamado juego Gradys, este estudio comparte resultados con una investigación de Zajac et al. (2019), quienes recomienda el juego virtual debido a las notables mejorías de las funciones cognitivas mencionadas anteriormente.

Cunha et al., (2019) menciona que la realidad virtual es un método novedoso y emergente que proporciona estimulación cognitiva de los pacientes, al usar el juego de bosque interactivo obtuvo resultados favorables en cuanto a la mejoría de la calidad de vida del paciente, mejorando las funciones cognitivas como la memoria autobiográfica, orientación, planificación y atención.

En otro estudio realizado por Torpil et al. (2021), se investigó el efecto de la realidad virtual, y la mejora de las funciones cognitivas en los adultos mayores. Los resultados mostraron una marcada mejoría en la orientación, percepción viso espacial como organización visomotora, pensamiento y atención después de la intervención con realidad virtual mediante entornos interactivos generados por computadoras mismos que constaban de 4 juegos llamados Boxing Trainer, Jet Run, Superkick y air challenge, por lo tanto autores recomiendan el uso de la realidad virtual como forma de terapia debido a que sus resultados son favorables y eficaces para mejorar las funciones cognitivas de los adultos mayores con DC.

Coyle et al. (2015), dentro de su estudio no se midió eficiencia debido a la falta de información y muestras más grandes las técnicas usadas fueron medianamente efectivas en la mejora a largo plazo de la cognición para aquellos con alto riesgo de DC, las funciones que presentaron mejoría fueron la atención, función ejecutiva, memoria visual y verbal.

Un estudio desarrollado por Liao et al. (2020), en esta investigación mencionan que existe una mayor eficiencia neuronal en los sujetos entrenados con realidad virtual por lo cual es eficiente su aplicación, los resultados arrojaron que los pacientes muestran mejoras en la atención, planificación, razonamiento, memoria verbal y recuerdo inmediato.

Castellanos et al. (2021), en su estudio hace referencia a que la terapia basada en realidad virtual es eficaz para tratar el DC, esta terapia se convierte en una alternativa sin salir de la comodidad del hogar brindando seguridad de un tratamiento convencional, se reflejó en el estudio que las funciones estimuladas fueron cognición social, memoria, planificación.

En el estudio realizado por Gómez y Machecha (2020), se evidencia mejoras en comparación con otros trabajos en adultos mayores por lo cual menciona que es medianamente funcional su aplicación, tiene aportes a la cognición social buscando que los adultos mayores a futuro no adquieran patologías como depresión o ansiedad, se estimularon las funciones cognitivas como las praxias, atención, memoria.

Howett et al. (2019), dentro de su estudio mencionan que el uso de la realidad virtual es adaptable y eficaz para aplicarlo en pacientes con DC y Alzheimer este programa dentro de realidad virtual está programado para prevenir o retrasar el DC, mejorando con su aplicación las funciones como la atención, memoria y orientación.

Makmee y Wongupparaj, (2022), en su más reciente estudio evidenciaron que la terapia con realidad virtual como se ha venido investigando, ha dado como resultado la mejoría de ciertas funciones cognitivas manteniendo el lineamiento de 3 a 4 sesiones por semana con una duración de 60 minutos para trabajar con diferentes técnicas de realidad virtual, buscando que el usuario se acople y su desempeño mejore con el tiempo.

## **4.2 Discusión**

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue sistematizar la bibliografía publicada dentro de los últimos 10 años hasta la actualidad sobre el Uso de la realidad virtual en la rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con deterioro cognitivo en la cual se obtuvieron resultados positivos ante la búsqueda. Los hallazgos más importantes de la investigación son positivos en lo que respecta al uso de la realidad virtual como herramienta para mejorar las funciones cognitivas de adultos mayores que presenten DC.

Los diferentes ambientes de realidad virtual permitieron a los usuarios interactuar en diferentes entornos y obtener retroalimentación en tiempo real sobre su trabajo sin peligro alguno. Es por ello que varios autores, coinciden en que el uso de la realidad virtual como rehabilitación en el adulto mayor es factible y mencionan que el uso de la realidad virtual tiene varias ventajas, la más destacada es la capacidad de realizar tareas de realidad virtual del paciente en forma remota, proporcionar un aprendizaje activo en el proceso de motivar la acción como la capacidad de controlar la dificultad de una tarea aumentando gradualmente su nivel y la capacidad de adaptarla a tareas individuales específicas. Además, existen una

gran cantidad de estudios que describen el buen uso y percepción de la realidad virtual entre personas mayores tanto con DC como sin DC (Alashram et al., 2019; Benoit et al., 2015; Manera et al 2016; Oliveira et al., 2016; Rose et al., 2019; Slyk et al., 2019).

Sobre las técnicas más empleadas en la realidad virtual fueron el Juego GRADYS en un grupo de adultos mayores con DC y otro con demencia leve, los dos grupos mostraron progreso en el entrenamiento, para fortalecer algunas capacidades cognitivas del adulto mayor es así que Zajac et al., (2019) también, mencionan que obtuvieron resultados del juego GRADYS en los cuales indica que puede ser una intervención cognitiva eficaz en personas mayores sin demencia. Sin embargo, la utilidad de la versión actual, para personas con DC leve sigue siendo cuestionable. Como era de esperar los participantes previos al ejercicio con demencia leve mostraron un rendimiento cognitivo más bajo que los adultos mayores sanos, para algunas medidas cognitivas relativamente simples no hubo diferencias significativas entre los grupos.

Este estudio examinó el efecto de la realidad virtual sobre las funciones cognitivas de los adultos mayores con DC obteniendo como resultado una mejoría en las siguientes funciones, memoria, atención, concentración, habilidades sociales, praxias y gnosias, estos resultados concuerda con la investigación de Torpil et al., (2021) el cual mencionan que se tuvo efectos positivos en las funciones cognitivas mediante la realidad virtual mostrando una mejoría notable en las áreas de percepción viso espacial, orientación, organización viso motora, atención y pensamiento.

Se muestran resultados prometedores en la investigación, en cuanto a los beneficios que ofrece la aplicabilidad de la realidad virtual en el funcionamiento cognitivo del adulto mayor, como también en mejorar su calidad de vida, el uso de la realidad virtual brinda seguridad y eficacia, como factor protector para algunas funciones cognitivas, sin embargo la propuesta de retrasar o prevenir el DC aún es motivo de estudio ya que no todas las investigaciones respaldan este resultado no olvidemos que esta herramienta puede llegar a impedir la adquisición de trastornos del estado de ánimo. Estos resultados concuerdan con la investigación de varios autores quienes mencionan que, el uso de la realidad virtual en ensayos clínicos, intervenciones y tratamientos es un campo nuevo y en crecimiento. Uno de los mayores beneficios de la realidad virtual es que supera las críticas al aprendizaje cognitivo computarizado al proporcionar a las personas intervención, simulación natural en tiempo real y de la vida real, lo que aumenta la confiabilidad del entorno. Sin embargo, la dificultad de detectar estos sistemas en entornos clínicos significa que muy pocos estudios han analizado la efectividad de la realidad virtual en personas con DC Leve o enfermedad de Alzheimer y posiblemente el alto costo de los aparatos como el desarrollo de la misma (Coyle et al., 2015; Manera et al., 2016; Rizzo et al., 2001).

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- La sistematización del uso de la realidad virtual en rehabilitación neuropsicológica del adulto mayor con DC presenta una serie de beneficios potenciales en el proceso de recuperación y mejoría de la calidad de vida de los pacientes, la realidad virtual permite la creación de entornos controlados y adaptados a las necesidades específicas de cada paciente, lo que permite una personalización del tratamiento y una mayor motivación para realizar las actividades terapéuticas.
- Se identificaron diversas técnicas de realidad virtual aplicadas en adultos mayores con DC, que mejoraron su calidad de vida y retrasaron el avance de la enfermedad, estas técnicas pueden incluir juegos de estimulación cognitiva, actividades virtuales de rehabilitación, programas de entrenamiento para la memoria, entornos virtuales de relajación y terapia, entre otros. La efectividad de estas técnicas dependerá de varios factores como la complejidad y la personalización de la intervención, la adaptación a las habilidades cognitivas, físicas del individuo y la consistencia en el uso.
- El uso de la realidad virtual en adultos mayores con DC estimula diversas funciones cognitivas, entre ellas: memoria, atención, orientación, funciones ejecutivas, percepción visual, funciones sociales, praxias y gnosias, impidiendo o retrasando al DC y permitiendo que el adulto mayor trabaje áreas específicas que debido al paso del tiempo se ven afectadas.
- La realidad virtual es una tecnología en constante evolución que puede ofrecer una amplia gama de beneficios como mejorar la calidad de vida de los adultos mayores con DC, a través de la estimulación cognitiva, la terapia y el entrenamiento de la realidad virtual puede ayudar a mantener su independencia a proteger algunas funciones cognitivas y fortalecer las habilidades en la vida comunitaria.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda motivar a los profesionales de la carrera de psicología clínica a implementar el uso de la realidad virtual como herramienta de evaluación y tratamiento para el DC, con el fin de conocer las habilidades y las necesidades individuales de personas con DC, esto permitirá evaluar las experiencias de la realidad virtual.
- Es importante que cualquier uso de la realidad virtual en personas con deterioro cognitivo este supervisado por un profesional de salud especializado en estas tecnologías, ya que esto garantizará que se utilice de manera segura, efectiva y se adapte a las necesidades individuales de la persona.
- Inclusión de estímulos sensoriales en la consulta psicológica, como forma de introducción, al uso de realidad virtual para trabajar funciones cognitivas dentro de los centros gerontológicos en la ciudad de Riobamba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D., Guerra, M. y González, L. (2019). Software educativo para estimular procesos cognitivos en escolares con funcionamiento intelectual limítrofe. *Delectus*, 2(2), 32-45. <https://revista.inicc-peru.edu.pe/index.php/delectus/article/view/28>
- Alashram, A., Annino, G., Padua, E., Romagnoli, C. y Mercuri, N. (2019). Rehabilitación cognitiva después de una lesión cerebral traumática: una revisión sistemática para el uso emergente de la tecnología de realidad virtual. *Revista de Neurociencia Clínica*, 66, 209-219. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31085075/>
- Altman, R. y Rutledge, J. (2010). La contribución vascular a la enfermedad de Alzheimer. *Ciencia clínica*, 119 (10), 407-421. <https://portlandpress.com/clinsci/article-abstract/119/10/407/68669>
- Arriola, E., Carnero, C., Freire, A., López, R., López, J., Manzano, S. y Olazarán, J. (2017). Deterioro Cognitivo Leve en el adulto mayor. *Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología*, 36. <https://www.segg.es/media/descargas/Consenso%20deteriorocognitivoleve.pdf>
- Benoit, M., Guerchouche, R., Petit, P., Chapoulie, E., Manera, V., Chaurasia, G. & Robert, P. (2015). Is it possible to use highly realistic virtual reality in the elderly? A feasibility study with image-based rendering. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 557-563. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/NDT.S73179>
- Bondin, L., & Dingli, A. (2019). Virtual reality in healthcare: exploring new realities! The Synapse: *the Medical Professionals' Network*, 18(4), 6. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/48821>.
- Borrás, C. y Ribes, J. (2016). Neurofisiología y envejecimiento. Concepto y bases fisiopatológicas del deterioro cognitivo. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 51, 3-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211139X16301366>
- Bremner, R., Gibbs, A., y Mitchell, A. (2020). The era of immersive health technology. *INNOVATIONS*. <https://emj.emg-health.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/Editors-Pick-The-Era-of-Immersive-Health-Technology.pdf>
- Calderón-Chagualá, J. A., Montilla-García, M. Á., Gómez, M., Ospina-Viña, J. E., Triana-Martínez, J. C. y Vargas-Martínez, L. C. (2019). Rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual. *Revista mexicana de neurociencia*, 20(1), 29-35. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-50442019000100029&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-50442019000100029&script=sci_arttext)
- Campbell, D., Lugger, S., Sigler, G. y Turkelson, C. (2021). Aumentar la conciencia, la sensibilidad y la empatía de los pacientes con demencia de Alzheimer mediante la simulación. *Educación de enfermería hoy*, 98, 104764. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721000216>
- Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., Asmundson, G. J. G., Carlbring, P. & Powers, M. B. (2019). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled

- trials [Terapia de exposición a la realidad virtual para la ansiedad y los trastornos relacionados: un metanálisis de ensayos controlados aleatorios]. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>
- Carvajal-Castrillón, J. y Restrepo P., A. (2013). Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *Revista CES Psicología*, 6 (2), 135-148. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-30802013000200010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802013000200010)
- Casa-Simbaña, K. A. (2022). Análisis descriptivo de estudios realizados sobre el deterioro cognitivo y su influencia en el estilo de vida del adulto mayor en Latinoamérica en los últimos 10 años (*Bachelor's thesis*). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22119>
- Castellanos-Ruíz, J., Montealegre-Mesa, L. M., Márquez, C., Murillo, S., Torres-Escobar, J. E. y Arbeláez-Granada, Z. P. (2021). Prescripción del ejercicio físico desde la realidad virtual semi-inmersiva, alternativa en los procesos de rehabilitación funcional para el adulto mayor. *Revista EIA*, 18(35), 112-121. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-12372021000100112](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372021000100112).
- Castelnuovo, G. & Cesa, G. (2015). Psychological treatments and psychotherapies in the neurorehabilitation of pain: evidences and recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation. *Frontiers in psychology*, 6, 2045 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02045>.
- Castelnuovo, G., Giusti, E. M., Manzoni, G. M., Saviola, D., Gatti, A., Gabrielli, S. & Tamburin, S. (2016). Psychological treatments and psychotherapies in the neurorehabilitation of pain: evidences and recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation. *Frontiers in Psychology*, 7, 115. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2016.00115/full>
- Castilla-Martínez, A., Carbonell-Riquett, L. F., Ramos-Villegas, Y., Quintana-Pájaro, L. y Moscote-Salazar, L. R. (2019). Aplicaciones móviles en las neurociencias: un nuevo aliado. *Revista Chilena De Neurocirugía*, 45(2), 136-139. <https://revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/125>
- Castro-Jiménez, L. E. y Galvis-Fajardo, C. A. (2018). Efecto de la actividad física sobre el deterioro cognitivo y la demencia. *Revista cubana de salud pública*, 44, e979. <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2018.v44n3/e979/>
- Cerquera-Cordova, A. M. y Quintero-Mantilla, M. S. (2015). Reflexiones grupales en gerontología: el envejecimiento normal y patológico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (45), 173-180. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7795697>
- Chong, M. S., Tay, L., Chan, M., Lim, W. S., Ye, R., Tan, E. K. & Ding Y. Y. (2015). Prospective longitudinal study of frailty transitions in a community-dwelling cohort of older adults with cognitive impairment. *BMC geriatrics*, 15(1), 1-12. <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-015-0174-1>

- Cibeira, N., Lorenzo-López, L. Maseda, A., López-López, R., Moreno-Peral, P. y Millán-Calenti, J. C. (2020). Realidad virtual como herramienta de prevención, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo en personas mayores: revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 71(6), 205-211. <https://www.svnps.org/wp-content/uploads/2020/11/by060205.pdf>
- Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A. y Riva, G. (2018). The past, present, and future of virtual and augmented reality research: a network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in psychology*, 2086. [https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.02086/full?fbclid=IwAR35XFsBW0V7oe5NVb7Oq\\_3nJl4xvWd3zjibNUNXXPMQNcSz6AxV7oj4KP0](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.02086/full?fbclid=IwAR35XFsBW0V7oe5NVb7Oq_3nJl4xvWd3zjibNUNXXPMQNcSz6AxV7oj4KP0)
- Clay, F., Howett, D., FitzGerald, J., Fletcher, P., Chan, D. y Price, A. (2020). Use of Immersive Virtual Reality in the Assessment and Treatment of Alzheimer's Disease: A Systematic Review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 75(1), 23-43. <https://doi.org/10.3233/jad-191218>
- Coyle, H., Traynor, V. y Solowij, N. (2015). Computerized and virtual reality cognitive training for individuals at high risk of cognitive decline: systematic review of the literature. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 23(4), 335-359. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1064748114001390>
- Custodio, N., Alva-Díaz, C., Becerra-Becerra, Y., Montesinos, R., Lira, D., Herrera-Pérez, E.,... y Valeriano-Lorenzo, E. (2016). Rendimiento en pruebas cognitivas breves, de adultos mayores con demencia en estadios avanzados, residentes de una comunidad urbana de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33, 662-669. <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2016.v33n4/662-669/>
- D'Cunha, NM, Nguyen, D., Naumovski, N., McKune, AJ, Kellett, J., Georgousopoulou, E. y Isbel, S. (2019). Una minirevisión de intervenciones basadas en realidad virtual para promover el bienestar de las personas que viven con demencia y deterioro cognitivo leve. *Gerontología*, 65 (4), 430-440. <https://www.karger.com/Article/Abstract/500040>.
- De Bruijn, R. y Ikram, M. (2014). Factores de riesgo cardiovascular y riesgo futuro de enfermedad de Alzheimer. *Medicina BMC*, 12, 1-9. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12916-014-0130-5>
- DynaMed, P. (2018). Ipswich (MA): EBSCO Information Services. 1995. Record No. 114913, Pharyngitis approach to the patient.
- Feixas, G., Alabèrnia-Segura, M., García-Gutiérrez, A. & Sánchez-Povedano, M. (2021). EYME-Explore Your Meanings: A digital platform for the exploration of identity values and conflicts [EYME-Explore Your Meanings: una plataforma digital para la exploración de valores y conflictos de identidad] [Conferencia]. *First European Conference on Digital Psychology (online)*. [https://www.researchgate.net/publication/349482711\\_EYME-Explore\\_Your\\_Meanings\\_A\\_digital\\_platform\\_for\\_the\\_exploration\\_of\\_identity\\_values\\_and\\_conflicts](https://www.researchgate.net/publication/349482711_EYME-Explore_Your_Meanings_A_digital_platform_for_the_exploration_of_identity_values_and_conflicts)
- Fernández, E., Bergado Rosado, J. A., Rodríguez Pérez, D., Salazar Santana, S., Torres Aguilar, M. & Bringas, M. L. (2017). Effectiveness of a computer-based training

- program of attention and memory in patients with acquired brain damage. *Behavioral sciences*, 8(1), 4. <https://www.mdpi.com/249684>
- Franco, L. y García, L. (2022). Programa de estimulación cognitiva para adultos mayores cognoscitivamente sanos mediante realidad virtual-Neurolau App <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/607>.
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B. y Slater, M. (2017). Realidad virtual en la evaluación, comprensión y tratamiento de los trastornos de salud mental. *Medicina psicológica*, 47 (14), 2393-2400. <https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/virtualreality-in-the-assessmentunderstanding-and-treatment-of-mental-health-disorders/A786FC699B11F6A4BB02B6F99DC20237>
- García-Guerrero, C. (2016). Utilidad de las tecnologías de la información y la comunicación en la rehabilitación neuropsicológica. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 16(1), 243-274. [https://www.researchgate.net/publication/305905111\\_Utilidad\\_de\\_las\\_Tecnologias\\_de\\_la\\_Informacion\\_y\\_la\\_Comunicacion\\_en\\_la\\_Rehabilitacion\\_Neuropsicologica](https://www.researchgate.net/publication/305905111_Utilidad_de_las_Tecnologias_de_la_Informacion_y_la_Comunicacion_en_la_Rehabilitacion_Neuropsicologica)
- Giberson, J., Griffin, T. y Dodds, R. (2017). Virtual reality and tourism: Will the future of travel be virtual?. *HTMResearch Working Paper* No. 2017/1. <https://revistas.um.es/turismo/article/view/404711>
- Gómez-Caicedo, N. E. y Guamangallo-Panchi, J. B. (2022). Deterioro cognitivo y calidad de vida en adultos mayores. Hospital General. Puyo, 2022 (*Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo*). <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10113>.
- Gómez, F. L. y Mahecha-Matsudo, S. (2020). Efecto de un programa de “exergames” en el equilibrio y la movilidad funcional de personas mayores: un estudio piloto. *Revista Médica de Risaralda*, 26(1), 17-22. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-06672020000100017](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672020000100017)
- Howett, D., Castegnaro, A., Krzywicka, K., Hagman, J., Marchment, D., Henson, R. & Chan, D. (2019). Differentiation of mild cognitive impairment using an entorhinal cortex-based test of virtual reality navigation. *Brain*, 142(6), 1751-1766. <https://academic.oup.com/brain/article-abstract/142/6/1751/5497752>
- Hsieh, C. C., Lin, P. S., Hsu, W. C., Wang, J. S., Huang, Y. C., Lim, A. Y. & Hsu, Y. C. (2018). The effectiveness of a virtual reality-based Tai Chi exercise on cognitive and physical function in older adults with cognitive impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 46(5-6), 358-370. <https://www.karger.com/Article/Abstract/494659>.
- Kivipelto, M., Helkala, E. L., Hänninen, T., Laakso, M. P., Hallikainen, M., Alhainen, K. & Nissinen, A. (2001). Midlife vascular risk factors and late-life mild cognitive impairment: a population-based study. *Neurology*, 56(12), 1683-1689. <https://n.neurology.org/content/56/12/1683.short>
- Krick, T., Huter, K., Domhoff, D., Schmidt, A., Rothgang, H. & Wolf-Ostermann, K. (2019). Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness

- and efficiency studies of informal and formal care technologies. *BMC health services research*, 19, 1-15. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12913-019-4238-3>.
- Larson, E. B. (2019). Evaluation of cognitive impairment and dementia. *UpToDate*. Waltham, MA: *UpToDate*, 1(1):1-12 <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-las-americas-ecuador/psiquiatria/evaluation-of-cognitive-impairment-and-dementia-up-to-date/20733503>
- Liao, Y. Tseng, H. Lin, Y. Wang, C & Hsu, W. (2020). Using virtual reality-based training to improve cognitive function, instrumental activities of daily living and neural efficiency in older adults with mild cognitive impairment. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*; 56(1):47-57. <http://140.131.94.7/handle/987654321/7681>.
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998). Guidelines for Critical Review *Form-Quantitative Studies*. <https://srs-mcmaster.ca/wp.content/uploads/2015/05/Guidelines-for-Critical-Review-Form-Quantitative.Studies.pdf>
- Lourenco, J., Serrano, A., Santos-Silva, A., Gomes, M., Afonso, C., Freitas, P. & Costa, E. (2018). Cardiovascular risk factors are correlated with low cognitive function among older adults across Europe based on the SHARE database. *Aging and disease*, 9(1), 90. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5772862/>.
- Makmee, P. y Wongupparaj, P. (2022). Virtual Reality-based Cognitive Intervention for Enhancing Executive Functions in Community-dwelling Older Adults. *Psychosocial Intervention*, 31(3), 133-144. <https://journals.copmadrid.org/pi/art/pi2022a10>.
- Man, D. W., Chung, J. C. & Lee, G. Y. (2012). Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study. *International journal of geriatric psychiatry*, 27(5), 513-520. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/gps.2746>.
- Manera, V., Chapoulie, E., Bourgeois, J., Guerchouche, R., David, R., Ondrej, J. & Robert, P. (2016). A feasibility study with image-based rendered virtual reality in patients with mild cognitive impairment and dementia. *PloS one*, 11(3), e0151487. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0151487>
- Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2020) Informe mensual de gestión de servicio de atención y cuidado para personas adultas mayores. <https://info.inclusion.gob.ec/index.php/informes-pamusrext/2020-inf-pam-usrint?download=1592:informe-adulto-mayor-mayo>.
- Mohr, D. C., Burns, M. N., Schueller, S. M., Clarke, G. & Klinkman, M. (2013). Behavioral intervention technologies: evidence review and recommendations for future research in mental health. *General hospital psychiatry*, 35(4), 332-338. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163834313000698>
- Mora, M. G. (2013). Aplicación de realidad virtual en la rehabilitación cognitiva. *Revista vínculos*, 10(1), 130-135. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/4682>
- Moreno-Silva, A. A., Castañeda-Guerrero, R. F., Campos-Vicente Beltran, V. y Vera-Silva, M. (2019). DETERIORO COGNITIVO E INDEPENDENCIA DEL ADULTO

- MAYOR EN EL CENTRO DE MÉXICO. *Revista Científica de Psicología Eureka*, 16(3), 90-103. <https://ojs.psicoeureka.com.py/index.php/eureka/article/view/226>
- Moreno-Fernández, R. D., Pedraza, C. y Gallo, M. (2013). Neurogénesis hipocampal adulta y envejecimiento cognitivo. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 6(3), 14–24 <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2013.2510>.
- Morocho-Mazón, M. Y., León-Samaniego, G. F., Espinoza-Villagómez, L. y Sinchi-Mazón, V. M. (2020). Factores asociados al envejecimiento cerebral patológico en adultos mayores (AM). Centro de atención de enfermería (CAE). Universidad de Guayaquil (UG). *RECIMUNDO*, 4(2), 4-15. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(2\).mayo.2020.4-15](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(2).mayo.2020.4-15).
- Nuria, P., Ríos, M. y Bilbao, A. (2011). Rehabilitación Neuropsicológica. *ResearchGate*. 495-522. [https://www.researchgate.net/profile/NuriaPaul/publication/270822798\\_Rehabilitacion\\_Neuropsicologica/links/54b59e5a0cf28ebe92e798da/RehabilitacionNeuropsicologica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/NuriaPaul/publication/270822798_Rehabilitacion_Neuropsicologica/links/54b59e5a0cf28ebe92e798da/RehabilitacionNeuropsicologica.pdf).
- Oliveira, C. R., Lopes-Filho, B. J. P., Sugarman, M. A., Esteves, C. S., Lima, M. M. B., Moret-Tatay, C. & Argimon, I. I. L. (2016). Development and feasibility of a virtual reality task for the cognitive assessment of older adults: the ECO-VR. *The Spanish journal of psychology*, 19, E95. <https://www.cambridge.org/core/journals/spanish-journal-of-psychology/article/development-and-feasibility-of-a-virtual-reality-task-for-the-cognitive-assessment-of-older-adults-the-ecovr/5E1224E82E2932063690596608FF150E>
- Organización Mundial de la Salud. (2000). Guía de bolsillo de la clasificación CIE-10: clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento. *Editorial Médica Panamericana*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42326>.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *OMS*. Envejecimiento y Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
- Ortúzar García-Reyes, F. J. (2022). Diseño y desarrollo de prototipo de aplicación en realidad virtual como complemento de terapias de exposición controlada para el manejo de fobias. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/189199>.
- Padala, P. R., Padala, K. P., Lensing, S. Y., Dennis, R. A. & Bopp, M. M. (2017). Virtual reality interventions for dementia caregivers: a systematic review. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, 32(8), 527-535.
- Pazán-Jurado, L. R. (2015). Videojuegos de entrenamiento cerebral como factores de estimulación de la esfera cognitiva en adultos mayores en el Centro Geriátrico Sagrado Corazón de Jesús (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera de Psicología Clínica). <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/9286>
- Petersen, R. C., Caracciolo, B., Brayne, C., Gauthier, S., Jelic, V. y Fratiglioni, L. (2014). Deterioro cognitivo leve: un concepto en evolución. *Revista de medicina interna*, 275 (3), 214-228. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joim.12190>
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G. y Kokmen, E. (1999). Deterioro cognitivo leve: caracterización clínica y evolución. *Archivos de*

- neurología, 56 (3), 303-308.  
<https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/article-abstract/774828>
- Petersen, R., Yaffe, K. y Wilterdink, J. L. (2020). Deterioro cognitivo leve: *epidemiología, patología y evaluación clínica. Actualizado*, 2 (2), 1-19.  
<https://www.medilib.ir/uptodate/show/5081>
- Restrepo-Galvis, A. Y. y Murcia-Lopera, A. M. (2018). Recursos informáticos y discapacidad intelectual: Aplicaciones en el contexto escolar. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 11(3), 73-83.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6992447>.
- Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., McGee, J. S., Bowerly, T., Zaag, C. V. D., Neumann, U. & Chua, C. (2001). Virtual environments for assessing and rehabilitating cognitive/functional performance a review of projects at the USC integrated media systems center. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(4), 359-374.
- Rodríguez-Quintana, T., Ayala-Chauvin, M. A., Ortiz-Rosero, M. F., Ordoñez-Paccha, M. B., Fabelo-Roche, J. R. y Iglesias-Moré, S. (2019). Caracterización de las condiciones de salud de los adultos mayores en Centros Geriátricos de la ciudad de Loja. Ecuador, 2017. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 18(1), 138-149.
- Rose, V., Stewart, I., Jenkins, K. G., Tabbaa, L., Ang, C. S. & Matsangidou, M. (2019). Bringing the outside in: The feasibility of virtual reality with people with dementia in an inpatient psychiatric care setting. *Dementia*, 20(1), 106-129.
- Skirbekk, V., Loichinger, E. y Weber, D. (2012). Variation in cognitive functioning as a refined approach to comparing aging across countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(3), 770-774.
- Slater, M. (2017). Aprendizaje implícito a través de la encarnación en realidad virtual inmersiva. Realidades virtuales, aumentadas y mixtas en educación, 19-33.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-5490-7\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-5490-7_2)
- Słyk, S., Zarzycki, M. Z., Kocwa-Karnaś, A. & Domitrz, I. (2019). Virtual reality in the diagnostics and therapy of neurological diseases. *Expert Review of Medical Devices*, 16(12), 1035-1040.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17434440.2019.1693892>
- Torpil, B., Şahin, S., Pekçetin, S. & Uyanık, M. (2021). The effectiveness of a virtual reality-based intervention on cognitive functions in older adults with mild cognitive impairment: A single-blind, randomized controlled trial. *Games for Health Journal*, 10(2), 109-114. <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/g4h.2020.0086>
- Triberti, S., Repetto, C. y Riva, G. (2014). Psychological factors influencing the effectiveness of virtual realitybased analgesia: a systematic review [Factores psicológicos que influyen en la eficacia de la analgesiabasada en la realidad virtual: una revisión sistemática]. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 17(6), 335–345. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0054>
- Villeda-Marques, M., Campos-Melín B. E., Franco, S. M., Rivas, P. L. y Garbutt, O. P. (2017). La situación demográfica de México.  
[https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Garrocho-3/publication/348648289\\_Expansion\\_de\\_la\\_ciudad\\_un\\_instrumento\\_de\\_simulacion\\_de\\_escenarios\\_para\\_los\\_sectores\\_publico\\_y\\_privado/links/6008fb5592851c13fe](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Garrocho-3/publication/348648289_Expansion_de_la_ciudad_un_instrumento_de_simulacion_de_escenarios_para_los_sectores_publico_y_privado/links/6008fb5592851c13fe)

- 26bbca/Expansion-de-la-ciudad-un-instrumento-de-simulacion-de-escenarios-para-los-sectores-publico-y-privado.pdf
- Viñuela-Fernández, F. (2019). Recomendaciones para el manejo del deterioro cognitivo. Fundación Sociedad Andaluza de Neurología. *Imprenta y Papelería Rojo*, S.L. 978-84-09-11869-4 <https://www.saneurologia.org/wp-content/uploads/2019/10/LIBRO-DETERIORO-COGNITIVO-DEF.pdf>
- Weber D., Skirbekk, V., Freund, I. & Herlitz A. (2014). The changing face of cognitive gender differences in Europe. *PudMed*. 111 (32): 11673-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25071201/>
- Wilson-Barbara, A. (1999). Estudios de casos en rehabilitación neuropsicológica. *Prensa de la Universidad de Oxford bajo demanda*.
- Zajac-Lamparska, L., Wiłkość-Dębczyńska, M., Wojciechowski, A., Podhorecka, M., Polak-Szabela, A., Warchoł, Ł. y Izdebski, P. (2019). Efectos del entrenamiento cognitivo basado en realidad virtual en adultos mayores que viven sin y con demencia leve: un estudio piloto de diseño de prueba previa y posterior. *Notas de investigación de BMC*, 12, 1-8. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13104-019-4810-2>.
- Zhou J., Yu J. T., Wang H. F., Meng X. F., Tan C. C., Wang J., Wang C. & Tan L. (2015). Association between stroke and Alzheimer's disease: systematic review and meta-analysis. *J Alzheimers Dis*, 43(2):479-89. <https://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad140666>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Matriz de filtración de artículos

<b>FICHA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>						
N°	Título del Artículo	Año de publicación	Factor de impacto	Cuartil	Revista	Rango de edad
1	Cognitive Stimulation of Elderly Individuals with Instrumental Virtual Reality-Based Activities of Daily Life: Pre-Post Treatment Study	2018	1.15	Q1	PubMed	68 – 85
2	Virtual reality as a tool for the prevention, diagnosis and treatment of cognitive impairment in the elderly: a systematic review	2020	0.55	Q2	Elsevier	60 - 80
3	A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment	2019	0.86	Q2	PubMed	60 - 80
4	The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Intervention on Cognitive Functions in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial	2021	0.93	Q1	PubMed	70 - 73
5	A Feasibility Study with Image-Based Rendered Virtual Reality in Patients with Mild Cognitive Impairment and Dementia	2016	0.85	Q1	PubMed	60 - 80

<b>6</b>	[Realidad virtual y demencia]	2018	0.55	Q2	Elsevier	65 – 80
<b>7</b>	Computerized and Virtual Reality Cognitive Training for Individuals at High Risk of Cognitive Decline: Systematic Review of the Literature	2015	0.83	Q2	Elsevier	60 – 80
<b>8</b>	A pilot study and brief overview of rehabilitation via virtual environment in patients suffering from dementia.	2018	0.83	Q2	PuBmed	60 – 80
<b>9</b>	Realidad virtual en neurorehabilitación: una revisión de sus efectos en múltiples dominios cognitivos	2020	0.32	Q3	PuBmed	60 – 80
<b>10</b>	Pruebas de cognición actuales, posibles aplicaciones de realidad virtual y juegos serios en evaluación cognitiva y terapia no farmacológica para trastornos neurocognitivos	2020	0.66	Q2	PuBmed	60 – 88
<b>11</b>	Efectos del entrenamiento cognitivo basado en realidad virtual en adultos mayores que viven sin y con demencia leve: un estudio piloto de diseño de prueba previa y posterior	2019	1.23	Q1	PuBmed	60 – 80
<b>12</b>	Uso del entrenamiento basado en realidad virtual para mejorar la función cognitiva, las actividades instrumentales de la vida diaria y la	2019	1.02	Q3	PuBmed	60 - 80

	eficiencia neuronal en adultos mayores con deterioro cognitivo leve					
<b>13</b>	Evaluación de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria en Adultos Mayores con Deterioro Cognitivo Subjetivo Utilizando la Herramienta de Evaluación de la Capacidad Funcional de Realidad Virtual (VRFCAT)	2018	0.78	Q2	PuBmed	55 – 80
<b>14</b>	Usabilidad del Test de Supermercado Virtual para Adultos Mayores con y sin Deterioro Cognitivo	2022	0.68	Q3	PuBmed	60 – 80
<b>15</b>	Videojuegos serios y realidad virtual para la prevención y neurorehabilitación del deterioro cognitivo por envejecimiento y neurodegeneración	2020	1.14	Q1	PuBmed	60 – 80
<b>16</b>	Efectos del entrenamiento cognitivo basado en realidad virtual en personas mayores con y sin deterioro cognitivo leve	2021	0.76	Q4	PuBmed	60 – 80
<b>17</b>	Una revisión sistemática del uso de la realidad virtual y sus efectos sobre la cognición en personas con trastornos neurocognitivos	2019	0.98	Q3	Elsevier	60 - 80
<b>18</b>	Deterioro cognitivo en el adulto mayor	2017	0.11	Q4	Google Scholar	60 – 80

<b>19</b>	Técnicas de rehabilitación neuropsicológica en demencias: hacia la ciber-rehabilitación neuropsicológica	2012	0	NA	Scielo	60 – 80
<b>20</b>	Rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual	2019	0.98	1	Google Scholar	60 – 80
<b>21</b>	Actividades avanzadas de la vida diaria y la incidencia de deterioro cognitivo en los ancianos: Estudio SABE	2015	0	NA	Scielo	60 – 80
<b>22</b>	Aprendizaje adaptativo basado en Simuladores de Realidad Virtual	2021	0.18	Q2	Google Scholar	60 - 80
<b>23</b>	Avances en realidad virtual e intervenciones en psicología clínica	2018	0.13	Q4	Redalyc	60 – 80
<b>24</b>	Capacidad predictiva de una batería de pruebas neuropsicológicas en el diagnóstico temprano del deterioro cognitivo leve (DCL) en un grupo de adulto	2015	0.98	Q3	Scielo	60 – 80
<b>25</b>	Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores	2015	0.12	Q4	Google Scholar	60 – 80

<b>26</b>	Prescripción del ejercicio físico desde la realidad virtual semi-inmersiva, alternativa en los procesos de rehabilitación funcional para el adulto mayor	2021	0.12	Q3	Scielo	60 – 80
<b>27</b>	Diseño de un sistema de rehabilitación para miembro superior en entorno de realidad virtual	2013	0.98	Q4	Scielo	60 – 80
<b>28</b>	Efecto de un programa de “exergames” en el equilibrio y la movilidad funcional de personas mayores: un estudio piloto	2020	0.13	Q1	Scielo	65 – 85
<b>29</b>	Mild cognitive impairment in elderly users of municipal centers of the Region of Murcia (Spain)	2016	1.02	Q3	Scielo	60 – 80
<b>30</b>	El nivel de vocabulario como indicador de reserva cognitiva en la evaluación del deterioro cognitivo ligero	2014	1.2	Q1	Google Scholar	60 – 80
<b>31</b>	Entrenamiento motor en el continuo de la realidad a la virtualidad	2018	0.13	Q4	Scielo	60 – 80
<b>32</b>	Factores asociados con el declive cognitivo en población menor de 65 años. Una revisión ~ sistemática	2014	0.3	Q3	Scielo	60 - 80
<b>33</b>	Is there a Grammatical Comprehension Deficit in	2014	0.98	Q1	Scielo	60 – 80

	Multidomain Impairment?	Mild Cognitive					
<b>34</b>	La realidad a prueba de lo virtual	2013	0	NA	Redalyc	75 – 80	
<b>35</b>	Estudio piloto. Memoria implícita, memoria explícita y deterioro cognitivo: evolución en el trastorno psicótico	2016	1.04	Q2	Google Scholar	75 – 80	
<b>36</b>	Neurorrehabilitación	2012	0	NA	Scielo	60 – 80	
<b>37</b>	realidad virtual, mimesis y simulación	2011	0.99	Q3	Redalyc	60 – 80	
<b>38</b>	CIC. Cuadernos de Información y Comunicación	2020	0.66	Q2	Scielo	75 – 80	
<b>39</b>	La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro	2019	0	NA	Redalyc	69 – 75	
<b>40</b>	Desarrollo de un guía virtual conversacional para museos en un entorno inmersivo de realidad virtual y aumentada	2019	1.58	Q1	Google Scholar	69 – 75	
<b>41</b>	Differentiation of mild cognitive impairment using an entorhinal cortex-based test of virtual reality navigation	2019	4.57	Q1	PubMed	69 – 75	
<b>42</b>	Using virtual reality to characterize episodic memory profiles in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: influence of active and passive encoding	2012	1.14	Q1	Elsevier	77 – 82	

<b>43</b>	Ecological validity of virtual reality daily living activities screening for early dementia: longitudinal study	2013	0.58	Q1	Pubmed	72 – 78
<b>44</b>	The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Tai Chi Exercise on Cognitive and Physical Function in Older Adults with Cognitive Impairment	2018	0.86	Q2	PuBmed	78 – 85
<b>45</b>	Effects of Virtual Reality-Based Physical and Cognitive Training on Executive Function and Dual-Task Gait Performance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Control Trial	2019	1.32	Q1	PuBmed	74 – 80
<b>46</b>	Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study	2011	1.06	Q1	PuBmed	80 – 82
<b>47</b>	Controlling memory impairment in elderly adults using virtual reality memory training: a randomized controlled pilot study	2010	1.19	Q1	PuBmed	80 – 88
<b>48</b>	Rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual	2019	1.01	Q2	Scielo	65 – 75
<b>49</b>	Técnicas de rehabilitación neuropsicológica en demencias: hacia	2012	1.02	Q1	Scielo	65 – 75

	la ciber-rehabilitación neuropsicológica					
<b>50</b>	La realidad virtual y su aplicación en el tratamiento de la demencia: Una revisión de la literatura científica	2020	0.12	Q4	Google Scholar	60 – 80
<b>51</b>	Virtual reality-based cognitive intervention for enhancing executive functions in community-dwelling older adults	2022	0.88	Q1	Scielo	60 – 69
<b>52</b>	Is It Possible to Prevent the Progression of Mild Cognitive Impairment Through Non-Pharmacological Treatments?	2021	0.3	Q1	Elsevier	60 – 69
<b>53</b>	Rehabilitación cognitiva y estimulaciones naturales en mayores de 55 años con DC leve e hipertensión.	2022	0	NA	Scielo	79 – 80
<b>54</b>	Sistemas de realidad virtual y promoción de la capacidad funcional en personas mayores.	2020	0.12	Q4	Google Scholar	60 – 80
<b>55</b>	Gafas de realidad virtual: del gaming a la rehabilitación senior.	2019	0	NA	Google Scholar	60 – 80
<b>56</b>	Deterioro cognitivo en el Adulto Mayor	2007	0	NA	Google Scholar	75 – 79
<b>57</b>	Caracterización de pacientes con síndrome de Burnout en tratamiento con realidad virtual	2022	0.12	Q4	Scielo	79 – 81

	y retroalimentación neural en Pandemia por SarsCov2 en personal de salud, reporte de casos					
<b>58</b>	Eficacia de la Realidad Virtual en la Neurorehabilitación de Pacientes con Lesión de Médula Espinal: una Revisión Sistemática	2021	0.12	Q4	Scielo	60 – 80
<b>59</b>	A Decade in Review: A Systematic Review of Virtual Reality Interventions for Emotional Disorders	2022	0	NA	Scielo	80
<b>60</b>	Protocolos de rehabilitación cardíaca mediante realidad virtual: revisión sistemática	2021	0.12	Q4	Scielo	60 – 90
<b>61</b>	Estimulación cognitiva y apoyo familiar hacia adulto mayor con deterioro cognitivo	2019	0.14	Q2	Scielo	75 – 79
<b>62</b>	Virtual reality in the practice of mindfulness in psychotherapy: a narrative review	2021	0	NA	Scielo	70 – 80
<b>63</b>	Virtual Reality-based Cognitive Intervention for Enhancing Executive Functions in Community-dwelling Older Adults	2022	0.88	Q1	Scielo	60 – 69
<b>64</b>	Un programa cognitivo-conductual que utiliza la realidad virtual para el	2017	0	NA	Scielo	60

	tratamiento de los trastornos adaptativos: una serie de casos					
<b>65</b>	Efecto de un programa de estimulación cognitiva en la memoria operativa de pacientes con deterioro cognitivo leve amnésico.	2010	0	NA	Redalyc	87
<b>66</b>	La memoria audio-verbal en adultos mayores con deterioro cognitivo leve y un grupo control	2014	0.16	Q4	Redalyc	50
<b>67</b>	Perfil clínico neuropsicológico del deterioro cognitivo subtipo posible Alzheimer	2019	0	NA	Redalyc	57 – 85
<b>68</b>	El deterioro cognitivo leve en personas mayores usuarias de centros municipales de la Región de Murcia (España)	2016	0.55	Q2	Redalyc	69 – 70
<b>69</b>	Deterioro cognitivo leve: método y procedimiento de clasificación	2012	0.55	Q2	Redalyc	60 – 89
<b>70</b>	Deterioro cognitivo y autonomía personal básica en personas mayores	2007	0.55	Q2	Redalyc	60 – 89