

**ENTRENAMIENTO NEUROCOGNITIVO EN PACIENTES CON DETERIORO
COGNITIVO LEVE A TRAVÉS DEL SOFTWARE REHACOM®**

ARNULFO EDUARDO FORERO ALDANA

LINA FERNANDA BERNATE TOVAR

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
MAESTRÍA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

2023

ENTRENAMIENTO NEUROCOGNITIVO EN PACIENTES CON DETERIORO

COGNITIVO LEVE A TRAVÉS DEL SOFTWARE REHACOM®

ARNULFO EDUARDO FORERO ALDANA

LINA FERNANDA BERNATE TOVAR

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Neuropsicología Clínica.
Proyecto realizado en el marco del macroproyecto denominado: "Estudio de un
Marcador cognitivo preclínico para la detección temprana del Alzheimer en adultos
mayores del sur colombiano Huila, Caquetá"**

Bajo la dirección del Doctor Alfredis González Hernández

Asesor temático:

Ph.D. JASMIN BONILLA SANTOS

Doctora en Psicología con orientación en neurociencias

Asesor metodológico:

Mg. GISELA BONILLA SANTOS. Magister en Epidemiología

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
MAESTRÍA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA**

2023

Nota de aceptación:

Aprobado mediante acta de sustentación

No. 00X del 00 de mes de 2023 .

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, mes del 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3. JUSTIFICACIÓN	19
4. OBJETIVOS	24
a. Objetivo general:	24
b. Objetivos específicos:.....	24
5. ESTADO DEL ARTE.....	25
a. Intervenciones cognitivas en el deterioro cognitivo leve:	25
b. Rehabilitación cognitiva asistida por computador:	27
c. Software Rehacom®:	31
6. MARCO TEÓRICO.....	34
a. Evaluación y rehabilitación neuropsicológica de la memoria y las F.E.....	34
b. Deterioro Cognitivo Leve (DCL)	40
d. Entrenamiento neurocognitivo basado en programa computacional.....	44
e. Software RehaCom®.....	45
7. METODOLOGÍA	47
a. Tipo de estudio	47

b. Lugar o área de estudio.....	47
c. Definición operacional de variables	47
d. Hipótesis operativa	50
e. Población	50
f. Muestra	51
g. Técnicas para controlar las variables de confusión	52
h. Técnicas y procedimientos para la recolección de información.....	53
i. Instrumentos para la recolección de información.....	54
j. Procesamiento de la información	60
k. Plan de análisis	60
l. Consideraciones éticas.....	60
9. DISCUSIÓN	81
10. CONCLUSIONES	86
11. RECOMENDACIONES	88
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
13. ANEXOS.....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Programación de las actividades del programa de entrenamiento.....</i>	48
Tabla 2. <i>Diseño de cronograma de actividades por sesión.....</i>	54
Tabla 3. <i>Características sociodemográficas de la muestra al inicio del estudio.....</i>	66
Tabla 4. <i>Características clínicas de la muestra al inicio del estudio.....</i>	68
Tabla 5. <i>Características cognitivas de la muestra al inicio del estudio.....</i>	71
Tabla 6. <i>Resultado del entrenamiento en memoria y funciones ejecutivas.....</i>	73
Tabla 7. <i>Resultado del entrenamiento en otros procesos cognitivos.....</i>	76
Tabla 8. <i>Resultado del entrenamiento a partir del conocimiento previo de las TIC'S.....</i>	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Diagrama de Flujo de los participantes</i>	51
---	----

RESUMEN

Introducción: En un creciente envejecimiento de la población, la preservación de la salud cognitiva se convierte en un desafío crucial. El deterioro cognitivo leve es una etapa prodrómica de enfermedades neurodegenerativas, donde una adecuada intervención puede revertir su curso. En este sentido los programas de entrenamiento neurocognitivo por ordenador como el RehaCom® han surgido como una estrategia prometedora.

Objetivo: La presente investigación determinó la eficacia de un entrenamiento neurocognitivo multidominio en memoria y funciones ejecutivas, mediante el uso del software RehaCom®, en adultos con criterios para deterioro cognitivo leve.

Métodos: Estudio cuasiexperimental de tipo antes y después, doble ciego, con grupo control. Se aplicó una intervención de 10 semanas (2 encuentros por semana de 60 minutos) a 50 participantes con DCL, divididos aleatoriamente en grupo experimental 21 [Edad: 61 (6,2)] y grupo control 29 [Edad: 61 (5,9)]. Fueron evaluados con una batería de pruebas cognitivas que incluyen CERAD, MMSE, ACE-R, INECO, además cuestionarios específicos

Resultados: El entrenamiento neurocognitivo permitió fortalecer la memoria visual, memoria de trabajo, inhibición, fluencia verbal y en el autorreconocimiento de los déficits

de memoria. Se identificó transferencia lejana en el proceso cognitivo de praxias visoespaciales.

Conclusión: Este estudio proporciona evidencia de la eficacia del programa de entrenamiento neurocognitivo basado en computadora RehaCom® en la mejora de la memoria y las funciones ejecutivas en personas con DCL en el sur de Colombia. Los resultados respaldan la utilidad de las intervenciones de entrenamiento neurocognitivo por computadora como una herramienta adecuada para mitigar el deterioro cognitivo en esta población. Sin embargo, se necesitan investigaciones futuras con un seguimiento más prolongado y una muestra más representativa para comprender completamente el alcance de los beneficios de este enfoque.

Palabras clave: Entrenamiento neurocognitivo basada en programa computacional, deterioro cognitivo leve, Memoria, Funciones ejecutivas, Software RehaCom.

ABSTRACT

Introduction: In an increasingly aging population, the preservation of cognitive health becomes a crucial challenge. Mild cognitive impairment is a prodromal stage of neurodegenerative diseases, where appropriate intervention can reverse its course. In this regard, computer-based neurocognitive training programs like RehaCom® have emerged as a promising strategy.

Objective: This research determined the effectiveness of multidomain neurocognitive training in memory and executive functions using the RehaCom® software in adults with criteria for mild cognitive impairment.

Methods: A quasi-experimental pre-post study with a double-blind control group design was employed. A 10-week intervention (2 meetings per week of 60 minutes) was applied to 50 participants with MCI, randomly divided into experimental group 21 [Age: 61 (6.2)] and control group 29 [Age: 61 (5.9)]. They were evaluated using a battery of cognitive tests, including CERAD, MMSE, ACE-R, INECO, as well as specific questionnaires.

Results: Neurocognitive training allowed for the strengthening of visual memory, working memory, inhibition, verbal fluency, and self-recognition of memory deficits. Distant transfer was identified in the visuoconstructional praxic cognitive process.

Conclusion: This study provides evidence of the effectiveness of the computer-based neurocognitive training program RehaCom® in improving memory and executive functions in individuals with MCI in southern Colombia. The results support the utility of computer-based neurocognitive training interventions as a suitable tool for mitigating cognitive decline in this population. However, further research with longer follow-up and a more representative sample is needed to fully understand the extent of the benefits of this approach.

Keywords: Computer-based neurocognitive training, mild cognitive impairment, Memory, Executive functions, RehaCom software.

1. INTRODUCCIÓN

El trastorno neurocognitivo mayor es un síndrome clínico ocasionado por un amplio número de enfermedades, que afectan distintos dominios cognitivos como; la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas y el comportamiento (DSM-5, 2014). La etiología (corticales, subcorticales, vasculares y secundarias) y el estadio del trastorno neurocognitivo determina el compromiso de las actividades de la vida diaria en menor o mayor grado, siendo una de las principales causas de discapacidad y dependencia en el mundo (Arango et al., 2014; Naciones Unidas, 2019; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021). Su forma más común es la enfermedad de Alzheimer, la cual representa el 60% a 80% de todos los casos (Gautier et al., 2022; Petersen 2016).

En 2019, se registraron 55,2 millones de personas que viven con demencia en todo el mundo y se produjeron 1,6 millones de muertes debido a esta patología, lo que la convierte en la séptima causa de muerte más frecuente, se espera que el número de casos de demencia ascienda a unos 139 millones en 2050 (OMS, 2021). El reporte mundial sobre el Alzheimer del 2022 estimó que el 75% de los casos no son diagnosticados, y podría incrementarse hasta el 90% en países de bajos y medianos ingresos, esto se debe en gran parte a la falta de conocimiento generalizado que impide a las personas identificar las etapas iniciales de la enfermedad. Como resultado, los pacientes a menudo son diagnosticados en etapas avanzadas, lo que restringe las opciones de tratamiento a la

ralentización del deterioro, en lugar de la posibilidad de revertir el deterioro cognitivo (Gauthier et al., 2022).

El deterioro cognitivo leve (DCL) considerado como un trastorno neurocognitivo menor, es una fase intermedia entre la demencia y el envejecimiento cerebral normal, donde la intervención oportuna permite mitigar y en ocasiones revertir el deterioro cognitivo (DSM-V, 2014; Guitierrez & Guzman, 2017; Petersen, 2016). La prevalencia del DCL se estima entre el 15% y el 20% en personas de 60 años o más, y se calcula que la tasa anual en la que el DCL progresa a demencia varía entre el 8% y el 15% por año, aumentando considerablemente con la edad (Petersen, 2016).

Las personas que viven con un trastorno neurocognitivo, requieren una gama completa de servicios que comienzan con la evaluación, diagnóstico, terapia (no farmacológicos y farmacológicos), rehabilitación cognitiva, entrenamiento físico y nutricional, promoviendo su bienestar y calidad de vida (Gonzalez, et al., 2021; Kane, et al., 2017; Ministerio de Salud y Protección Social, 2017). Actualmente, no existen tratamientos farmacológicos aceptados para el DCL aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos de EEUU, la Agencia Europea de Medicamentos o la Agencia de Productos Farmacéuticos y Dispositivos Médicos de Japón que permitan mitigar el mismo (Chen, et al., 2021; Siegfried, et al., 2020; Patnode et al., 2020).

El avance de la tecnología ha permitido la creación de diversas herramientas que, en conjunto con técnicas de entrenamiento neurocognitivo, han evidenciado beneficios en los procesos cognitivos de atención (Herrera et al., 2012; Nousia et al., 2021; Saboora et al., 2020), memoria visual y verbal (Djabelkhir et al., 2017; Nousia et al., 2021; Savulich et al., 2017) y funciones ejecutivas (Georgopoulou, et al., 2023; Nousia et al., 2021) en personas con DCL (Djabelkhir et al., 2017; Rosell, 2018). Dentro de las herramientas tecnológicas más avanzadas para la estimulación neurocognitiva se encuentran los programas computacionales, estrategia que permite mitigar las limitaciones de las técnicas convencionales, brinda un ambiente estimulante, con retroalimentación inmediata, adaptable a las necesidades y particularidades del paciente (Ge et al., 2018; Rosell, 2018). Los programas computacionales presentan una serie de retos a superar; necesidad de reducir la brecha tecnológica, ausencia de programas ecológicos, la experiencia del usuario y rentabilidad (Bateman et al., 2017; Ge et al., 2018).

A su vez la factibilidad de realizar programas de entrenamiento neurocognitivo multidominio, considerado como una intervención terapéutica complementaria, e incluso una alternativa a los tratamientos farmacológicos, en pacientes con disfunción cognitiva para optimizar el funcionamiento cognitivo, reducir el deterioro y retrasar la aparición de la demencia, sugiere que esta área representa un campo de estudio con gran potencial en la rehabilitación cognitiva (Bateman et al., 2017; Contreras-Somoza et al., 2021; Hill et al., 2017).

Esta investigación surge del interés de profundizar en el alcance de los programas de entrenamiento neurocognitivo por ordenador en los adultos con DCL como una alternativa a los programas de estimulación tradicionales. Se abordarán los resultados obtenidos de un programa de entrenamiento neurocognitivo en memoria y funciones ejecutivas a través del programa RehaCom® con una duración de 20 sesiones distribuidas en dos por semana. Se revisará el alcance de la ganancia cognitiva en los procesos mencionados, así como la posible transferencia lejana a otros procesos cognitivos como el lenguaje, praxias y cognición global. Se tendrá como covariable el dominio previo de las TIC'S en los participantes del programa como predisponente en la ganancia cognitiva del mismo, permitiendo comprender su alcance en población con DCL del sur colombiano.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El número de personas que viven con demencia en el mundo ha sido estimado por la OMS en 55,2 millones para 2019, se espera que aumente a 78 millones en 2030 y unos 139 millones en 2050, la región de las Américas registra 10,3 millones de casos, ocupando el tercer lugar, después de la Región del Pacífico Occidental y de Europa (OMS, 2021). Aunque las tasas de prevalencia siguen aumentando de forma progresiva con la edad, el reporte mundial sobre el Alzheimer del 2022 estimó que el 75% de las personas con demencia no son diagnosticadas a nivel global, y se cree que esta tasa aumentará hasta un 90% en algunos países de bajos y medianos ingresos (Gauthier et al., 2022). En Colombia la encuesta de salud mental (2017) encontró una prevalencia de demencias del 9.4%, siendo uno de los problemas de salud pública al cual se debe enfrentar la sociedad actual, presentando importantes repercusiones a nivel personal, familiar, social y económicas para el país (Aranda & Calabria, 2019; Ministerio de Salud y Protección Social, 2017a).

Con respecto a la incidencia, se ha observado que se eleva desde una tasa de 3,1 por cada 1.000 personas por año en individuos de 60 a 64 años hasta alcanzar una tasa de 175 por cada 1.000 personas por año en personas mayores de 95 años. El riesgo de demencia debido a enfermedad de Alzheimer a la edad de 65 años es de 10,5% y aumenta proporcionalmente con la edad (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017b; Petersen, 2016).

Dado el incremento del envejecimiento en la población mundial es de suma importancia identificar estrategias que promuevan un envejecimiento cognitivo saludable o que minimicen el deterioro de las actividades de la vida cotidiana, permitiendo mantener la independencia y calidad de vida (Gauthier et al., 2022; Ten-Brinke et al., 2018). Las intervenciones de entrenamiento cognitivo tradicionales se han enfocado en técnicas de lápiz y papel que, aunque presentan un impacto positivo, tienen limitaciones en torno a la adherencia, motivación y accesibilidad (Kosta-Tsolaki 2017; Liao et al., 2019).

El auge de la tecnología ha permitido la creación de diversas herramientas que, en conjunto con otras técnicas de intervención cognitiva, han demostrado tener una mayor eficacia que las técnicas convencionales anteriormente descritas, disminuyendo las limitaciones y permitiendo impactar sobre la evolución del deterioro cognitivo, demostrando beneficios en los procesos cognitivos de atención, memoria visual, memoria verbal y funciones ejecutivas en personas con DCL (Djabelkhir et al., 2017; Kosta-Tsolaki, 2017; Nousia et al., 2020; Ten Brinke et al., 2018).

Dentro de éstas herramientas tecnológicas para el entrenamiento neurocognitivo se encuentran la realidad virtual y los programas computacionales; La realidad virtual, aunque brinda la posibilidad de un contexto estimulante con retroalimentación inmediata, presenta significativas limitaciones en torno al número pequeño de investigaciones sobre su eficacia, el alto costo de los equipos y la poca disponibilidad de software (Ferreira-Brito et al., 2021; Papaioannou et al., 2022; Sayma et al., 2020; Zuschneegg et al., 2023). Por otro lado, las

intervenciones cognitivas asistidas por ordenador se destacan por su versatilidad y facilidad de acceso (Rosell, 2018). Estos programas permiten crear un entorno estimulante y adaptado a las necesidades individuales de los pacientes, brindando retroalimentación inmediata. Esto los convierte en una opción atractiva para la rehabilitación cognitiva, ya que pueden ser utilizados de manera efectiva en una variedad de entornos clínicos y domiciliarios, un ejemplo de esta tecnología es el software RehaCom® (Ge et al., 2018; Kueider et al., 2012; Rosell, 2018; Salzman et al., 2022). Sin embargo, la eficacia de estos productos comerciales en gran parte no está establecida y por tanto, la evidencia no es concluyente en la actualidad, debido a la limitación de estudios y al tamaño muestral de los mismos (Nousia et al., 2020; Nousia et al., 2021; Orgeta et al., 2020; Salzman et al., 2022; Ten-Brinke et al., 2018).

Con base a lo anterior, esta investigación busca responder: *¿Cuál es la eficacia que tiene un programa de entrenamiento neurocognitivo asistida por ordenador mediante el uso del software RehaCom® en la memoria y funciones ejecutivas de participantes con criterio para deterioro cognitivo leve en el surcolombiano?*

3. JUSTIFICACIÓN

Los déficits cognitivos surgen con el envejecimiento o derivados de patologías etiológicas, mediados por el acceso a la educación, calidad de vida, dieta saludable, tratamiento de enfermedades crónicas e ingresos económicos, aumentando el riesgo de aparición del deterioro cognitivo subjetivo y DCL, los cuales progresan hasta estados demenciales, con sus consecuentes problemas de salud, dependencia de cuidados e institucionalización (Gautier et al., 2022; OMS, 2021; Jongsiriyanyong & Limpawattana, 2018; Parra et al., 2018; Zuschnegg et al., 2023).

Siendo definido el DCL como una fase intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia, esta alteración juega un papel importante en la independencia funcional que caracteriza a esta patología (Petersen, 2016; Ten-Brinke et al., 2018). Por lo anterior, las intervenciones cognitivas surgieron como un enfoque que utiliza la práctica guiada en tareas estructuradas, apoyadas o no en herramientas tecnológicas, con el objetivo directo de mejorar o mantener las habilidades cognitivas en la población afectada (Bahar-Fuchs et al., 2019; Wilson et al., 2020).

Ante la evidencia disponible sobre intervenciones farmacológicas y no farmacológicas específicas para preservar o mejorar el funcionamiento de personas con DCL, se evidencia limitaciones que incluyen; la reproducibilidad limitada del desempeño de las pruebas de instrumentos que son factibles de usar en atención primaria, diferencias

en las estimaciones del desempeño de la prueba que pueden deberse a diferencias en las poblaciones o en la administración y puntuación del instrumento (Lin et al., 2013; Patnode et al., 2020). Además, la investigación sobre el tratamiento de otras demencias distintas de la enfermedad de Alzheimer es limitada, y los efectos de beneficio promedio del tratamiento farmacológico aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos para el Alzheimer y las intervenciones intensivas son pequeños, y generalmente en personas con demencia moderada; por lo tanto, es difícil interpretar su importancia clínica y aplicabilidad en el DCL (Chen, et al., 2021; Siegfried, et al., 2020; Patnode et al., 2020).

La intervención en el DCL es un campo de interés en la investigación, deriva del creciente aumento de estudios que buscan determinar cuales son las mejores intervenciones costo-efectivas en el Alzheimer, dado los vacíos de conocimiento que aún presenta y las ventajas de su detección temprana para el inicio oportuno de la intervención cognitiva, que mejore el bienestar del paciente y de su cuidador permitiendo revertir el deterioro cognitivo (Guitierrez & Guzman, 2017; Zuschnegg et al., 2023). En el contexto sur colombiano se hace necesario tener alternativas de intervención que permitan reducir la brecha de los determinantes sociales característicos de la región, buscando herramientas accesibles económicamente, que no requieran conocimientos previos y que no interfieran en las actividades diarias económicas y de ocio del paciente (Dekhtyar et al., 2015; Parra et al., 2018).

Las herramientas tecnológicas han ganado interés en la neuropsicología clínica y la rehabilitación cognitiva, debido a su potencial en la intervención de personas con deterioro o daño cerebral, permitiendo ser una herramienta de fácil acceso, aplicables tanto en contexto clínico como en el hogar y con softwares intuitos que garantizan su aplicabilidad a diferentes tipos de patologías (Djabelkjir et al., 2017; Rosell, 2018). Esta tendencia se respalda mediante investigaciones recientes como el metaanálisis realizado por Salzman y colabores (2022) donde se evidencia un mayor interés y adherencia al tratamiento en participantes que usaron entrenamiento cognitivo por ordenador. Resaltan que las intervenciones multidominio, que involucran dos o más procesos cognitivos, se asocian a mayor ganancia cognitiva y transferencia a otros procesos cognitivos no estimulados.

Otros estudios y revisiones sistemáticas han informado sobre los efectos significativos del entrenamiento neurocognitivo utilizando el software RehaCom® en relación a; daño cerebral adquirido por trauma craneoencefálico o enfermedad cerebrovascular aguda (Cicerone et al., 2019; Dos Santos et al., 2020; Eidenmüller et al., 2001; Fernández et al., 2012; Fernández et al., 2017; Galbiati et al., 2009; Leśniak et al., 2019; Lin et al., 2014; Mödden et al., 2012; Pantartzidou et al., 2017; Richter et al., 2015; Richter et al., 2018; Sung et al., 2008; Veisi-Pirkoohi et al., 2020; Weicker et al., 2020; Yang et al., 2014; Yoo et al., 2015); enfermedad mental como esquizofrenia y depresión (Bor et al., 2011; Bucci et al., 2013; Cochet et al., 2006; d'Amato et al., 2011; López & Muela, 2016; Mak et al., 2013; Mak et al., 2019; Mohammadi et al., 2014; Palumbo et al., 2018; Semkovska et al., 2015; Semkovska & Ahern, 2017); y enfermedades

neurodegenerativas como la esclerosis múltiple, demencias y deterioro cognitivo leve (Barbosa et al., 2011; Bonavita et al., 2014; Campbell et al., 2016; Cerasa et al., 2013; Cerasa et al., 2014; Chiaravalloti et al., 2015; Flavia et al., 2010; Filippi et al., 2012; Goverover et al., 2018; Hill et al., 2017; Lee et al., 2013; Leung et al., 2015; Mahncke et al., 2006; Mattioli et al., 2009; Mattioli et al., 2012; Mattioli et al., 2015; Mattioli et al., 2016; Messinis et al., 2017; Mendozzi et al., 1998; Nousia et al., 2018; Nousia et al., 2019; Nousia et al., 2021; Oh et al., 2003; Parisi et al., 2014; Weicker et al., 2018).

Un ensayo clínico aleatorizado (Nousia et al., 2021) realizado en Grecia con población con DCL reportó que el entrenamiento cognitivo mediante RehaCom® proporciona mejoras significativas en varios aspectos cognitivos, incluida la memoria verbal, la denominación, la fluidez semántica y la función ejecutiva, frente al grupo control. Resaltando el potencial beneficioso de las intervenciones de entrenamiento cognitivo asistido por computadora en la mejora de la función cognitiva en personas con DCL.

Dado que el DCL afecta principalmente al segmento poblacional de adultos mayores, los resultados de la presente investigación beneficiarán a este grupo poblacional, en la medida que aportará evidencia que permitirá determinar la eficacia de la intervención y generalizar el uso de la tecnología en salud. Igualmente, los resultados obtenidos contribuirían a mejorar el pronóstico y la vida de las personas con trastorno neurocognitivo o demencia, sus cuidadores y sus familias en la medida que la intervención descrita logre

optimizar la cognición y el bienestar de las personas que viven con la patología promoviendo políticas de prevención.

Del mismo modo, esta investigación y sus resultados puede ayudar a la creación futura de un nuevo protocolo de intervención cognitiva en DCL mediante el uso de Software RehaCom® validado en población colombiana, contribuyendo a llenar el vacío de conocimiento existente en la actualidad o a la generación de ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios.

4. OBJETIVOS

a. Objetivo general:

Determinar el efecto de un entrenamiento neurocognitivo multidominio para la memoria y funciones ejecutivas, mediante el uso del software Rehacom®, en adultos con criterios clínicos para DCL.

b. Objetivos específicos:

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los participantes grupos según el grupo asignado: experimental y control.
- Establecer la línea base del desempeño cognitivo (memoria, funciones ejecutivas) de los participantes según el grupo el grupo asignado
- Estimar el efecto del programa multidominio dirigido a la estimulación neurocognitiva en memoria y funciones ejecutivas.
- Identificar si el conocimiento previo sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC'S) influye sobre los resultados del entrenamiento neurocognitivo en el grupo experimental.

5. ESTADO DEL ARTE

a. Intervenciones cognitivas en el deterioro cognitivo leve:

Salzman et al., (2022) en su metaanálisis determinaron si las intervenciones multidominio (compuestas por 2 o más intervenciones), se asocian con un mayor beneficio en la cognición de pacientes con DCL comparadas con la de único dominio. Incluyeron 28 estudios publicados entre 2011 y 2021, con 2.711 adultos mayores con DCL. Encontraron mayores tamaños del efecto en el grupo multidominio para; cognición global (DME, 0,41; IC del 95 %, 0,23-0,59; $P < 0,001$), función ejecutiva (DME, 0,20; IC 95 %, 0,04-0,36; $P = 0,01$), memoria (DME, 0,29; IC 95 %, 0,14-0,45; $P < 0,001$) y fluidez verbal (DME, 0,30; IC 95 %, 0,12-0,49; $p = 0,001$). El minexamen del estado mental (DME, 0,40; IC 95 %, 0,17-0,64; $P < 0,001$), prueba de fluidez verbal de categoría (DME, 0,34; IC 95 %, 0,13-0,56; $P = 0,002$), Trail Making Test-B (DME, 0,46; IC del 95 %, 0,13-0,80; $P = 0,007$), y Escala de memoria de Wechsler-Memoria lógica I (DME, 0,47; IC del 95 %, 0,15-0,80; $P < 0,001$) y II (DME, 0,26; IC del 95 %, 0,07-0,45; $P < 0,001$) favoreció al grupo multidominio. Concluyeron que las intervenciones multidominio a corto plazo (<1 año) se asociaron con mejoras en la cognición global, la función ejecutiva, la memoria y la fluidez verbal, en comparación con intervenciones únicas en adultos mayores con deterioro cognitivo leve.

Otro metaanálisis (Orgeta et al., 2020) determinó la relación entre entrenamiento cognitivo único dominio y multidominio en la función cognitiva de pacientes con DCL y

Parkinson. Incluyeron 7 estudios (6 ECA, 178 participantes, DME 0,28, IC del 95%: -0,03 a 0,59;) con un total de 225 participantes. La evidencia favoreció al grupo estudio sobre la atención (5 ECA, 160 participantes; DME 0,36; IC del 95%: 0,03 a 0,68; certeza de la evidencia baja) y la memoria verbal (5 ECA, 160 participantes; DME 0,37; IC del 95%: 0,04 a 0,69; certeza de la evidencia baja), pero estos efectos fueron menos seguros en los análisis de sensibilidad que excluyeron un estudio en el que sólo una minoría de la muestra presentaba deterioro cognitivo. No encontraron mejoras en la cognición global, aunque encontraron relación con mayores puntuaciones al final del tratamiento. De igual forma no se encontró evidencia significativa sobre la función ejecutiva (5 ECA, 112 participantes; DME 0,10; IC del 95%: -0,28 a 0,48; certeza de la evidencia baja), el procesamiento visual (3 ECA, 64 participantes; DME 0,30; IC del 95%: -0,21 a 0,81; certeza de la evidencia baja), las actividades cotidianas (3 ECA, 67 participantes; DME 0,03; IC del 95%: -0,47 a 0,53; certeza de la evidencia baja) y la calidad de vida (5 ECA, 147 participantes; DME -0,01; IC del 95%: -0,35 a 0,33; certeza de la evidencia baja). Los autores registraron que la evidencia de todos los resultados fue baja debido al riesgo de sesgo en los estudios incluidos y a la imprecisión de los resultados.

Un metanálisis (Bahar-Fuchs et al., 2019) donde se incluyó 33 ensayos publicados entre 1988 y 2018 (32 estudios), con muestras que oscilaban entre 12 y 653 participantes, evaluaron los efectos del entrenamiento cognitivo y no cognitivos en personas con demencia leve a moderada, indicando que cuando se compara con un tratamiento alternativo (no farmacológico), el entrenamiento cognitivo puede tener poco o ningún

efecto en la cognición global al final del tratamiento (DME 0,21, IC 95%: 0,23 a 0,64).

Encontraron, con relación al grupo control, evidencia de calidad moderada que muestra un efecto pequeño a moderado del entrenamiento en la cognición global al final del tratamiento (DME 0,42, IC del 95%: 0,23 a 0,62), y evidencia de calidad alta con un efecto moderado en la fluidez semántica verbal (DME 0,52, IC del 95%: 0,23 a 0,81) al final del tratamiento, con estas ganancias sostenidas a mediano plazo (3 a 12 meses después del tratamiento). La certeza en esta evidencia fue calificada por los autores en casi todos los estudios como de alto o incierto riesgo de selección, presentando sesgo debido a la falta de ocultación de la asignación, y riesgo alto o incierto de sesgo de realización debido a la falta de cegamiento de los participantes y el personal.

b. Rehabilitación cognitiva asistida por computador:

Un metaanálisis (Zuschneegg et al., 2023) que incluyó 12 ECA tuvo como objetivo evaluar la efectividad de las intervenciones cognitivas asistidas por ordenador, tablet, consola de juegos, realidad virtual, aumentada o mixta sobre la cognición en personas con DCL y demencia. Los resultados indican efectos significativos de las intervenciones cognitivas basadas en computador para personas con DCL en los dominios de memoria, memoria de trabajo, atención, velocidad de procesamiento y funcionamiento ejecutivo, pero no hubo mejoras significativas en la cognición global y el lenguaje. Concluyeron que las intervenciones cognitivas asistidas por computador tienen efectos beneficiosos sobre la cognición en personas con DCL, pero no tienen efectos significativos en las personas con demencia.

Otro metaanálisis (Nousia et al., 2020) tuvo como objetivo investigar el efecto del entrenamiento cognitivo basado en computador en el rendimiento cognitivo de la demencia tipo Alzheimer. Incluyeron 7 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y participaron en el análisis cualitativo. Concluyeron que el entrenamiento cognitivo multidominio, basado en software de computador, conduce a mejoras medibles en la mayoría de los dominios cognitivos afectados en pacientes con enfermedad de Parkinson. Las limitaciones se originaron principalmente en la heterogeneidad entre los estudios incluidos (diferencias en el software, etapas de la enfermedad de Parkinson, número y duración de las sesiones de entrenamiento).

Por su parte Papaioannou y colaboradores (2022) llevaron a cabo un metaanálisis con el objetivo de investigar la eficacia del entrenamiento de realidad virtual en la cognición global y específica del dominio, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida de las personas con deterioro cognitivo leve o demencia. Incluyeron 20 estudios, 16 estudios con personas con DCL y 4 estudios con personas con demencia. Encontraron efectos moderados a grandes del entrenamiento de realidad virtual en la cognición global, la atención, la memoria, las habilidades visoconstruccionales y el rendimiento motor en personas con deterioro cognitivo leve. Reportaron que la inmersión y el tipo de entrenamiento son moderadores significativos del efecto del entrenamiento de realidad virtual en la cognición global. Para las personas con demencia, los resultados mostraron mejoras después del entrenamiento con realidad virtual en la cognición global, la memoria y la función ejecutiva, pero no fue posible realizar un análisis de subgrupos.

Los hallazgos anteriormente descritos se encuentran en concordancia con los resultados obtenidos en el metaanálisis (Ferreira-Brito et al., 2021) donde incluyeron 9 estudios con 409 participantes con el objetivo de analizar el impacto de los videojuegos en los resultados de la cognición y la capacidad funcional en pacientes con DCL y demencia. Encontraron un efecto a favor de las intervenciones de videojuegos en la puntuación del MMSE (DM 1,64; IC del 95%: 0,60 a 2,69). La certeza en esta evidencia fue baja dados las graves deficiencias metodológicas.

De acuerdo con un estudio desarrollado por Kosta-Tsolaki (2017) con 124 individuos con diagnóstico de DCL amnésico y multidominio, que asistieron a 48 sesiones de 1 hora por semana para entrenar la atención y funciones ejecutivas durante 12 meses; el entrenamiento cognitivo tradicional con tareas de papel y lápiz (P-PCT por sus siglas en inglés) y el entrenamiento cognitivo basado en computadora (C-BCT por sus siglas en inglés) generan efectos positivos en los dominios cognitivos. No obstante, los resultados del entrenamiento de papel y lápiz parece influir en una mayor cantidad de procesos y transferir ese beneficio a las actividades de la vida diaria al generar una mejoría en la función cognitiva global, aprendizaje, recuerdo verbal retardado, percepción visual, memoria visual, fluidez verbal, atención visual selectiva, velocidad de cambio de atención, y actividades de la vida diaria (AVD); mientras que, el programa por computador mostró un mayor beneficio en la memoria de trabajo y en la velocidad la atención alternante.

Asimismo, Georgopoulou y colaboradores (2023) manifiestan que, el método P-PCT contribuyó al mejoramiento de la fluidez verbal, memoria, atención, velocidad de procesamiento, función ejecutiva, cognición global y habilidades de la vida diaria, siendo así el enfoque cuyos efectos se implementaron mayormente en la vida cotidiana de la persona. Por otro lado, el método C-BCT ayudó en la memoria, denominación y velocidad de procesamiento. Dichos resultados se obtuvieron después de un entrenamiento cognitivo de 2 horas a la semana durante 15 semanas.

En cuanto a la viabilidad, aceptabilidad, efectos cognitivos y psicosociales de los programas de estimulación cognitiva basados en computadora, Djabelkhir et al., (2017) llevaron a cabo un ECA con el objetivo de determinar la viabilidad y aceptabilidad de un programa de estimulación cognitiva computarizada (ECC) y un programa de compromiso cognitivo computarizado (CCS) el cual consistía en involucrar al participante en actividades altamente motivadoras y mentalmente desafiantes, comparando sus efectos en pacientes adultos mayores con DCL. Incluyeron 10 pacientes en cada grupo (ECC 78,2 años; CCS 75,2 años). Los resultados indican alto nivel de motivación por los participantes, con una tasa de deserción baja. En relación a los resultados, se observaron mejoras significativas en ambos grupos. En el grupo CCS, se registraron mejoras notables en la parte B del Trail Making Test (TMT-B; $p = 0,03$) y en la autoestima ($p = 0,005$). Mientras tanto, en el grupo CCE, se evidenciaron mejoras significativas en la parte A del Trail Making Test (TMT-A; $p = 0,007$) y un mayor nivel de aceptación hacia la tecnología ($p = 0,006$). Es importante destacar que no se encontraron diferencias significativas entre los dos

grupos en cuanto a los cambios cognitivos y psicosociales posteriores a la intervención, aunque se observaron tamaños de efecto moderados.

c. Software Rehacom®:

El empleo de intervenciones cognitivas asistidas por ordenador como lo es el software Rehacom®, han surgido como un avance de interés en el campo de la neuropsicología clínica. Este nuevo campo de intervención busca potenciar los procesos cognitivos y calidad de vida de los pacientes con alteración cognitiva, demostrando fortaleza en su versatilidad y accesibilidad (Ge et al., 2018; Rosell, 2018).

Desde 2001 a 2021 se evidencia un creciente aumento de investigaciones con el uso del software RehaCom® en diferentes áreas de estudios, entre ellas; 18 estudios y revisiones sistemáticas sobre el uso de la terapia cognitiva asistida por computador con RehaCom®. En daño cerebral adquirido 17 estudios, en trauma craneoencefálico o enfermedad cerebrovascular aguda y 1 estudio en alteraciones cognitivas secundarias a quimioterapia (Cicerone et al., 2019; Dos Santos et al., 2020; Eidenmüller et al., 2001; Fernández et al., 2012; Fernández et al., 2017; Galbiati et al., 2009; Leśniak et al., 2019; Lin et al., 2014; Mödden et al., 2012; Pantzartzidou et al., 2017; Richter et al., 2015; Richter et al., 2018; Sung et al., 2008; Veisi-Pirkoohi et al., 2020; Weicker et al., 2020; Yang et al., 2014; Yoo et al., 2015). Tres estudios en prevención del deterioro cognitivo en geriatría (2 estudios sobre envejecimiento saludable y 1 estudio en habilidades cognitivas y de balance en adultos mayores) (Mahncke et al., 2006; Lee et al., 2013; Weicker et al.,

2018). Un estudio en trastornos del neurodesarrollo en trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Amonn et al., 2013). 11 estudios en enfermedad mental, 9 estudios sobre esquizofrenia y 2 estudios en depresión (Bor et al., 2011; Bucci et al., 2013; Cochet et al., 2006; d'Amato et al., 2011; López & Muela, 2016; Mak et al., 2013; Mak et al., 2019; Mohammadi et al., 2014; Palumbo et al., 2018; Semkovska et al., 2015; Semkovska & Ahern, 2017).

En el contexto de las enfermedades neurodegenerativas, se identificaron un total de 28 estudios. De estos, 21 estudios se centraron en la esclerosis múltiple (Barbosa et al., 2011; Bonavita et al., 2014; Campbell et al., 2016; Cerasa et al., 2013; Chiaravalloti et al., 2015; Flavia et al., 2010; Filippi et al., 2012; Goverover et al., 2018; Mattioli et al., 2009; Mattioli et al., 2012; Mattioli et al., 2015; Mattioli et al., 2016; Messinis et al., 2017; Mendozzi et al., 1998; Parisi et al., 2014). Dos abordaron la enfermedad de Parkinson (Cerasa et al., 2014; Leung et al., 2015). Dos estudios se de deterioro cognitivo leve (Nousia et al., 2019; Nousia et al., 2021) y tres se enfocaron en la demencia (Hill et al., 2017; Oh et al., 2003; Nousia et al., 2018).

Nousia y colaboradores (2021) realizaron un ensayo clínico aleatorizado con el objetivo de determinar los efectos del programa de entrenamiento cognitivo multidominio basado en computadora RehaCom® en pacientes con deterioro cognitivo leve. Incluyeron 46 pacientes adultos con deterioro cognitivo leve en el grupo de intervención (6 hombres, 19 mujeres), quienes recibieron el programa de entrenamiento cognitivo multidominio

basado en computadora con el uso del software Rehacom® y 21 en el grupo de control (5 hombres, 16 mujeres), que recibieron atención clínica estándar. Encontraron que en el grupo de control el retraso en la memoria y la función ejecutiva se habían deteriorado durante el período de observación de 15 semanas. Mientras que se observó una mejora en el rendimiento del grupo de estudio en memoria verbal (Delayed memory [t(44) = 4,943, p <0,001]), denominación (BNT [t(44) = 2,515, p 0,030]), fluidez semántica (SF [t(44) = 9,063, p <0,001], CDT [t(44) = 2,700, p 0,017]) y función ejecutiva (TMT-A [t(44) = 4,945, p <0,001], TMT-B [t(44) = 3,106, p 0,010]). La comparación entre los dos grupos presentó un efecto significativo de la intervención en la mayoría de los dominios cognitivos.

La posibilidad de mitigar el avance de estas patologías neurodegenerativas mediante el entrenamiento neurocognitivo representa una nueva área por estudiar en el campo de la neurorrehabilitación y la neuropsicología clínica. Estos hallazgos brindan prometedoras perspectivas para el desarrollo de estrategias de entrenamiento cognitivo computarizado para pacientes con DCL y demencia, con potencial para el avance de la patología, representando un avance fundamental en la atención médica y la calidad de vida de los pacientes.

6. MARCO TEÓRICO

a. Evaluación y rehabilitación neuropsicológica de la memoria y las funciones ejecutivas

Evaluación neuropsicológica:

La neuropsicología se define de la manera más general como el estudio de las relaciones entre cerebro y conducta, tanto en individuos con funcionamiento normal, como en aquellos que tengan procesos alterados debido a un daño cerebral (Berlucchi, 2017). La investigación en esta área ayuda a la comprensión de la arquitectura neuronal y funcional del cerebro, diagnóstico y rehabilitación de los trastornos asociados a daños cerebrales (Vallar & Caputi, 2022).

En este contexto, se han descrito por lo menos 7 usos distintos, aunque relacionados, de la evaluación neuropsicológica: 1) Descripción de fortalezas y debilidades e identificación de cambios y trastornos en el funcionamiento psicológico (cognición, conducta, emoción) en términos presencia/ausencia y severidad, 2) determinación de los correlatos biológicos (neuroanatómicos, fisiológicos) de los resultados de las pruebas neuropsicológicas; detección, gradación y localización de disfunción cerebral, 3) Determinación de si los cambios o la disfunción están asociados con enfermedad neurológica, condiciones psiquiátricas, trastornos de desarrollo o condiciones no neurológicas, 4) Evaluación de cambios a lo largo del tiempo y desarrollo de una prognosis,

5) Ofrecimiento de lineamientos para la planeación de la rehabilitación, educacional o vocacional, o una combinación de éstas, 6) Proporcionar lineamientos y educación para la familia y los cuidadores, y 7) Planeación de la aplicación de la descarga y el tratamiento (Hebben & Milberg, 2011).

En la práctica, esto se traduce en el empleo de pruebas neuropsicológicas estandarizadas y previamente validadas, para evaluar diversos aspectos de la cognición y de la conducta permitiendo tener resultados más objetivos que guíen el proceso terapéutico (Harvey, 2012; Hebben & Milberg, 2011; Howieson, 2019). El DCL hace parte del foco de atención de la neuropsicología clínica actual y requiere la aplicación de técnicas de evaluación de esta disciplina para su diagnóstico, orientando la estimulación y/o rehabilitación cognitiva adaptada a las necesidades individuales de los pacientes (Kinsella et al., 2018).

En el contexto de esta investigación, se seleccionaron pruebas de evaluación neuropsicológica basadas en su relevancia y validez en el diagnóstico del DCL. Estas pruebas son usadas por la Clínica Mayo, referente en el diagnóstico del DCL y validadas para nuestro contexto como la batería CERAD-Col, que evalúan diversas funciones neuropsicológicas, incluyendo la memoria, habilidades visoespaciales y de construcción, atención, funciones ejecutivas, lenguaje, velocidad de procesamiento y actividades de la vida diaria (Aguirre-Acevedo et al., 2007; Mayo Clinic, 2023; Petersen et al., 2004). Además, algunas de estas pruebas son recomendadas por las directrices actuales para la

detección preclínica de la enfermedad de Alzheimer (Albert et al., 2011; Dubois et al., 2007; Jack et al., 2011). Este enfoque riguroso en la evaluación neuropsicológica es fundamental para comprender y abordar el DCL de manera efectiva en esta investigación.

Intervención neuropsicológica: Entrenamiento neurocognitivo de memoria y funciones ejecutivas

La intervención neuropsicológica ha sido definida como el proceso por el cual se busca mejorar el desempeño cognitivo (Wilson et al., 2020). En este sentido, las intervenciones para mejorar la función cognitiva y reducir el impacto del deterioro cognitivo pueden tener un enfoque de estimulación que se encuentra dirigido a mejorar el funcionamiento cognitivo y social; un enfoque de rehabilitación que no se orienta a la búsqueda del mejoramiento en el desempeño en labores cognitivas, sino en incrementar el funcionamiento en el contexto cotidiano a través de estrategias compensatorias; y un enfoque de entrenamiento que involucra la práctica guiada sobre un conjunto de tareas estándar diseñadas para reflejar funciones cognitivas particulares (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017b). Estas tareas se dividen en varios niveles de dificultad, adaptados a las capacidades individuales de cada persona, y se realizan en sesiones personalizadas (Nousia et al., 2018).

De acuerdo con Da Silva et al., (2022), las intervenciones cognitivas actualmente disponibles, como el entrenamiento neurocognitivo, tienen la capacidad de promover la salud al mejorar la plasticidad cognitiva y neuronal; y esto se puede aumentar al combinar

el entrenamiento con otras intervenciones, como el ejercicio y una alimentación saludable. El entrenamiento resulta más efectivo si se compara con la estimulación y rehabilitación cognitiva en persona que padecen DCL o Alzheimer en una etapa inicial (García-Casal et al., 2017; Irazoki et al., 2020; Zhang et al., 2019).

Entrenamiento neurocognitivo de memoria:

La memoria es una función cognitiva muy compleja que tiene un papel relevante para el adecuado funcionamiento de otros procesos cognitivos, ya que se define como un proceso unitario que implica un conjunto de habilidades que permiten registrar, almacenar y recuperar información (experiencias y percepciones); utilizada para realizar tareas cotidianas como recordar compromisos, nombres y detalles importantes, su deterioro conlleva a pérdida de la independencia, funcionalidad y autoestima (Cowell et al., 2019). Por otra parte, la memoria puede ser clasificada en relación con el tiempo (corto y largo plazo), a la modalidad de información (verbal, visual), y en relación con la conciencia (explícita o implícita) (Aguilar et al., 2018).

De acuerdo con Anderson (2019) el deterioro de la memoria en el DCL se produce de manera gradual y afecta principalmente a la memoria episódica, que es el tipo de memoria que se encarga de recordar experiencias y eventos específicos. En esta etapa inicial del deterioro cognitivo, las personas suelen experimentar dificultades para recordar eventos recientes, como nombres, fechas o detalles de conversaciones, al igual que dificultad para recordar información nueva o retenerla a corto plazo.

El entrenamiento neurocognitivo en memoria es una intervención terapéutica diseñada para mejorar o mantener el funcionamiento cognitivo, soportándose en los principios de la neuroplasticidad en adultos con DCL permitiendo a través de una oportuna intervención en las fases iniciales de la enfermedad, obtener un mejor pronóstico de la misma (Shin et al., 2020; Tsolaki et al., 2017).

El entrenamiento de la memoria en esta fase puede no solo ayudar a mitigar el declive cognitivo, sino también proporcionar una oportunidad para reforzar la reserva cognitiva, retrasar la aparición de demencias más graves y, en última instancia, mejorar la calidad de vida de quienes lo experimentan (Belleville et al., 2021). Dentro de las estrategias para la estimulación neurocognitiva encontramos el programa computacional RehaCom® el cual mediante técnicas de compensación ha demostrado tener efectos significativos en memoria visual (capacidad de retención de información en forma de imágenes o representaciones visuales) y verbal (capacidad de retener y recuperar información en forma de palabras y lenguaje) en pacientes con deterioro cognitivo (Djabelkhir et al., 2017; Nousia et al., 2021; Savulich et al., 2017).

Entrenamiento neurocognitivo de funciones ejecutivas:

Las funciones ejecutivas durante décadas se han vinculado con los lóbulos frontales y se encarga de funciones de coordinación como la planeación, la organización, la verificación de acciones y de estrategias que facilitan la expresión de la conducta, y el logro de metas (Cristofori et al., 2019). En este orden de ideas, entre las funciones ejecutivas

también se encuentra la flexibilidad cognitiva que es la capacidad de adaptarse a los cambios ambientales y generar ideas innovadoras que promuevan el crecimiento y descubrimiento (Uddin, 2022); el control inhibitorio que permite anular una predisposición interna o un estímulo externo para elegir cómo reaccionar y comportarse de acuerdo a lo que es apropiado o necesario (Diamond, 2013); la memoria de trabajo que es la capacidad de recordar y manipular de manera temporal información pasada para alcanzar objetivos actuales (Medoza-Halliday et al., 2015); la resolución de problemas que le permite a la persona analizar los detalles de un problema para llegar a una solución (Cristofori et al., 2019) y la fluidez verbal que es la capacidad de un individuo para recuperar información específica dentro de parámetros de búsqueda restringidos como la semántica o fonología (Patterson, 2011).

El entrenamiento neurocognitivo en funciones ejecutivas se soporta en la neuroplasticidad para la rehabilitación de procesos cognitivos superiores que permiten planificar, organizar, tomar decisiones, resolver problemas, controlar impulsos y en la realización de tareas complejas de manera efectiva (Cristofori et al., 2019; Nguyen et al., 2019). Programas computacionales de entrenamiento neurocognitivo como el software RehaCom® en las funciones ejecutivas, han demostrado un impacto significativo en personas con DCL (Djabelkjir et al., 2017; Georgopoulou, et al., 2023; Nousia et al., 2021; Rosell, 2018)

b. Deterioro Cognitivo Leve (DCL)

El DCL, considerado como un trastorno neurocognitivo menor por el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales quinta edición (DSM-5), se caracteriza por la presencia de deterioro en uno o más procesos cognitivos básicos, ausencia de diagnóstico de demencia y conservación de las actividades de la vida diaria (AVD), presentando una variedad etiológica (DSM-5, 2014; Petersen, 2016). Los criterios diagnósticos para DCL están disponibles por consenso, lo que hace posible el reconocimiento temprano y la clasificación precisa de los subtipos de esta alteración. La mayoría de los conjuntos de criterios actuales, independientemente de la terminología, emanan de los criterios del “*Key Symposium*” desarrollado en Estocolmo, Suecia; que condujo a la distinción entre la forma amnésica de DCL y la forma no amnésica de DCL, ya que estos síndromes clínicos pueden estar alineados con etiologías de manera diferencial y pueden tener resultados variables (Petersen, 2004).

En términos biológicos, algunas de las posibles etiologías del DCL incluyen cambios neurodegenerativos asociados al envejecimiento, como la acumulación de placas de proteína beta-amiloide y ovillos neurofibrilares de proteína tau en el cerebro o cambios vasculares (Petersen 2004). A nivel psicosocial, es importante considerar el estilo de vida y los factores ambientales que pueden contribuir al desarrollo del DCL. Por ejemplo, la falta de estimulación cognitiva, la falta de actividad física regular, la mala alimentación, el

tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol y el aislamiento social pueden incrementar el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo (Jongsiriyanyong & Limpawattana, 2018).

Los enfoques más recientes han evolucionado al agregar biomarcadores fisiopatológicos para brindar una mayor especificidad a los diagnósticos subyacentes (Petersen, 2016). De acuerdo con Albert et al. (2011), los criterios propuestos por el "Instituto Nacional sobre el Envejecimiento-Asociación de Alzheimer" para el Deterioro Cognitivo Leve (DCL), específicamente aquellos debidos a la enfermedad de Alzheimer, sugieren la incorporación de una combinación de características clínicas y medidas de biomarcadores. Estos criterios están fundamentados en gran medida en las conclusiones del simposio clave celebrado en Suecia, lo que refleja el avance hacia una evaluación más completa y precisa de esta condición neurológica.

En Colombia, se permite conservar el termino demencia, que corresponde al trastorno neurocognitivo mayor, para evitar confusiones en el personal de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017b) y se incluye el trastorno neurocognitivo leve como una fase de pre-demencia dentro de los criterios del DSM-5 (Stokin et al., 2015). El trastorno neurocognitivo mayor se diagnostica sobre la base de criterios clínicos después de la evaluación integral incluyendo la historia, la evaluación del estado cognitivo, el examen físico y la revisión de medicamentos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017b).

El concepto de trastorno neurocognitivo leve, por su parte, ha evolucionado durante las últimas 2 décadas hasta definirse como un estado de función cognitiva entre el observado en el envejecimiento normal y la demencia (Stokin et al., 2015; Petersen, 2016). Dicho de otra manera, es una etapa entre el deterioro cognitivo esperado del envejecimiento normal y el deterioro más grave propio de la demencia, en la cual suelen aparecer los déficits clínicamente manifestados, que corresponden a las etapas sintomáticas más temprana de diversos trastornos neurocognitivos (Gauthier et al., 2022; Stokin et al., 2015).

Para establecer el diagnóstico clínico de un trastorno neurocognitivo se debe evidenciar un deterioro cognitivo significativo en uno o más dominios como atención, funciones ejecutivas, aprendizaje, memoria, lenguaje, habilidades perceptuales motoras o praxias y cognición social, basado en la propia queja del individuo o un informante cercano y, además, contar con una prueba neuropsicológica estandarizada alterada (McDonald, 2017).

En el caso del trastorno neurocognitivo leve, se pueden presentar 3 tipos; amnésico que afecta casi exclusivamente a la memoria y, particularmente, a la episódica; amnésico multidominio que aparte de la memoria se afecta otros dominios (generalmente la el lenguaje o funciones ejecutivas); no amnésico cuando se altera la función ejecutiva, la capacidad visuoespacial o el lenguaje, sin afectación de la memoria; y no amnésico multidominio cuando se encuentran alterados 2 o más dominios diferentes a la memoria (Anderson, 2019; Golomb et al., 2022; Hu et al., 2017; Sherman et al., 2017).

El impacto en la funcionalidad de las actividades básicas e instrumentales lo ubica en el grado trastorno neurocognitivo mayor; por el contrario, si dichas actividades se preservan pero necesita recurrir a estrategias de compensación o de adaptación, corresponde un trastorno neurocognitivo leve o DCL debido a que, si bien estas dificultades cognitivas van más allá de un envejecimiento normal, no limita la funcionalidad e independencia de la persona (MacDonald, 2017; Sachs-Ericsson et al., 2015).

c. Calidad de Vida

La calidad de vida se refiere a la percepción subjetiva de bienestar y satisfacción de la vida de una persona, considerando múltiples dimensiones que incluyen la salud física, mental, entorno social, económico, relaciones intrapersonales, nivel de independencia y el sistema de valores en el cual él vive en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones en función de sus metas (OMS, 1993). En este sentido, teniendo en cuenta que el envejecimiento puede contribuir a la disminución de la vitalidad, lo cual conduce a una salud frágil y dependencia, los adultos mayores son más vulnerables a una la calidad de vida deficiente (Attafuah et al., 2022).

La OMS reconoce que la calidad de vida es una construcción subjetiva, que depende de la percepción y evaluación personal de cada individuo sobre su propia vida. Por lo tanto, puede variar ampliamente de una persona a otra y estar influenciada por diversos factores, como la salud, las relaciones sociales, el entorno físico, las oportunidades económicas y la satisfacción con la vida en general (WHO Quality of Life Assessment Group, 1996).

En el contexto del DCL, la calidad de vida se refiere a la percepción de bienestar y satisfacción de la vida que experimentan en el declive cognitivo, en otras palabras, implica que a pesar de presentar dificultades cognitivas se encuentren satisfacción en el nivel de funcionamiento cognitivo, emocional y social, fomentando la participación en la comunidad y en actividades que brinden satisfacción personal (Hussenoeder et al., 2020).

d. Entrenamiento neurocognitivo basado en programa computacional

Las intervenciones neurocognitivas asistidas por computador son ejercicios diseñados a través de programas o aplicaciones informáticas enfocadas en estimular y mejorar las habilidades cognitivas como la memoria, atención, lenguaje, funciones ejecutivas, percepción visual entre otros procesos cognitivos, siendo una alternativa para terapéutica con un campo por explorar (Georgopoulou, et al., 2023; Nousia et al., 2021; Rosell, 2018; Zuschnegg et al., 2023).

Estas intervenciones, proponen un modo interactivo, dinámico y flexible, que puede adaptarse al nivel y necesidades específicas de cada persona, permitiendo abordar diversos dominios cognitivos simultáneamente (Rosell, 2018). Comparados con las intervenciones clásicas basadas en el uso de lápiz y papel, aportan una serie de ventajas encaminadas a incrementar la motivación y el rendimiento que los convierten en una atractiva opción a tener en cuenta en pacientes con deterioro cognitivo (García, 2016).

El uso de intervenciones neurocognitivas asistidas por computador ha ganado relevancia en el campo de la neuropsicología clínica y la rehabilitación cognitiva debido a su potencial para mejorar los procesos cognitivos y calidad de vida de los pacientes con deterioro cognitivo, pudiéndose realizar desde el hogar con supervisión clínica, convirtiéndola en una herramienta versátil y accesible (Ge et al., 2018; Rosell, 2018).

e. Software RehaCom®

RehaCom® se define a sí mismo como un programa de entrenamiento neurocognitivo asistido por ordenador, desarrollado para la rehabilitación y estimulación de los procesos cognitivos en personas que presentan diversos trastornos neuropsicológico (HASOMED GmbH, 2023). Esta herramienta ha demostrado ayudar en los procesos de rehabilitación de trastornos cognitivos que afectan aspectos concretos de la atención, la concentración, la memoria, la percepción y las actividades de la vida cotidiana (Nousia et al., 2021).

Este software cuenta con aproximadamente 29 módulos de terapia cognitiva y está disponible en 27 idiomas diferentes, incluyendo el español, es autoadaptable y el nivel de dificultad aumenta o disminuye según el rendimiento del paciente y las consideraciones del terapeuta (HASOMED GmbH, 2023). Investigaciones realizadas con población con deterioro cognitivo leve ha demostrado que el entrenamiento neurocognitivo con este software presenta cambios significativos en; atención (Herrera et al., 2012; Nousia et al., 2021; Saboora et al., 2020), memoria visual y verbal (Djabelkhir et al., 2017; Nousia et al.,

2021; Savulich et al., 2017) y funciones ejecutivas (Georgopoulou, et al., 2023; Nousia et al., 2021).

Los programas de entrenamiento neurocognitivo basados en RehaCom® para participantes con DCL en promedio se basan en un entrenamiento individual de 45 a 60 minutos, con una frecuencia de dos veces por semana, evidenciándose cambios significativos en algunas investigaciones desde las 5 horas de entrenamiento por proceso cognitivo (Djabelkhir et al., 2017; Georgopoulou, et al., 2023; Herrera et al., 2012; Nousia et al., 2021; Saboora et al., 2020; Savulich et al., 2017).

7. METODOLOGÍA

a. Tipo de estudio

Estudio cuasiexperimental de tipo antes y después, doble ciego, con grupo control donde se evaluó el efecto de la variable independiente (entrenamiento neurocognitivo computarizado) sobre las variables dependientes (memoria, funciones ejecutivas) en el grupo experimental. Se abordó cuantitativamente mediante la aplicación de instrumentos estandarizados para la recolección de la información, que fue analizada mediante técnicas estadísticas. El total de participantes seleccionados se asignaron de forma aleatoria por un externo en dos grupos (experimental y control).

b. Lugar o área de estudio

Esta investigación hace parte del macroproyecto titulado "Estudio de un Marcador cognitivo preclínico para la detección temprana del Alzheimer en adultos mayores del sur colombiano Huila, Caquetá", adscrito al Grupo de Investigación MI DNeuropsychy.

c. Definición operacional de variables

Cuadro de operacionalización de variables sociodemográficas, cognitivas y secundarias ver *anexo 1*. Programación de las actividades del programa de entrenamiento cognitivo (*tabla 1*).

- Variable independiente: Entrenamiento neurocognitivo computarizado
- Variables dependientes: Funcionalidad cognitiva: memoria, funciones ejecutivas

Tabla 1

Programación de las actividades del programa de entrenamiento

Sesión	Actividades		
	1° (20 minutos)	2° (20 minutos)	3° (20 minutos)
Sesión 1	Operaciones espaciales 1	Operaciones espaciales 2	Operaciones espaciales 2 y 3
Sesión 2	Operaciones espaciales 2	Memoria de trabajo	Memoria figurativa
Sesión 3	Memoria de trabajo	Memoria topológica	Razonamiento lógico (NEW)
Sesión 4	De compras	Memoria figurativa	Planificación de vacaciones
Sesión 5	Memoria fisionómica	Razonamiento lógico (NEW)	Entrenamiento de memoria y estrategia
Sesión 6	De compras	Memoria topológica	Planificación de vacaciones
Sesión 7	Memoria fisionómica	Razonamiento lógico (NEW)	Entrenamiento de memoria y estrategia
Sesión 8	Cálculo	Planificación de vacaciones y calculo	Memoria de palabras
Sesión 9	Memoria topológica	Memoria verbal	Razonamiento lógico

Sesión 10	De compras	Calculo	Memoria de trabajo
Sesión 11	Memoria verbal	Entrenamiento de memoria y estrategia	Cálculo
Sesión 12	De compras	Planificación de vacaciones	Memoria topológica
Sesión 13	Memoria fisionómica	Razonamiento lógico (NEW)	Entrenamiento de memoria y estrategia
Sesión 14	Cálculo	Planificación de vacaciones	Memoria de palabras
Sesión 15	Memoria verbal	Entrenamiento de memoria y estrategia	Cálculo
Sesión 16	De compras	Planificación de vacaciones	Memoria figurativa
Sesión 17	Memoria fisionómica	Memoria de palabras	Razonamiento lógico (NEW)
Sesión 18	De compras	Planificación de vacaciones	Memoria de trabajo
Sesión 19	Memoria verbal	Entrenamiento de memoria y estrategia	Cálculo
Sesión 20	De compras	Planificación de vacaciones	Memoria figurativa

d. Hipótesis operativa

Hipótesis Nula (H0): El entrenamiento neurocognitivo basado en el programa computacional RehaCom® no mejora el desempeño cognitivo multidominio en evaluaciones neuropsicológicas estandarizadas en pacientes con criterios para deterioro cognitivo leve.

Hipótesis Alterna (Ha): El entrenamiento neurocognitivo basado en programa computacional RehaCom® mejora el desempeño cognitivo multidominio en evaluaciones neuropsicológicas estandarizadas en pacientes con criterios para deterioro cognitivo leve.

e. Población

Se identificaron en el año 2022 un total de 123 pacientes con deterioro cognitivo leve que cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio. Se realizó la invitación a participar en el proyecto por vía telefónica, hubo la vinculación al estudio de 97 pacientes, que fueron aleatorizados en dos grupos (de intervención y de control) *ver figura 1*. Al grupo control, por consideraciones éticas, se le ofreció la oportunidad de realizar el entrenamiento neurocognitivo al finalizar el periodo de recolección de información del presente estudio.

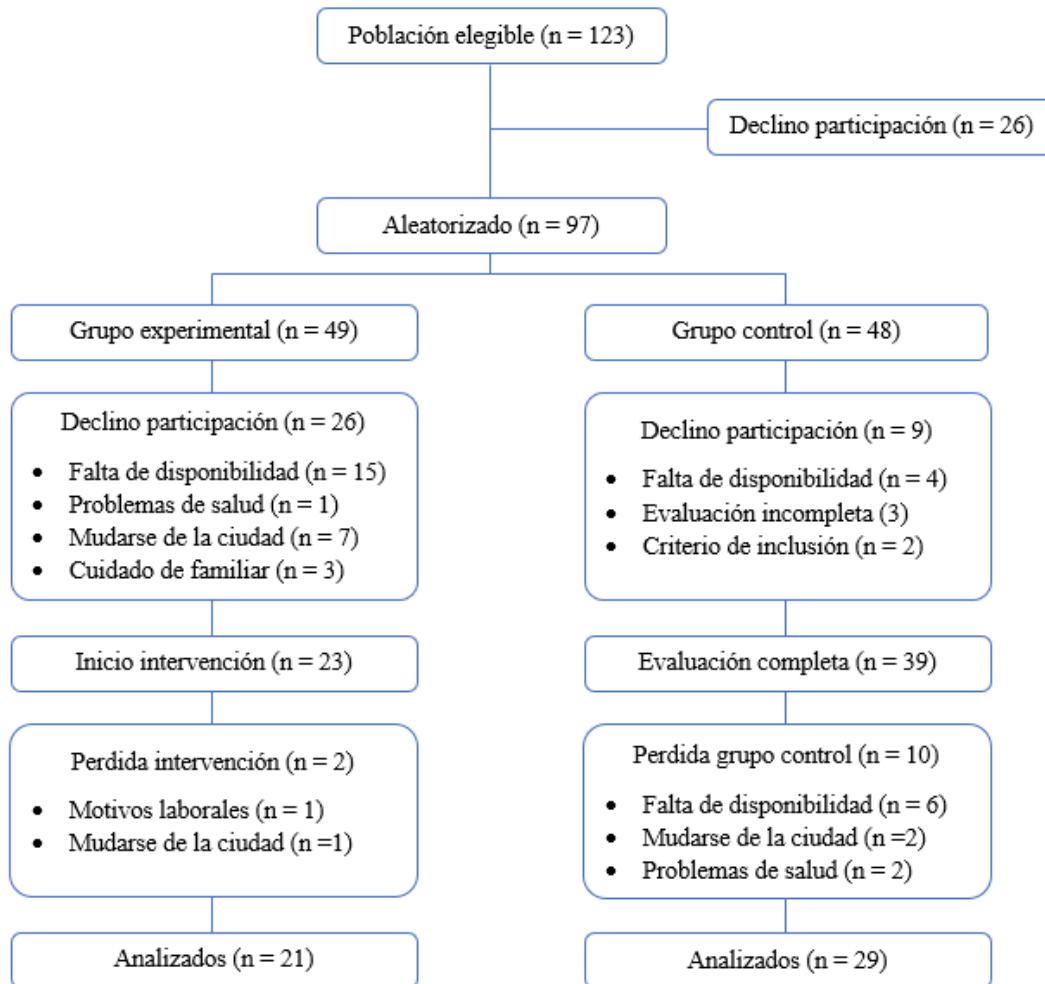


Figura 1. Diagrama de Flujo de los participantes

f. Muestra

Técnica de selección de las unidades muestrales: Participantes identificados con criterios de DCL dentro del macroproyecto “Estudio de un Marcador cognitivo preclínico para la detección temprana del Alzheimer en adultos mayores del sur colombiano Huila, Caquetá” durante el año 2022. Muestra no probabilística seleccionada a partir de los criterios de elegibilidad y por participación voluntaria aleatorizada entre grupo

experimental y grupo control. Con la finalidad de realizar un estudio doble ciego, los investigadores y coinvestigadores no hicieron parte del proceso de la conformación de los grupos, evaluación, manejo de la base de datos y entrenamiento neurocognitivo, siendo aplicado por profesionales externos previamente formados en el programa de intervención, con titulación en el área de psicología y neuropsicología clínica.

g. Técnicas para controlar las variables de confusión

Definición de criterios de ingreso al estudio:

- Criterios de DCL según lo establecido por Petersen (2004).
- Cambios cognitivos reportados por el participante y/o por un informante cercano.
- Mini Mental State Examination >24 (MMSE tomado del ACE-R, Ospina, 2015).
- Independencia en actividades funcionales.
- Ausencia de demencia de acuerdo con los criterios para el NINCDS-ADRDA.

Definición de criterios de exclusión del estudio:

- Condiciones médicas y/o neurológicas subyacentes significativas.
- Enfermedad cerebro - vascular (Puntuación Escala de Isquemia Hachinski >5, Hachinski et al., 1975).
- Presencia de enfermedad psiquiátrica activa, historia de consumo de alcohol/sustancias psicoactivas, depresión (puntuación en el Escala de depresión geriátrica >5, Yesavage et al., 1982).
- Discapacidad visual.
- No saber leer ni escribir.

h. Técnicas y procedimientos para la recolección de información

Se utilizaron técnicas de análisis estadístico y multivariado, procurando hacer control de las variables de confusión. El estudio contó con tres fases descritas a continuación:

- *Fase de selección:* Se realizó una invitación vía telefónica a los potenciales participantes que cumplieran con los criterios de elegibilidad, indicando el alcance del proyecto, los compromisos y los beneficios que recibirían. Los participantes interesados fueron aleatorizados por un tercero en grupo experimental y grupo control, donde se inició el registro de datos sociodemográficos y aplicación de escalas clínicas (*ver anexo 2*) por parte de profesionales del área de psicología con formación en evaluación neuropsicológica, los resultados de la valoración fueron revisados y aprobados por un profesional con formación posgradual en neuropsicología quien verificó la adecuada aplicación y calificación de los mismos.
- *Fase de intervención:* Se programó el inicio de la intervención con el grupo experimental 15 días posterior a la recolección de datos iniciales. Cada participante completo 20 sesiones de 80 minutos cada una (*ver tabla 2*). Las sesiones fueron llevadas en su mayoría de manera presencial e individual, siendo asistido por profesionales del área de psicología quienes orientaban en el adecuado uso del computador, realización de las actividades, psicoeducación y pausas saludables. Las primeras dos sesiones de Rehacom® se enfocaron en estimular habilidades que permitieran el adecuado uso del programa por parte de los participantes, para

posteriormente enfocarse en actividades de estimulación de memoria y funciones ejecutivas, promoviendo la autonomía en su realización.

Tabla 2

Diseño de cronograma de actividades por sesión

Tiempo (Minutos)	Actividad
5 minutos	Bienvenida
20 minutos	Actividad RehaCom 1
5 minutos	Pausa saludable
20 minutos	Actividad RehaCom 2
5 minutos	Pausa saludable
20 minutos	Actividad RehaCom 3
5 minutos	Retroalimentación
Tiempo total: 80 minutos	

- *Fase de seguimiento:* Una vez concluido el programa de estimulación se aplicaron nuevamente las escalas clínicas por los mismos profesionales que aplicaron la valoración inicial.

i. Instrumentos para la recolección de información

Entrevista al paciente: Instrumento de orientación clínica diseñado con el objetivo de explorar aspectos clínicos y adaptativos en procesos de evaluación psicológica. El instrumento permite recolectar: Datos sociodemográficos del consultante, antecedentes

médicos, traumáticos, quirúrgicos, tóxicos, antecedentes familiares y explora la percepción acerca del estado de sus funciones mentales. El instrumento es útil para la recolección de información que permita conocer en un primer momento la existencia de alteraciones o deterioros de las funciones mentales, su evolución y fecha de aparición (Chero et al., 2017).

Instrumentos de tamizaje para identificar el criterio de inclusión de síntomas clínicos de DCL y los criterios de exclusión como control de variables de confusión.

Escala de Depresión de Yesavage (Sheikh & Yesavage, 1986): Es un test ampliamente utilizado para el tamizaje de depresión en población con edad avanzada, la versión abreviada cuenta con 15 preguntas dicotómicas conservando la efectividad de la escala original, donde puntuaciones iguales o superiores a 6 indican presencia de sintomatología depresiva. Estudios más recientes han identificado sensibilidad del 81,3% (IC del 95% = 77,2% a 85,2%) y la especificidad = 78,4% (IC del 95% = 71,2% a 84,8%), estimando un valor agregado para el diagnóstico clínico de la depresión (Mitchell, et al., 2010).

Escala de Isquemia de Hachinski (Hachinski et al., 1975): Test creado con el objetivo de identificar la posible etiología vascular de una demencia. Escala heteroaplicada que consta de 13 ítems (Ocho de ellos se puntúan 0-1 y los cinco restantes 0-2), una puntuación \leq a 4 es sugestiva de demencia cortical, entre 5 y 6 puntos se considera dudoso o demencia mixta y una calificación \geq de 7 es indicativo de probable demencia vascular.

Mini-Mental State Examination (MMSE) (Aguirre-Acevedo et al., 2007): El MMSE es una prueba de detección cognitiva (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) que consta de 30 ítems que miden orientación, atención, cálculo, memoria, funcionamiento visuoespacial y lenguaje. El punto de corte establecido para el MMSE define la función cognitiva "normal" y generalmente se establece en 24. Una puntuación menor de 24, sugiere demencia; entre 23-21, demencia leve; entre 20-11, demencia moderada y menor de 10 de una demencia severa. Esta versión adaptada utilizó las palabras recordadas “mesa”, “silla” y “lápiz”, excluyó la ortografía al revés de la palabra “mundo” y realizó el cambio de la lectura de frase ya que perdía su propósito lingüístico en la traducción, por tal razón se cambiaron por frases ya ampliamente utilizadas en otras pruebas validadas en Colombia como: ‘‘Si no bajo, entonces usted suba ‘‘ y ‘‘El hombre camina por la calle ‘‘.

Addenbrooke’s Cognitive Examination Revisado (ACE-R) (Ospina, 2015): Es una batería de pruebas breves, sensibles y específicas para la detección temprana de disfunciones cognitivas. Evalúa cinco dominios cognitivos: atención/orientación, memoria, fluidez, lenguaje y habilidades visuoespaciales. La versión utilizada fue adaptada y validada para Colombia y la adaptación y validación según la curva ROC fue de 87 puntos con sensibilidad de 92,72% y especificidad de 90,54%.

Instrumentos para medir los resultados principales esperados del entrenamiento neurocognitivo.

Consortio para Establecer un Registro de la Enfermedad de Alzheimer (CERAD) (Aguirre-Acevedo et al., 2007): es una batería de cribado neuropsicológico desarrollada originalmente en inglés por Morris et al. (1988), para la evaluación neurocognitiva se utilizó la validación colombiana del CERAD-Col realizada por el Grupo de Neurociencias de Antioquia (GNA) por Aguirre-Acevedo et al. (2007) y los datos normativos actualizados publicados por Torres et al. (2021). Las pruebas CERAD utilizadas incluyen; el Examen del Estado Mental (MMSE) para evaluar las áreas cognitivas de orientación, fijación, concentración, cálculo, memoria y lenguaje. La prueba de denominación de Boston (TDB) para evaluar la denominación del idioma. La tarea de memoria de lista de palabras (MLP) que evalúa el aprendizaje. Recordatorio de lista de palabras (RLP) para evaluar el recuerdo libre y la tarea de Reconocimiento de lista de palabras (RLP-SI). La tarea Praxias constructivas (PC) copia y Evocación. Fluidez fonológica (FAS). Figura compleja de Rey-Osterrieth (FCRO) Copia y Evocación. Trail Making Test parte A (TMT-A) y Trail Making Test parte B (TMT-B).

Prueba Instituto de Neurología Cognitiva - (INECO) (Torralva et al., 2009): Herramienta breve y sensible para medir la disfunción cognitiva en pacientes con quejas en su rendimiento cognitivo y su desempeño funcional en tareas que requieren funcionamiento ejecutivo. La consistencia interna del IFS fue muy buena (alfa de Cronbach = 0,80). El IFS total (de 30 puntos) fue 27,4 (DE = 1,6) para los controles, 15,6 (DE = 4,2) para bvFTD y

20,1 (DE = 4,7) para AD. Utilizando un punto de corte de 25 puntos, la sensibilidad del IFS fue del 96,2%, y una especificidad del 91,5% para diferenciar los controles de los pacientes con demencia.

Escala de trastornos de memoria (Romero et al., 2010): Es un instrumento que permite cuantificar el funcionamiento de la memoria cotidiana del paciente, y a la vez para que éste la valore (metamemoria). La escala se aplica al sujeto (CP) y a un familiar (CF). Consta de 15 ítems, cada uno con 4 opciones de respuesta; Nunca (0), Rara vez (1), A veces (2), y casi siempre (3). El sujeto debe establecer con qué frecuencia le sucede los eventos consignados en los ítems. El punto de corte es de 17 puntos de 45 puntos posibles, donde puntuaciones altas indica mayor déficit en memoria

Instrumentos para medir los resultados secundarios como transferencia lejana esperada del entrenamiento neurocognitivo.

The 'Technology Activities of Daily Living Questionnaire' A version with a technology-related subscale (T-ADLQ) (Muñoz et al., 2012): es un cuestionario que permite evaluar cuantitativamente el nivel de funcionalidad de los pacientes, desde la perspectiva de un cuidador, familiar o informante, donde este debe marcar la alternativa que mejor describa la situación actual de él(la) paciente con respecto; dominio de actividades de autocuidado, dominio de cuidados del hogar, dominio de trabajo y recreación, dominio de compras y dinero, dominio de viajes, dominio de comunicación y agrega un dominio sobre manejo de tecnología. El instrumento presenta un punto de corte

de deterioro funcional superior al 29,25%, la sensibilidad y especificidad del T-ADLQ son del 82 y 90%, respectivamente.

Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF (OMS, 1996): Instrumento tipo Likert que se basa en la satisfacción del individuo con su vida y entorno, proporcionando información que indica las áreas que la persona tiene más afectadas y medir los cambios en la calidad de vida en el curso de un tratamiento, las áreas que son tenidas en cuenta a evaluar; 1. Salud física 2. Psicológica 3. Social y 4. Ambiente. El cuestionario elabora un perfil con las 4 áreas puntuadas de 0 a 100, donde las puntuaciones más altas indican mayor calidad de vida. Los valores calificados como saludables por la OMS se encuentran sobre el 60%.

Instrumento para medir la influencia del conocimiento previo de las TIC'S en los resultados del entrenamiento neurocognitivo

Cuestionario de actitud ante el uso de las TIC (Pino & Soto, 2015): Cuestionario tipo Likert sobre intereses, creencias y actitudes de los adultos mayores hacia diferentes herramientas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Recoge información sobre el conocimiento y experiencia sobre las TIC (16 ítems), motivación, creencias y actitudes (24 ítems), conocimiento de la utilidad de las TIC (15 ítems) y datos sobre la dificultad en el acceso a las TIC (9 ítems). El cuestionario presenta un índice de consistencia interna alfa de Cronbach de 0.85.

j. Procesamiento de la información

A partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones de los participantes, se realizó la construcción de una base de datos en Microsoft Excel®, permitiendo la depuración de datos erróneos e inconsistentes. Posteriormente se realizó el análisis de datos en el programa estadístico SPSS (licencia Universidad Surcolombiana).

k. Plan de análisis

Análisis univariado (análisis descriptivo) mediante la distribución de frecuencias absolutas y relativas se describieron las variables cualitativas y con medidas de tendencia central, variabilidad y posición las variables cuantitativas. Análisis bivariado mediante tablas cruzadas para variables cualitativas con categorías y el efecto del entrenamiento se estimó con el análisis de varianza de medidas repetidas ANOVA - MR, el tamaño del efecto se calculó con Omega Cuadrado (ω^2), que permitió la estimación del alcance de los hallazgos y cuantificación del tamaño de la diferencia. Además, se analizó la influencia de conocimientos previos sobre el uso de tecnología en los resultados del entrenamiento en el grupo experimental.

l. Consideraciones éticas

Durante la ejecución el presente proyecto se tendrá como eje fundamental el conocimiento y el cumplimiento de las distintas normas éticas a nivel internacional y nacional vigentes para el estudio en humanos tales como la Declaración de Helsinki, las Pautas Éticas Internacionales para la Experimentación Biomédica en Seres Humanos, las

Normas de Buenas Prácticas Clínicas, la Resolución No 008430 de 1993 y la Ley 1090 de 2006: dicta el Código Deontológico y Bioético de Psicólogo. Basados en la Declaración de Helsinki se tendrá como objetivo principal de la investigación generar nuevos conocimientos teniendo primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación, como proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los individuos pertenecientes al estudio. Del mismo modo, la persona involucrada en la investigación recibirá información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsible e incomodidades derivadas del experimento y otro aspecto pertinente de la investigación. La persona potencial debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, si así lo desea, sin exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, la persona calificada para esto debe pedir apropiadamente, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona.

La Resolución No 008430 de 1993 contempla un esquema referente al contenido de un consentimiento informado, el cual será explicado de forma completa y clara al sujeto de investigación o, en tal forma que puedan comprenderla. La estructura del consentimiento informado (ver Anexo 2) que será utilizado en el estudio contará con: La justificación y los objetivos de la investigación. La explicación de los procedimientos que van a usarse y su

propósito. Las molestias o los riesgos esperados. Los beneficios que puedan obtenerse. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin que por ello se creen perjuicios. La seguridad de que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad. En caso de que existan gastos adicionales, éstos serán cubiertos por el presupuesto de la investigación o de la institución responsable de la misma.

Al hacer parte la investigación en el área de la psicología se debe tener en cuenta el código Deontológico del psicólogo 1090 del 2006, donde el psicólogo con base en la investigación científica fundamenta sus conocimientos y los aplica en forma válida, ética y responsable en favor de los individuos, los grupos y las organizaciones en distintos ámbitos de la vida individual y social, al aporte de conocimientos, técnicas y procedimientos para crear condiciones que contribuyan al bienestar de los individuos y al desarrollo de la comunidad, de los grupos y las organizaciones para una mejor calidad de vida y del mismo modo abordar la investigación respetando la dignidad y el bienestar de las personas que participan y con pleno conocimiento de las normas legales y de los estándares profesionales que regulan la conducta de la investigación con participantes humanos. Como obligación básica, la confidencialidad de la información obtenida de las personas en el desarrollo de su trabajo es sumamente necesaria y se revelará tal información solo con el consentimiento de la persona, excepto en aquellas circunstancias particulares en que no hacerlo llevaría a un

evidente daño a la persona u a otros, al igual que se informarán a los sujetos de las limitaciones legales de la confidencialidad. En el desarrollo, publicación y utilización de los instrumentos de evaluación, se hará un esfuerzo por promover el bienestar y los mejores intereses del sujeto participe de la investigación, se evitará el uso indebido de los resultados de la evaluación y se respetará el derecho de los usuarios de conocer los resultados, las interpretaciones hechas y las bases de sus conclusiones y recomendaciones.

Beneficios para los participantes: La participación en el presente estudio no será remunerada económicamente. Sin embargo, con los resultados que deriven de la evaluación y los respectivos análisis, se hará un aporte valioso a la comunidad científica y a la comunidad de adultos mayores, lo que implica que su participación es sumamente importante; el beneficio que recibirá será el de conocer el estado actual de su funcionalidad cognitiva, que permitirá identificar las fortalezas y debilidades en los dominios cognitivos, evaluados por un equipo interdisciplinar de profesionales de psicología y neuropsicología. A su vez ser partícipes del programa de estimulación cognitiva que busca fortalecer los procesos cognitivos de memoria y funciones ejecutivas, que permitan mejorar su calidad de vida.

Impacto Costo-beneficios para las instituciones: En las instituciones involucradas, se hará presentación de los resultados obtenidos. Además, los nombres de las instituciones serán visualizados en las participaciones en congresos y publicaciones que de la investigación resulten. También en la construcción de conocimiento científico de los

efectos del uso del software computacional de estimulación neurocognitiva <<Rehacom>> en memoria y funciones ejecutivas en adultos con DCL en población colombiana, y aporte a la comunidad.

Riesgos: Según la resolución 8430 de 1993, artículo 11, la presente investigación es con riesgo mínimo: los estudios cuasiexperimentales que emplean mediante el uso de grupos preexistentes o autoseleccionados, el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes psicológicos de diagnóstico o tratamientos. Por lo tanto la presente investigación tiene un riesgo mínimo en la salud física-mental y emocional debido a que se empleará el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en evaluaciones neuropsicológicas e intervención computarizada donde no se manipula la conducta de los individuos, y no traerá consecuencias médicas producto de la aplicación, así mismo no tendrá que incurrir en gastos económicos. Los profesionales que desarrollaran el trabajo de investigación son íntegros, respetarán y cuidaran los derechos de todos los participantes, están capacitados técnicamente para la realización exitosa del trabajo de investigación. Ninguno de los investigadores declara que tenga algún conflicto de interés con la realización de este trabajo de investigación. Cualquier cambio que se vaya a introducir en el protocolo o cualquier situación que se presente durante el transcurso de la investigación y que lo amerite, será notificado al comité de bioética.

Costos económicos: El participante del estudio, no incurrirán con gastos de transporte de los participantes o costos del examen inicial y final, realizado del Laboratorio de Neurocognición y Psicofisiología de la Universidad Surcolombiana en convenio con la Universidad de la Amazonia.

Derechos de Autor: Esta investigación hace parte del macroproyecto titulado "Estudio de un "Marcador cognitivo preclínico para la detección temprana del Alzheimer en adultos mayores del sur colombiano Huila, Caquetá", adscrito al Grupo de Investigación MI DNeuropsy. perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Surcolombiana, con categoría A1 en Colciencias; dicho proyecto da pie al desarrollo del presente trabajo, quién actúa en condición de autor y su actividad científica será; en la preparación del proyecto, la construcción del marco teórico, referencial y conceptual, el diseño metodológico o estadístico, la recolección de información, el análisis e interpretación de los resultados, y la preparación del informe final. En cuanto a las Instituciones aliadas (Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y la Universidad de la Amazonía) se compartirá la esencia de los aportes científicos en cuanto a que los nombres de las instituciones serán visualizados en las participaciones en congresos y publicaciones que de la investigación resulten.

8. RESULTADOS

- **Características sociodemográficas**

Tabla 3

Características sociodemográficas de la muestra al inicio del estudio

<i>Variable</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Grupo Experimental.</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>P*</i>
n	50 (100%)	21 (42%)	29 (58%)	
Edad en años; media (SD)	61 (5.9)	61 (6.2)	61 (5.9)	
Género				
Femenino	43 (86%)	16 (76%)	27 (93%)	0,089
Masculino	7 (14%)	5 (24%)	2(7%)	
Estado Civil (%)				
Soltero (a)	24 (48%)	9 (42%)	15(52%)	0,626
Casado (a)	12 (24 %)	7 (33%)	5(17%)	
Unión Libre	11 (22%)	4 (19%)	7 (24%)	
Viudo (a)	3 (6%)	1(5%)	2(7%)	
Credo religioso				
Ninguno	5 (10%)	2(10%)	3 (10%)	0,307
Cristiano	42 (84%)	19 (90%)	23 (79%)	
Otros	3 (6%)	0 (0%)	3 (10%)	
Estrato Social				
1	33 (66%)	14 (67%)	19 (66%)	0,759
2	12 (24 %)	4 (19%)	8 (28%)	
3	3 (6%)	2 (10%)	1 (3%)	
4	2 (4%)	1 (5%)	1 (3%)	

<i>Variable</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>P*</i>	
Régimen de salud					
Subsidiado	35 (70%)	13 (62%)	22 (76%)	0,288	
Contributivo	15 (30%)	8 (38%)	7 (24%)		
Nivel educativo					
Básica Primaria	26 (52%)	8 (38%)	18 (62%)	0,204	
Básica Secundaria	16 (32%)	7 (34%)	9 (31%)		
Técnico	3 (6%)	2 (10%)	1 (3%)		
Pregrado	3 (6%)	2 (10 %)	1 (3,%)		
Posgrado	2 (4%)	2 (10%)	0 (0%)		
Vive con acompañante					
Si	43 (86%)	17 (81%)	26 (87%)		0,381
No	7 (14%)	4 (19%)	3 (10%)		

La tabla 3 evidencia que la muestra está constituido por un total de 50 sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión, aleatoriamente 21 participantes fueron asignados al grupo experimental y 29 al grupo control. Con características sociodemográficas similares como la edad con un promedio de 61 años en los dos grupos y una mayor participación de mujeres representando el 76% en el grupo experimental y el 93% en los controles. Referente al estado civil se identifica que el 52% y 41% respectivamente tienen una convivencia de pareja ya sean casados o en unión libre.

Para el estrato socioeconómico predominan los niveles bajos con 67% y el 66% de los participantes para los grupos experimental y control respectivamente en la estratificación uno, seguida por la dos con el 19% y 28% para los grupos respectivamente. En coherencia con el estrato socioeconómico, el régimen de salud prevalente fue el

subsidiado con el 62% y 76%. Para los dos grupos el nivel educativo predominante fue la básica primaria, aunque en el grupo experimental se observa una mayor frecuencia de categoría educativas superiores no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos. Finalmente, la mayoría de los participantes manifiesta una inclinación religiosa, siendo el credo cristiano el más frecuente con el 90% en el grupo experimental y el 79% en los controles.

- **Características clínicas**

Tabla 4

Características clínicas de la muestra al inicio del estudio

<i>Variable</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>P*</i>
Déficits sensoriales				
Ninguno	7 (14%)	4 (19%)	3 (10%)	0,681
Visual	38 (76%)	15 (71%)	23 (79%)	
Ambos	5 (10%)	2 (10%)	3 (10%)	
Antecedentes médicos				
Ninguno	21 (42%)	10 (48%)	11 (38%)	0,214
Hipertensión Arterial	15 (30%)	4 (19%)	11 (37,9%)	
Diabetes Mellitus	12 (24%)	5 (24%)	7 (24,1%)	
Glándula Toroides	2 (4%)	2 (9,5%)	0 (0,0%)	
Clasificación de Marconi				
Bebedor excepcional u ocasional	43 (86%)	19 (90,4%)	24(82,7%)	0,568
Bebedor moderado	2 (4%)	1 (4,7%)	1 (3,4%)	
Abstinencia total	5 (10%)	1 (4,7%)	4 (13,8%)	

<i>Variable</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo Control</i>	<i>P*</i>
Grado de Tabaquismo				
Leve	17 (34%)	8 (38%)	9 (31%)	0,366
Moderado	1 (2%)	1 (5%)	0 (0,0%)	
Grave	1 (2%)	0 (0,0%)	1 (3,4%)	
Ausente	31 (62%)	12 (57%)	19 (65,5%).	
Exposición a Plaguicidas				
Exposición	17 (34 %)	8(38%)	9 (31%)	0,603
No exposición	33 (66%)	13 (61,9%)	20 (68,9%)	
Antecedente médico familiar				
Tumores (Neoplasias) Maligno.	10 (20%)	5 (23,8%)	5 (17,2%)	0,548
Sistema circulatorio.	17 (34%)	6 (28,5%)	11 (37,9%)	
Endocrinológicas, nutricionales y metabólicas.	11 (22%)	5 (23,8%)	6 (20,6%)	
Sistema digestivo.	1 (2%)	1 (4,8%)	0 (0%)	
Infecciosas y parasitarias.	1 (2%)	0 (0%)	1 (3,4%)	
Sistema genitourinario.	1 (2%)	1 (4,8%)	0 (0%)	
Ninguno	9 (18%)	3 (14,2%)	6 (20,6%)	
Antecedentes Familiares				
Demencia				
Si	5 (10%)	2 (9,5%)	3 (10,3%)	0,924
No	45 (90%)	19 (90,4%)	26 (89,6%)	
Percepción de deterioro cognitivo				
Si	29 (58%)	11 (52,3%)	18 (62,1%)	0,493
No	22 (42%)	10 (47,6%)	11 (37,9%)	
Cambios de memoria manifestado por familiares				
Si	11 (22%)	9 (42,8%)	2 (6,8%)	0,002
No	39 (78%)	12 (57,1%)	27 (93,1%)	

Referente a las características clínicas presentadas en la tabla 4 y en coherencia con la edad de los participantes se identifica una prevalencia de déficits sensoriales visuales con el 71% en el grupo experimental y 79% en los controles. Con relación con los antecedentes médicos los más frecuentes son la diabetes mellitus con el 24% en los dos grupos y la hipertensión arterial con un 38% en los controles.

El antecedente de consumo de alcohol se analizó según clasificación de Marconi, los grupos se evidenciaron homogéneos, siendo la categoría de bebedor excepcional u ocasional la más reportada con un 90% para el grupo de experimental y 83% control. Referente al consumo de tabaco predomina la categoría de ausencia con el 57% y 66% respectivamente y respecto a la exposición de plaguicidas los grupos se mostraron homogéneos con una prevalencia del 38% y 31% respectivamente.

La exploración de antecedentes médico-familiares presentados en la tabla 4 se clasifica en categorías según el sistema funcional afectado. En coherencia con la prevalencia de enfermedades crónicas en los dos grupos, se observa que las afectaciones relacionadas con el sistema circulatorio son los factores de riesgo más frecuentes con el 29% y 38% respectivamente. Seguido por las alteraciones endocrinas, nutricionales y metabólicas con el 24% y 21%; el antecedente de enfermedades neurodegenerativas presenta una frecuencia equitativa en los grupos con el 10%.

Finalmente, se observa que más del 50% de los participantes en ambos grupos percibe y reconoce sus déficits cognitivos. Asimismo, lo perciben y manifiestan sus familiares aunque con una diferencia estadística significativa entre los dos grupos, siendo mayor en los controles con el 93%.

- **Características cognitivas basales**

A continuación, se muestran las variables neuropsicológicas evaluadas en los grupos antes de iniciar el proceso de entrenamiento neurocognitivo. Encontrándose únicamente diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para las pruebas de MLP (0.014) y FCRO Copia (0.019), lo que indica una situación clínica pre intervención homogénea resultado de asignación aleatoria de los participantes a cada grupo.

Tabla 5

Características cognitivas de la muestra al inicio del estudio

Variable	Total	Experimental	Control	p*
Resultados - Memoria				
MLP	14.4 (4.11)	16.05 (3.12)	13.2 (4.36)	0.014
RLP	4.94 (2.28)	5.62 (2.33)	4.45 (2.15)	0.073
RLP-SI	9.54 (0.84)	9.52 (0.81)	9.55 (0.87)	0.909
PC Evocación	4.42 (2.14)	4.71 (1.95)	4.21 (2.27)	0.413
FCRO Evocación	11.93 (6.96)	13.43 (6.92)	10.84 (6.92)	0.199
ETM Familiar	7.68 (5.97)	9.24 (6.8)	6.55 (5.12)	0.117
ETM Paciente	12.96 (9.92)	15.24 (13.18)	11.3 (6.45)	0.170

Variable	Total	Experimental	Control	p*
Resultados - Funciones ejecutivas				
INECO	16.91 (5.16)	17.17 (5.38)	16.72 (5.08)	0.768
TMT-A	130 (71.27)	117.71 (64.56)	138.9 (75.61)	0.304
TMT-B	211.4 (83.2)	185.53 (75.04)	230.31 (85.14)	0.074
FAS	29.14 (11.7)	32.57 (11.91)	26.65 (11.1)	0.078
Resultados - Lenguaje				
TDB	12.6 (2.15)	12.68 (2.48)	12.55 (1.92)	0.854
Resultados - Praxias				
PC Copia	6.92 (1.61)	7.43 (1.21)	6.55 (1.79)	0.057
FCRO Copia	26.91 (8.95)	30.36 (4.82)	24.41 (10.41)	0.019
Resultados - Cognición global				
MMSE	27.2 (1.95)	27.43 (1.98)	27.03 (1.94)	0.486
ACE-R	84.02 (9.52)	86.48 (8.7)	82.24 (9.85)	0.122
Resultados complementarios				
TADLQ	3.99 (4.79)	4.36 (4.76)	3.7 (4.87)	0.638
WHOQ-B	85.38 (11.49)	88.62 (13.96)	83.03 (8.84)	0.090

Nota: MLP = Memoria Lista de Palabras; RLP = Recordatorio Lista de Palabras; RLP-SI = Reconocimiento Lista de Palabras Si; ETM = Escala de trastorno de memoria; PC = Praxias Construccionales; FCRO = Figura compleja de Rey-Osterrieth; TMT = Trail Making Test; TDB = Test de Denominación Boston; MMSE= Mini-Mental State Examination; ACE-R = Addenbrooke's Cognitive Examination Revisado; WHOQ-B = Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF.

- **Resultados post intervención.**

Tabla 6.

Resultado del entrenamiento en memoria y funciones ejecutivas

Variable	Grupo Exp.	Grupo Control	Diferencia global entre pretest y postest			Diferencia asociada a la interacción entre grupo y prueba			Efectos entre sujetos		
	Media	DE	F (1,48)	p	ω^2	F (1,48)	p	ω^2	F (1,48)	p	ω^2
Resultados – Memoria											
MLP	20.14 (4.94)	16.41 (5.55)	28.07	<0.01	0.129	0.415	0.522	0.00	8.28	0.006	0.069
RLP	6.91 (2.02)	6.03 (2.65)	16.9	<0.01	0.082	0.185	0.67	0.00	3.27	0.077	0.023
RLP-SI	9.86 (0.48)	9.79 (0.41)	4.500	0.037	0.034	0.118	0.733	0.00	0.017	0.898	0.00
PC Evo.	7.43 (1.43)	5.21 (2.18)	61.91	<0.01	0.170	13.19	<0.01	0.039	6.601	0.013	0.054
FCRO Evo.	15.74 (6.37)	10.93 (7.65)	2.753	0.104	0.005	2.371	0.130	0.004	3.869	0.055	0.028
ETM-CF	9.762 (7.29)	11.45 (8.68)	4.098	0.049	0.027	2.667	0.109	0.015	0.107	0.745	0.00
ETM-CP	9.86 (6.34)	14.89 (9.05)	0.386	0.538	0.00	9.626	0.003	0.053	0.068	0.795	0.00
Resultados - Funciones ejecutivas											
INECO	22.38 (2.82)	17.22 (6.39)	9.592	0.003	0.063	6.528	0.014	0.041	5.694	0.021	0.046
TMT-A	93.76 (48.21)	128.0 (64.19)	2.315	0.135	0.007	0.968	0.330	0.00	2.565	0.116	0.016
TMT-B	156.89 (64.45)	214.5 (62.67)	5.044	0.030	0.018	0.420	0.520	0.00	6.814	0.012	0.062
FAS	40.62 (9.93)	28.52 (9.39)	20.61	<0.01	0.049	8.028	0.007	0.018	10.16	0.003	0.086

Nota: MLP = Memoria Lista de Palabras; RLP = Recordatorio Lista de Palabras; RLP-SI = Reconocimiento Lista de Palabras Si; ETM = Escala de trastorno de memoria; PC = Praxias Construccionales; FCRO = Figura compleja de Rey-Osterrieth; TMT = Trail Making Test; TDB = Test de Denominación Boston.

Resultados del entrenamiento neurocognitivo en Memoria: Se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA MR) para identificar diferencias en la capacidad de memorizar información entre el grupo experimental y grupo control. Las puntuaciones de los indicadores para evaluar la capacidad de memorizar cumplieron los supuestos de normalidad y homocedasticidad para el pretest y postest. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño no mostró diferencias estadísticas significativas previas al entrenamiento, a excepción de la prueba MLP. El ANOVA MR mostró diferencias globales significativas con un tamaño del efecto mediano y grande (*ver tabla 6*); MLP $F(1, 48) = 28.07$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.129$; RLP $F(1, 48) = 16.9$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.082$; PC evocación $F(1, 48) = 61.91$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.17$; ETM-CP $F(1, 48) = 4.09$ $p = 0.049$ $\omega^2 = 0.027$. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño se muestra en el *anexo 3*.

Existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias pre y post para los dos grupos con un tamaño del efecto pequeño en la prueba PC evocación ($p < 0.01$) y ETM-CP ($p 0.003$) en función de si ha recibido intervención del programa de entrenamiento neurocognitivo $F(1, 48) = 13.19$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.39$ y $F(1, 48) = 9.62$ $p = 0.003$ $\omega^2 = 0.053$ respectivamente. No se encontró en los demás indicadores de desempeño diferencias estadísticamente significativas entre pretest y postest asociadas al grupo. Estos resultados

sugieren un efecto pequeño del entrenamiento neurocognitivo sobre la memoria de tipo visual y un aumento en la percepción de deterioro en la memoria.

Resultados del entrenamiento neurocognitivo en Funciones Ejecutivas: Como se observa en la *tabla 5*, la comparación de las puntuaciones medias en el desempeño no mostró diferencias estadísticas significativas previas al entrenamiento. Las diferencias globales significativas entre pretest y posttest de las funciones ejecutivas presentan un efecto pequeño y mediano (*ver tabla 6*); INECO $F(1, 48) = 9.59$ $p = 0.003$ $\omega^2 = 0.063$; TMT-B $F(1, 48) = 5.04$ $p = 0.03$ $\omega^2 = 0.018$; FAS $F(1, 48) = 20.6$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.049$. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño se muestra en el anexo 4.

Se observó diferencias estadísticamente significativas entre las medias pre y posttest con un tamaño del efecto pequeño en las pruebas INECO $F(1, 48) = 6.52$ $p = 0.014$ $\omega^2 = 0.41$ y FAS $F(1, 48) = 8.02$ $p = 0.007$ $\omega^2 = 0.018$ en función de si ha recibido intervención del programa de entrenamiento neurocognitivo. No se encontró diferencia estadísticamente significativa asociadas al grupo para los indicadores TMT-A y TMT-B. En conclusión, los resultados relacionados al desempeño de las funciones ejecutivas sugieren un tamaño del efecto pequeño del entrenamiento neurocognitivo.

Tabla 7.

Resultado del entrenamiento en otros procesos cognitivos.

Variable	Grupo Exp.	Grupo Control	Diferencia global entre pretest y posttest			Diferencia asociada a la interacción entre grupo y prueba			Efectos entre sujetos		
	Media	DE	F (1,48)	p	ω^2	F (1,48)	p	ω^2	F (1,48)	p	ω^2
Resultados - Lenguaje											
TDB	14.09 (1.34)	13.41 (1.40)	14.99	<0.01	0.084	0.917	0.343	0.00	0.865	0.357	0.00
Resultados - Praxias											
PC Copia	9.05 (1.43)	6.97 (1.61)	20.13	<0.01	0.092	7.078	0.011	0.031	14.86	<0.01	0.124
FCRO Copia	30.45 (5.16)	26.10 (7.97)	1.129	0.293	3.754 x10-4	0.901	0.347	0.00	6.237	0.016	0.051
Resultados - Cognición global											
MMSE	28.68 (0.97)	26.97 (1.94)	2.942	0.093	0.017	3.68	0.061	0.024	7.465	0.009	0.062
ACE-R	92.09 (4.88)	83.59 (9.69)	7.765	0.008	0.033	2.094	0.094	0.010	8.617	0.005	0.072
Resultados complementarios											
TADLQ	8.10 (7.93)	8.17 (7.71)	8.647	0.005	0.081	0.068	0.795	0.00	0.056	0.814	0.00
WHOQ-B	92.48 (15.04)	83.28 (13.26)	1.102	0.299	5.953 x10-4	0.857	0.359	0.00	5.768	0.020	0.046

Nota: PC = Praxias Construccionales; FCRO = Figura compleja de Rey-Osterrieth; TDB = Test de Denominación Boston; MMSE= Mini-Mental State Examination; ACE-R = Addenbrooke's Cognitive Examination Revisado; WHOQ-B = Escala de Calidad de Vida WHOQOL-BREF.

Resultados del entrenamiento neurocognitivo en otros procesos cognitivos: Se tomaron puntuaciones de indicadores de procesos cognitivos como el lenguaje, praxias y cognición global, con la finalidad de determinar el alcance de transferencia lejana del programa a otros procesos cognitivos. Los resultados del ANOVA MR evidenciaron diferencias globales significativas con un tamaño del efecto pequeño y mediano (*ver tabla 7*); TDB $F(1, 48) = 14.99$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.084$; PC copia $F(1, 48) = 20.13$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.092$; ACE-R $F(1, 48) = 7.76$ $p = 0.008$ $\omega^2 = 0.033$. El *anexo 5* muestra las puntuaciones medias en el desempeño, donde no se evidencia diferencias estadísticas significativas previas al entrenamiento, a excepción de la prueba FCRO copia.

Se evidencia diferencias asociadas a la interacción entre grupo para las medias pre y post con un tamaño del efecto pequeño para la prueba PC copia $F(1, 48) = 7.07$ $p = 0.01$ $\omega^2 = 0.031$. No se observan en los demás indicadores de desempeño diferencias estadísticamente significativas entre pretest y posttest asociadas al grupo. Estos resultados sugieren un efecto pequeño del entrenamiento cognitivo sobre praxias constructivas.

Resultados del entrenamiento neurocognitivo en instrumentos complementarios:

Las puntuaciones de los indicadores complementarios cumplieron los supuestos de normalidad y homocedasticidad para el pretest y posttest. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño no mostró diferencias estadísticas significativas previas al entrenamiento (*ver anexo 6*). El ANOVA MR mostró diferencias globales

significativas con un tamaño del efecto mediano en la prueba TADLQ $F(1, 48) = 8.64$ $p = 0.005$ $\omega^2 = 0.081$ (ver tabla 7).

No se observó diferencias estadísticamente significativas entre las medias pre y postest en función de si ha recibido intervención del programa de entrenamiento neurocognitivo. En conclusión, los resultados secundarios en torno a la percepción de deterioro por parte de un familiar o cuidador y la calidad de vida no presentaron cambios significativos entre los grupos.

- **Resultados a partir del conocimiento previo de las TIC'S**

Tabla 8.

Resultado del entrenamiento a partir del conocimiento previo de las TIC'S

Variable	Bajo	Medio	Alto	Diferencia global entre pretest y postest			Diferencia asociada a la interacción entre grupo y prueba			Efectos entre sujetos		
	Media	DE		F (2,18)	p	ω^2	F (2,18)	p	ω^2	F (2,18)	p	ω^2
<i>Instrumentos clínicos – Memoria</i>												
MLP	19.0 (4.7)	21.83 (5.19)	20.17 (5.42)	11.98	0.003	0.189	0.072	0.931	0.00	1.161	0.335	0.006
RLP	6.67 (1.87)	7.83 (2.14)	6.33 (2.16)	5.466	0.031	0.075	0.508	0.610	0.00	0.456	0.641	0.00
RLP-SI	9.89 (0.33)	10.0 (0.0)	9.67 (0.816)	2.292	0.147	0.036	1.528	0.244	0.019	0.245	0.785	0.00
PC Evo.	7.0 (1.32)	7.5 (1.38)	8.0 (1.67)	162.7	< .001	0.393	2.760	0.090	0.013	0.240	0.789	0.00
FCRO Evo.	13.5 (5.36)	19.33 (6.01)	15.5 (7.31)	10.59	0.004	0.035	8.743	0.002	0.051	0.435	0.654	0.00

ETM-CF	11 (8.05)	9.5 (6.74)	8.17 (7.6)	4.817 $\times 10^{-4}$	0.983	0.00	1.573	0.235	0.013	0.068	0.934	0.00
ETM-CP	10.11 (7.97)	8.5 (3.08)	10.83 (6.79)	5.22	0.035	0.06	0.455	0.641	0.00	0.273	0.764	0.00
Instrumentos clínicos – Funciones ejecutivas												
INECO	21.67 (3.74)	23.17 (1.94)	22.67 (1.94)	25.98	<.001	0.256	0.329	0.724	0.00	0.681	0.518	0.00
TMT-A	101.56 (65.47)	94.33 (41.71)	81.5 (20.25)	3.836	0.066	0.042	2.866	0.083	0.042	2.046	0.158	0.035
TMT-B	184.57 (48.49)	161.17 (78.68)	120.33 (56.94)	3.554	0.078	0.036	0.249	0.782	0.00	2.740	0.095	0.064
FAS	35.33 (11.8)	42.67 (7.37)	46.5 (4.51)	22.45	<.001	0.135	0.341	0.715	0.00	1.915	0.176	0.031

Nota: MLP = Memoria Lista de Palabras; RLP = Recordatorio Lista de Palabras; RLP-SI = Reconocimiento Lista de Palabras Si; ETM = Escala de trastorno de memoria; PC = Praxias Construccionales; FCRO = Figura compleja de Rey-Osterrieth; TMT = Trail Making Test

Resultados en Memoria: Se comparó los resultados del programa de entrenamiento neurocognitivo en memoria estratificando en el nivel de conocimiento de los participantes sobre el uso de las TIC'S, para determinar si el conocimiento previo del mismo puede ser un factor determinante en la eficiencia de este. El ANOVA MR mostró diferencias globales significativas con un tamaño del efecto mediano y grande (*ver tabla 8*); MLP $F(2, 18) = 11.98$ $p = 0.003$ $\omega^2 = 0.189$; RLP $F(2, 18) = 5.46$ $p = 0.031$ $\omega^2 = 0.075$; PC evocación $F(2, 18) = 162.7$ $p < 0.001$ $\omega^2 = 0.393$; FCRO evo. $F(2, 18) = 10.59$ $p = 0.004$ $\omega^2 = 0.035$; ETM-CP $F(2, 18) = 5.22$ $p = 0.035$ $\omega^2 = 0.06$. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño se muestra en el anexo 7.

Existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias pre y post para los dos grupos con un tamaño del efecto pequeño en la prueba FCRO evocación ($p = 0.002$) en función de si ha recibido intervención del programa de entrenamiento neurocognitivo $F(2, 18) = 8.743$ $p = 0.002$ $\omega^2 = 0.051$. No se encontró en los demás indicadores de desempeño diferencias estadísticamente significativas entre pretest y posttest asociadas al grupo. Estos resultados sugieren una diferencia estadísticamente significativa para memoria visual de acuerdo con el nivel medio y alto del dominio del uso de las TIC'S.

Resultados en Funciones Ejecutivas: Las diferencias globales significativas entre pretest y posttest de las funciones ejecutivas presentan un efecto mediano y grande (*ver tabla 8*); INECO $F(2, 18) = 25.98$ $p < 0.001$ $\omega^2 = 0.256$; FAS $F(2, 18) = 22.45$ $p < 0.001$ $\omega^2 = 0.135$. La comparación de las puntuaciones medias en el desempeño se muestra en el anexo 8.

No se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre las medias pre y post asociados al grupo. En conclusión, el nivel de conocimiento previo sobre el uso de las TIC'S no se relaciona con un mejor rendimiento de las funciones ejecutivas en el entrenamiento neurocognitivo.

9. DISCUSIÓN

En esta investigación cuasiexperimental se determinó la eficacia que tiene un programa de entrenamiento neurocognitivo, a través del programa RehaCom® en los procesos cognitivos de memoria y funciones ejecutivas en participantes con DCL. El programa consistió en 20 sesiones aplicadas dos veces por semana, cada una de 60 minutos. Los resultados reportan ganancia cognitiva con un tamaño del efecto mediano y pequeño en memoria visual ($p= 0.01$ $\omega^2= 0.39$), percepción de déficits de memoria ($p= 0.003$ $\omega^2= 0.053$), memoria de trabajo, inhibición ($p= 0.014$ $\omega^2= 0.41$) y fluencia verbal ($p= 0.007$ $\omega^2= 0.018$). Se identificó que el entrenamiento muestra transferencia lejana en el proceso cognitivo de praxias visoconstruccionales ($p= 0.01$ $\omega^2= 0.031$).

Los resultados principales del estudio entorno a memoria, mostraron una mejora general en el postest, siendo estadísticamente significativa en el proceso de memoria visual para el grupo experimental con 10 sesiones, en concordancia con la investigación realizada por Djabelkhir et al., (2017) donde la aplicación de un programa de estimulación multidominio mostró aumento en el recuerdo libre, mejorando las estrategias para memorizar imágenes a partir de la categorización, asociación y organización. Otras investigaciones centradas en entrenamientos multidominio estimularon el proceso de memoria en un promedio de 8 a 12 sesiones de 60 minutos, no evidenciaron cambios en memoria visual, indican limitaciones en la modalidad para la estimulación de este proceso cognitivo (Herrera et al., 2012; Ortega et al., 2020; Savulich et al., 2017). Los resultados relacionados con la memoria visual han sido a menudo pasados por alto en los instrumentos

de medida utilizados para evaluar el alcance de los programas de entrenamiento, lo que puede contribuir a la baja evidencia del beneficio cognitivo post intervención.

En torno a la memoria auditiva, la presente investigación no encontró resultados estadísticamente significativos en el grupo experimental, resultados que difieren con otras investigaciones que reportan mejoras significativas posteriores a 5 sesiones de 60 minutos de intervención (Djabelkhir et al., 2017; Herrera et al., 2012; Ortega et al., 2020; Nousia et al., 2021; Savulich et al., 2017). Se evidencia que el entrenamiento aumento el autorreconocimiento de los déficits de memoria, siendo reportado con anterioridad en el estudio realizado por Savulich et al., (2017), estos resultados indican un impacto positivo en la percepción de los propios problemas cognitivos, fomentando la participación en el autocuidado personal que permite tomar medidas que mejoren la calidad de vida y bienestar cognitivo a largo plazo.

Los resultados entorno a funciones ejecutivas están en línea con estudios previos, donde se encontró un mejor desempeño del grupo experimental en comparación del control posterior a 5 sesiones de 60 minutos de intervención, indicando que los programas de entrenamiento neurocognitivos multidominio se asocian a ganancias cognitivas en memoria de trabajo, control inhibitorio y fluencia verbal (Bahar-Fuchs et al., 2019; Georgopoulou, et al., 2023; Orgeta et al., 2020; Nousia et al., 2021; Salzman et al., 2022). La presente investigación no demostró diferencia significativa en el proceso de atención sostenida y atención alternante medidos con la prueba TMT parte A y B respectivamente, resultados contradictorios a los hallados por Djabelkhir et al., (2017), Herrera et al., (2012),

Georgopoulou, et al., (2023) y Nousia et al., (2021), donde el entrenamiento se realizó con participantes con una media de educación superior a la del presente estudio, factor diferenciador que se encontró relacionado con la dificultad en el desarrollo de la prueba TMT parte A y la no ejecución de la prueba TMT parte B, debido a que los participantes reportaban no conocer todos los números, ni el orden completo del abecedario, planteando el interrogante sobre la validez de los resultados obtenidos con estos instrumentos en la población de estudio.

Los resultados secundarios mostraron que el entrenamiento neurocognitivo presenta una transferencia lejana en praxias visoespaciales, que no se ha evidenciado en otros programas de entrenamiento multidominio. Esto podría deberse a que el mismo proceso de aprendizaje motor de mantenimiento del mouse y uso del teclado, conlleva a una estimulación adicional de las habilidades visoespaciales y movimientos organizados en el alcance de una meta como lo reportó Chan et al., (2016) y Vaportzis et al., (2017).

En cuanto a la cognición global, no se identificó una ganancia significativa en el grupo experimental, en concordancia con los resultados del metaanálisis realizado por Zuschenegg et al., (2023) donde posterior al análisis de 24 ECA relacionados a intervenciones mediante ordenador no se evidenció una mejora estadísticamente significativa; por su parte las revisiones sistemáticas realizadas por Bahar-Fuchs et al., (2019) y Salzman et al., (2022) encontraron mejoras con una evidencia baja en la cognición global de participantes aunque necesitaron un mayor número de sesiones de entre 12 a 104 semanas, pero sin mantenimiento a los 6 meses.

A pesar de las mejoras cognitivas, la percepción de calidad de vida se mantuvo entre los grupos, en concordancia con la revisión sistemática de Ortega et al., (2020) y Papaioannou et al., (2022), donde no encontraron una diferencia significativa inmediata en los programas de entrenamiento, presentando como limitaciones el pequeño número de estudios, el tamaño de la muestra y la información del potencial beneficio a largo plazo. Estos resultados en calidad de vida podrían relacionarse con el hecho de que las mejoras cognitivas logradas no se traducen de inmediato a mejoras apreciables en la auto percepción de calidad de vida en los participantes. La calidad de vida es una medida compleja y multidimensional que abarca aspectos de la vida de una persona, que va más allá de la cognición e influyen significativamente en la percepción de la misma (OMS, 1993; WHO Quality of Life Assessment Group, 1996).

La influencia del conocimiento previo sobre el uso de las TICS no pareció ser un factor limitante en la efectividad del entrenamiento cognitivo a través del software RehaCom®; Se evidenció que los participantes con conocimiento medio y alto presentaron mayor ganancia cognitiva únicamente en memoria visual con respecto a los de bajo conocimiento. Esto indica que este tipo de programas computacionales pueden ser accesibles y beneficiosos incluso para personas con baja familiaridad con la tecnología.

Sin embargo, es necesario reconocer ciertas limitaciones. En primer lugar, el presente estudio tuvo un periodo de seguimiento corto que pudo limitar el alcance de resultados más sólidos y confiables, evaluando el mantenimiento de las mejoras cognitivas a lo largo del tiempo (Llewellyn-Bennett et al., 2016; Nousia et al., 2021). El tamaño de la

muestra y el hecho de que 4 participantes completaron solo la mitad de las actividades del programa puede no ser representativa para determinar el efecto completo del entrenamiento en el DCL. El bajo nivel educativo de la población se puede encontrar correlacionado con la baja adherencia al tratamiento antes de su inicio. El desconocimiento de la etiología del DCL de los participantes podría influir en el diseño y la generalización del programa de entrenamiento neurocognitivo. La adaptación cultural, lingüística y contextual del software Rehacom®, podría haber afectado la comprensión y eficiencia de las tareas y ejercicios del programa para algunos de los participantes.

Estos hallazgos relevan la eficacia de un entrenamiento cognitivo multidominio computarizado en la mejora de los procesos cognitivo de memoria visual, memoria de trabajo, inhibición, fluencia verbal y praxias visoconstruccionales en participantes con DCL, teniendo implicaciones significativas para la práctica clínica, ofreciendo alternativas de tratamiento, aplicación a participantes con diferentes niveles de alfabetización tecnológica, facilidad en el acceso a los servicios de salud que pueden ser llevados a cabo en el ámbito clínico y doméstico. La implementación de programas de entrenamiento neurocognitivo multidominio basados en ordenador podría representar una estrategia efectiva y accesible para mejorar la funcionalidad cognitiva de la población con DCL.

10. CONCLUSIONES

En esta investigación cuasiexperimental doble ciego de tipo antes y después, se determinó la eficacia que tiene un programa de entrenamiento cognitivo a través del programa RehaCom® en los procesos cognitivos de memoria y funciones ejecutivas de participantes con DCL en el sur colombiano. Se evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos demostrando que el entrenamiento cognitivo es una técnica adecuada que permite restaurar la funcionalidad cognitiva mitigando el deterioro.

El entrenamiento cognitivo enfocado en la memoria y funciones ejecutivas en población con DCL del surcolombiano permitió fortalecer la memoria visual (PC evocación: $F(1, 48) = 13.19$ $p < 0.01$ $\omega^2 = 0.39$), memoria de trabajo, inhibición (INECO $F(1, 48) = 6.52$ $p = 0.014$ $\omega^2 = 0.41$), fluencia verbal (FAS $F(1, 48) = 8.02$ $p = 0.007$ $\omega^2 = 0.018$) y en el autorreconocimiento de los déficits de memoria (ETM-CP $F(1, 48) = 9.62$ $p = 0.003$ $\omega^2 = 0.053$). Se identificó que los beneficios del entrenamiento cognitivo pueden extenderse más allá de las áreas específicas entrenadas, identificándose transferencia lejana en el proceso cognitivo de praxias visoconstruccionales (PC copia $F(1, 48) = 7.07$ $p = 0.01$ $\omega^2 = 0.031$).

En cuanto a la influencia del conocimiento previo sobre el uso de las TIC'S en los resultados del entrenamiento cognitivo se identificó que los grupos que tenían un dominio medio y alto previo al entrenamiento presentaron únicamente ventaja en memoria visual (FCRO evocación $F(2, 18) = 8.743$ $p = 0.002$ $\omega^2 = 0.051$). Se puede concluir que no tener un

conocimiento previo sobre el dominio de las TIC'S no es un limitante en el entrenamiento cognitivo mediante softwares computacionales. Estos resultados sugieren que este tipo de programas pueden ser una técnica valiosa en los procesos terapéuticos con población con DCL, siendo un programa intuitivo que permite su fácil manejo aun para personas con baja escolaridad y sin conocimiento previos de su uso.

En resumen, esta investigación proporciona una base sólida para futuros desarrollos clínicos y la posible implementación de este enfoque de tratamiento en la práctica neuropsicológica, donde los recursos de atención médica y rehabilitación son de limitado acceso para la población. Esta técnica podría ofrecer a las personas con DCL y a sus familias una opción de tratamiento adicional que puede retrasar o mitigar el deterioro cognitivo, mejorando consigo su calidad de vida.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio comparativo donde se determine cual es la mejor herramienta para el entrenamiento neurocognitivo en población con DCL, poniendo en discusión la relevancia de los métodos tradicionales de lápiz y papel, con los programas computacionales, aumentando el tamaño de la muestra para obtener resultados más sólidos y generalizables.
- Seguimiento a largo plazo que permita evaluar si las mejoras cognitivas observadas se mantienen o se fortalecen con el tiempo y si se traducen en una mejora sostenida en la calidad de vida.
- En el contexto del crecimiento tecnológico y la creciente relevancia que ha adquirido en la vida cotidiana, es esencial explorar herramientas que complementen el trabajo terapéutico, haciendo que este sea más accesible y efectivas para la población con DCL.
- Realizar una adaptación cultural, lingüística y contextual del software Rehacom®, asegurando así la pertinencia y eficacia de la intervención en el entorno surcolombiano.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar Navarro, s, Gutierrez Gutierrez, L. & Samudio Cruz, M. (2018). Estimulación de la atención y la memoria en adultos mayores con deterioro cognitivo. Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.permanyer.com>

Aguirre Acevedo, D. C., Gómez, R. D., Moreno Másmela, S., Henao Arboleda, E., Motta Artunduaga, M., Muñoz, C., Arana, A., Pineda Salazar, D. A. & Lopera Restrepo, F. (2007). Validez y fiabilidad de la batería neuropsicológica CERAD-Col. *Revista de Neurología*, 45(11), 655. <https://doi.org/10.33588/rn.4511.2007086>.

Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., ... Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Alex J. Mitchell, Vicky Bird, Maria Rizzo, Nick Meader, Diagnostic validity and added value of the geriatric depression scale for depression in primary care: A meta-analysis of GDS30 and GDS15, *Journal of Affective Disorders*, Volume 125, Issues 1–3, 2010, Pages 10-17, ISSN 0165-0327, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.08.019>.

American Psychiatric Association - APA. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (5a. ed. --.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Amonn F, Frölich J, Breuer D, Banaschewski T, Doepfner M (2013). Evaluation of a computer-based neuropsychological Training in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *NeuroRehabilitation*. 2013;32(3):555-62. doi: 10.3233/NRE-130877

- Anderson, N. (2019). State of the science on mild cognitive impairment (MCI). *CNS Spectrums*, 24(1), 78-87. doi:10.1017/S1092852918001347
- Association, A. P. (2014). *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition*. (American Psychiatric Association, Ed.) (Fifth Edit).
- Aranda, M., & Calabria, A. (2019). Social and economic impact of Alzheimer's disease. *Neurologia Argentina*, 11(1), 19–26.
- Arango C, Ayuso J, Vieta E, Bagny A, Baeza I, Bobes T, et al. (2014). Asociación Americana de Psiquiatría, Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5®), 5a Ed. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría, 2014 ISB. 978-84-9835-810-0.
- Attafuah, P. Y. A., Everink, I., Abuosi, A. A., Lohrmann, C., & Schols, J. M. G. A. (2022). Quality of life of older adults and associated factors in Ghanaian urban slums: a cross-sectional study. *BMJ open*, 12(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057264>
- Bahar-Fuchs, A., Clare, L. y Woods, B. (2013). Entrenamiento cognitivo y rehabilitación cognitiva para la enfermedad de Alzheimer leve a moderada y la demencia vascular. *Cochrane Database Syst Rev*, (6), CD003260. doi:10.1002/14651858.CD003260.pub2
- Bahar-Fuchs, A., Martyr, A., Goh, A. M. Y., Sabates, J., & Clare, L. (2019). Cognitive training for people with mild to moderate dementia. *The Cochrane Library*.
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd013069.pub2>
- Barbosa F, Sousa C, Nogueira-Silva (2011). Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis. *Sinapse*, Vol. 11, No. 1, May 2011

- Barekatin, M., Alavirad, M., Tavakoli, M., Emsaki, G. y Maracy, MR (2016). Rehabilitación cognitiva en pacientes con deterioro cognitivo leve no amnésico. *Revista de Investigación en Ciencias Médicas*, 21(1), 101. doi:10.4103/1735-1995.193173.
- Bateman DR, Srinivas B, Emmett TW, Schleyer TK, Holden RJ, Hendrie HC, Callahan CM (2017). Categorizing Health Outcomes and Efficacy of mHealth Apps for Persons With Cognitive Impairment: A Systematic Review *J Med Internet Res* 2017;19(8):e301 doi: 10.2196/jmir.7814PMID: 28855146PMCID: 5597798
- Belleville, S., Cuesta, M., Bier, N., Brodeur, C., Gauthier, S., Gilbert, B., Grenier, S., Ouellet, M., Viscogliosi, C., & Hudon, C. (2021). Memory training in older adults with mild cognitive impairment: positive effects are found five years after MEMO training compared to control intervention. *Alzheimers & Dementia*, 17(S10).
<https://doi.org/10.1002/alz.055187>
- Berlucchi, G. (2017). Neuropsychology. *Elsevier eBooks*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809324-5.02465-2>
- Bonavita S1, Sacco R, Della Corte M, Esposito S, Sparaco M, d'Ambrosio A, Docimo R, Bisecco A, Lavorgna L, Corbo D, Cirillo S, Gallo A, Esposito F, Tedeschi G. (2014). Computer-aided cognitive rehabilitation improves cognitive performances and induces brain functional connectivity changes in relapsing remitting multiple sclerosis patients: an exploratory study. *JOURNAL OF NEUROLOGY* · October 2014 doi: 10.1007/s00415-014-7528-z. Epub 2014 Oct 12.

- Bor J, Brunelin J, d'Amato T, Costes N, Suaud-Chagny M, Saoud M, Poulet E (2011). How can cognitive remediation therapy modulate brain activations in schizophrenia? An fMRI study. June 30, 2011 Volume 192, Issue 3, Pages 160–166
- Bucci, P., Piegari, G., Mucci, A., Merlotti, E., Chieffi, M., De Riso, F., ... & Galderisi, S. (2013). Neurocognitive individualized training versus social skills individualized training: a randomized trial in patients with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 150(1), 69-75.
- Campbell J, Langdon D, Cercignani M, Rashid W (2016). A Randomised Controlled Trial of Efficacy of Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis: A Cognitive, Behavioural, and MRI Study. Hindawi Publishing Corporation *Neural Plasticity* Volume 2016, Article ID 4292585, 9 pages
- Cerasa A, Gioia MC, Valentino P, Nisticò R, Chiriaco C, Pirritano D, Tomaiuolo F, Mangone G, Trotta M, Talarico T, Bilotti G, Quattrone A. (2013). Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation of Attention Deficits for Multiple Sclerosis: A Randomized Trial With fMRI Correlates. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013 May; 27(4):284-95. doi: 10.1177/1545968312465194. Epub 2012 Nov 27.
- Cerasa, A., Gioia, M. C., Salsone, M., Donzuso, G., Chiriaco, C., Realmuto, S., ... & Zappia, M. (2014). Neurofunctional correlates of attention rehabilitation in Parkinson's disease: an explorative study. *Neurological Sciences*, 35(8), 1173-1180.
- Chan MY, Haber S, Drew LM, Park DC. Training older adults to use tablet computers: does it enhance cognitive function? *Gerontologist*. 2016;56(3):475–484

- Chen, Y., Liang, N., Li, X., Yang, S., Wang, Y., & Shi, N. (2021). Diagnosis and treatment for Mild cognitive impairment: A systematic review of clinical practice guidelines and consensus statements. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.719849>
- Chero-Farro, D., Cabanillas-Olivares, A. & Fernández-Mogollón, J. (2017, marzo). Historia clínica como herramienta para mejora del proceso de atención. *Revista de Calidad Asistencial*, 32(2), 115-116. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2016.05.005>
- Chiaravalloti ND, Genova HM, DeLuca J (2015). Cognitive Rehabilitation in Multiple Sclerosis: The Role of Plasticity. *Front Neurol*. 2015; 6: 67. Published online 2015 Apr 2. doi: 10.3389/fneur.2015.00067
- Cicerone KD, Goldin Y, Ganci K, Rosenbaum A, Wethe JV, Langenbahn DM, Malec JF, Bergquist TF, Kingsley K, Nagele D, Trexler L, Fraas M, Bogdanova Y, Harley JP. (2019). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Systematic Review of the Literature From 2009 Through 2014. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019 Aug;100(8):1515-1533. doi: 10.1016/j.apmr.2019.02.011
- Cochet A, Saoud M, Gabriele S, Broallier V, El Asmar C, Daléry J, D'Amato T. *Encephale*. (2006). Impact of a new cognitive remediation strategy on interpersonal problem solving skills and social autonomy in schizophrenia]. 2006 Mar-Apr;32(2 Pt 1):189-95. French. doi: 10.1016/s0013-7006(06)76144-9. PMID: 16910619
- Cooper, C., Li, R., Lyketsos, C. y Livingston, G. (2013). Tratamiento para el deterioro cognitivo leve: revisión sistemática. *Revista británica de psiquiatría*, 203(4), 255–264. doi:10.1192/bjp.bp.113.127811.

- Contreras-Somoza, L. M., Irazoki, E., Toribio-Guzmán, J. M., de la Torre-Díez, I., Diaz-Baquero, A. A., Parra-Vidales, E., ... Franco-Martín, M. Á. (2021). Usability and User Experience of Cognitive Intervention Technologies for Elderly People With MCI or Dementia: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology, 12*, 636116.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636116>
- Cowell, R. A., Barense, M. D., & Sadil, P. S. (2019). A Roadmap for Understanding Memory: Decomposing Cognitive Processes into Operations and Representations. *eNeuro, 6*(4).
<https://doi.org/10.1523/ENEURO.0122-19.2019>
- Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, Thom VM, Nash KJ E, Elhamoui H, Milligan R, Patel AS, Tsivos DV, Wing T, Phillips E, Kellman SM, Shackleton HL, Singleton GF, Neale BE, Watton ME, Cullum S. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 1. Art. No.: CD011145. DOI: 10.1002/14651858.CD011145.pub2*
- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Chapter 11 - Executive functions. Mark D'Esposito, Jordan H. Grafman (Eds.). *Handbook of Clinical Neurology*, Elsevier, 163, 197-219. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- d'Amato T, Bation R, Cochet A, Jalenques I, Galland F, Giraud-Baro E, Pacaud-Troncin M, Augier-Astolfi F, Llorca PM, Saoud M, Brunelin J.; Schizophr Res. (2011). A randomized, controlled trial of computer-assisted cognitive remediation for

schizophrenia. 2011 Feb; 125(2-3):284-90. doi: 10.1016/j.schres.2010.10.023. Epub
2010 Nov 19

Da Silva, T. B. L., Bratkauskas, J. S., Barbosa, M. E. C., da Silva, G. A., Zumkeller, M. G., de
Moraes, L. C., Lessa, P. P., Cardoso, N. P., Ordonez, T. N., & Brucki, S. M. D. (2022).
Long-term studies in cognitive training for older adults: a systematic review. *Dementia
& neuropsychologia*, 16(2), 135–152. <https://doi.org/10.1590/1980-5764-DN-2021-0064>

Dardiotis, E., Siokas, V., Moza, S., Kosmidis, MH, Vogiatzi, C., Aloizou, A.-M., ...
Hadjigeorgiou, GM (2019). Exposición a pesticidas y función cognitiva: Resultados de
la Investigación Longitudinal Helénica sobre el Envejecimiento y la Dieta (HELIAD).
Investigación ambiental, 177, 108632. doi:10.1016/j.envres.2019.108632

Davie, JE, Azuma, T., Goldinger, SD, Connor, DJ, Sabbagh, MN y Silverberg, NB (2004).
Sensibilidad a las violaciones de las expectativas en el envejecimiento saludable y el
deterioro cognitivo leve.

Demencia. Paho.org. Recuperado el 20 de septiembre de 2022, de
<https://www.paho.org/es/temas/demencia>

Dekhtyar S, Wang HX, Scott K, Goodman A, Ilona K, Herlitz A. A life-course study of
cognitive reserve in dementia - From childhood to old age. *Am J Geriatr Psychiatry*.
2015;23(9):885–96.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Diez-Cirarda, M., Ojeda, N., Pena, J., Cabrera-Zubizarreta, A., Lucas Jimenez, O., & Gomez-Esteban, JC (2017). Aumento de la conectividad y activación cerebral después de la rehabilitación cognitiva en la enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorio. *Imagen cerebral y comportamiento*, 11 (6), 1640–1651. doi:10.1007/s11682-016-9639-x

Dos Santos M, Hardy-Léger I, Rigal O, Licaj I, Dauchy S, Levy C, Noal S, Segura C, Delcambre C, Allouache D, Parzy A, Barriere J, Petit T, Lange M, Capel A, Clarisse B, Grellard JM, Lefel J, Joly F. (2020). Cognitive rehabilitation program to improve cognition of cancer patients treated with chemotherapy: A 3-arm randomized trial. *Cancer*, 126 (24), 5328-5336

Dubois, B., Feldman, H. H., Jacova, C., Cummings, J. L., DeKosky, S. T., Barberger-Gateau, P., ...Scheltens, P. (2010). Revising the definition of Alzheimer's disease: A new lexicon. *The LancetNeurology*, 9(11), 1118–1127. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70223-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70223-4)

Djabelkhir, L., Wu, Y.-H., Vidal, J.-S., Cristancho-Lacroix, V., Marlats, F., Lenoir, H., ... Rigaud, A.-S. (2017). Computerized cognitive stimulation and engagement programs in older adults with mild cognitive impairment: comparing feasibility, acceptability, and cognitive and psychosocial effects. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 1967–1975. <https://doi.org/10.2147/CIA.S145769>

Eidenmüller A, Kallus KW, Fröhlich H, Bieber K, Poimann H Zeitschrift für (2021).
Evaluation of a Neuropsychological Training of Attentional Functions for Brain

Damaged Outpatients. *Neuropsychologie* (2001), 12, pp. 160-172.

<https://doi.org/10.1024//1016-264X.12.2.160>

Fátima González Palaua, F. y M. M. C. (2015). Del deterioro cognitivo leve al trastorno neurocognitivo menor: avances en torno al constructo. *Revista Neurología Argentina*, 7, 51–58.

Fernandez E, Bergado Rosado JA, Rodriguez Perez D, Salazar Santana S, Torres Aguilar M, Bringas ML (2017). Effectiveness of a Computer-Based Training Program of Attention and Memory in Patients with Acquired Brain Damage. *Behav Sci (Basel)*. 2017 Dec 30;8(1). pii: E4. doi: 10.3390/bs8010004.

Fernández E, Bringas ML, Salazar S, Rodríguez D, García ME, Torres M. (2012). Clinical Impact of RehaCom Software for Cognitive Rehabilitation of Patients with Acquired Brain Injury. *MEDICC Rev.* 2012 Oct; 14(4):32-5.

Ferreira-Brito, F., Ribeiro, F., Aguiar de Sousa, D., Costa, J., Caneiras, C., Carriço, L., & Verdelho, A. (2021). Are Video Games Effective to Promote Cognition and Everyday Functional Capacity in Mild Cognitive Impairment/Dementia Patients? A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Alzheimers Dis.*, 84(1), 329–341.

<https://doi.org/0.3233/JAD-210545>

Filippi, M., Riccitelli, G., Mattioli, F., Capra, R., Stampatori, C., Pagani, E., ... & Rocca, M. A. (2012). Multiple sclerosis: effects of cognitive rehabilitation on structural and functional MR imaging measures – an explorative study. *Radiology*, 262(3), 932-940.

- Flavia, M., Stampatori, C., Zanotti, D., Parrinello, G., & Capra, R. (2010). Efficacy and specificity of intensive cognitive rehabilitation of attention and executive functions in multiple sclerosis. *Journal of the neurological sciences*, 288(1-2), 101-105.
- Folstein, Mf., Folstein, SE., & McHugh, PR. (1975). Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Galbiati S, Recla M, Pastore V, Liscio M, Bardoni A, Castelli E, Strazzer S (2009). Attention remediation following traumatic brain injury in childhood and adolescence. *Neuropsychology*. 2009 Jan;23(1):40-9. doi: 10.1037/a0013409.
- García Fernandez, L. (2016). Eficacia del programa de rehabilitación cognitiva computarizada (rehacom) sobre la cognición y el funcionamiento psicosocial de pacientes diagnosticados de un primer episodio psicótico [Tesis Doctoral]. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ.
- García-Casal, J. A., Loizeau, A., Csipke, E., Franco-Martín, M., Perea-Bartolomé, M. V., & Orrell, M. (2017). Computer-based cognitive interventions for people living with dementia: a systematic literature review and meta-analysis. *Aging & mental health*, 21(5), 454–467. <https://doi.org/10.1080/13607863.2015.1132677>
- Gauthier, S., Webster, C., Servaes, S., Morais, J., & Rosa-Neto, P. (2022). *World Alzheimer Report 2022: Life after diagnosis: Navigating treatment, care and support*. *Alzheimer's Disease International*. London, England. Retrieved from <https://www.alzint.org/resource/world-alzheimer-report-2022/>

Ge, S., Zhu, Z., Wu, B. et al. (2018). Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: a systematic review. *BMC Geriatr* 18, 213 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0893-1>

Georgopoulou EN, Nousia A, Siokas V, Martzoukou M, Zoupa E, Messinis L, Dardiotis E, Nasios G. Computer-Based Cognitive Training vs. Paper-and-Pencil Training for Language and Cognitive Deficits in Greek Patients with Mild Alzheimer's Disease: A Preliminary Study. *Healthcare (Basel)*. 2023 Feb 3;11(3):443. doi: 10.3390/healthcare11030443. PMID: 36767018; PMCID: PMC9914594.

Golomb, J., Kluger, A. y Ferris, S. (2022). Déficit cognitif léger: développement historique et résumé de la recherche. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 6(4), 351-367. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.31887/DCNS.2004.6.4/jgolomb>

González-Martínez P, Oltra-Cucarella J, Sitges-Maciá E, Bonete-López B. Revisión y actualización de los criterios de deterioro cognitivo objetivo y su implicación en el deterioro cognitivo leve y la demencia. *Rev Neurol* 2021;72 (08):288-295doi: 10.33588/rn.7208.2020626

Goverover Y, Chiaravalloti ND, O'Brien AR, DeLuca J. (2018). Evidenced-Based Cognitive Rehabilitation for Persons with Multiple Sclerosis: An Updated Review of the Literature from 2007 to 2016. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Feb;99(2):390-407. doi: 10.1016/j.apmr.2017.07.021. Epub 2017 Sep 25. PMID: 28958607.

Gutiérrez, J. R., & Guzmán, G. G. (2017). Definición y prevalencia del deterioro cognitivo leve. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 52(Supl 1), 3–6.

Hachinski, V. C., Iliff, L. D., Zilhka, E., Du Boulay, G. H., McAllister, V. L., Marshall, J., ...

Symon, L. (1975). Cerebral Blood Flow in Dementia. *Archives of Neurology*, 32(9), 632–637. doi:10.1001/archneur.1975.0049051

Hansson, O., Zetterberg, H., Vanmechelen, E., Vanderstichele, H., Andreasson, U., Londos, E.,

Wallin, A., Minthon, L., & Blennow, K. (2010). Evaluation of plasma Aβeta(40) and Aβeta(42) as predictors of conversion to Alzheimer's disease in patients with mild cognitive impairment. *Neurobiology of aging*, 31(3), 357–367.

<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.03.027>

Harvey, P. D. (2012). Clinical applications of neuropsychological assessment. *Dialogues in*

Clinical Neuroscience, 14(1), 91-99. <https://doi.org/10.31887/dcns.2012.14.1/pharvey>

HASOMED GmbH. (2021). RehaCom - Terapia cognitiva. Recuperado 12 de octubre de 2022,

de <https://hasomed.de/es/productos/rehacom-terapia-cognitiva>.

Hebben, N., & Milberg, W. (2011). *Fundamentos para la evaluación neuropsicológica*. (E. M.

Moderno, Ed.) (1ª edición).

Herrera, C., Chambon, C., Michel, BF, Paban, V. y Alescio-Lautier, B. (2012). Efectos

positivos del entrenamiento cognitivo basado en computadora en adultos con deterioro cognitivo leve. *Neuropsicología*, 50(8), 1871–1881. doi:10.1016/

Hill, N. T. M., Mowszowski, L., Naismith, S. L., Chadwick, V. L., Valenzuela, M., & Lampit,

A. (2017). Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Psychiatry*, 174(4), 329–340. doi:10.1176/appi.ajp.2016.16030360

10.1176/appi.ajp.2016.16030360

- Howieson, D. (2019). Current limitations of neuropsychological tests and assessment procedures, *The Clinical Neuropsychologist*, 33(2), 200-208, 10.1080/13854046.2018.1552762
- Hu, C., Yu, D., Sun, X., Zhang, M., Wang, L. y Qin, H. (2017). The prevalence and progression of mild cognitive impairment among clinic and community populations: a systematic review and meta-analysis. *International Psychogeriatrics*, 29(10), 1595-1608. <https://doi.org/10.1017/s1041610217000473>
- Hussenoeder, F. S., Conrad, I., Roehr, S., Fuchs, A., Pentzek, M., Bickel, H., Moesch, E., Weyerer, S., Werle, J., Wiese, B., Mamone, S., Brettschneider, C., Hesel, K., Kleineidam, L., Kaduszkiewicz, H., Eisele, M., Maier, W., Wagner, M., Scherer, M., König, H. H., ... Riedel-Heller, S. G. (2020). Mild cognitive impairment and quality of life in the oldest old: a closer look. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 29(6), 1675–1683. <https://doi.org/10.1007/s11136-020-02425-5>
- Informe sobre la situación mundial de la respuesta de la salud pública a la demencia: resumen ejecutivo [Global status report on the public health response to dementia: executive summary]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2021. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Irazoki, E., Contreras-Somoza, L. M., Toribio-Guzmán, J. M., Jenaro-Río, C., Van Der Roest, H., & Franco-Martín, M. (2020). Technologies for Cognitive Training and Cognitive

Rehabilitation for People with mild cognitive impairment and Dementia. A Systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00648>

Jack, C. R., Albert, M. S., Knopman, D. S., McKhann, G. M., Sperling, R. A., Carrillo, M. C., ...Phelps, C. H. (2011). Introduction to the recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 257–262.
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.004>

Javiera Rosell (2018) Cognitive stimulation for healthy older adults through computer-based programs: a review of the literature, *Studies in Psychology*, 39:2-3, 407-436, DOI: 10.1080/02109395.2018.1494678

Jongsiriyanyong S, & Limpawattana P. (2018). Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 33(8), 500-507. doi:10.1177/1533317518791401

Kane RL, Butler M, Fink HA, Brasure M, Davila H, Desai P, Jutkowitz E, McCreedy E, Nelson VA, McCarten JR, Calvert C, Ratner E, Hemmy LS, Barclay T. Interventions To Prevent Age-Related Cognitive Decline, Mild Cognitive Impairment, and Clinical Alzheimer's-Type Dementia. Comparative Effectiveness Review No. 188. (Prepared by the Minnesota Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-2015-00008-I.) AHRQ Publication No. 17-EHC008-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; March 2017. www.effectivehealthcare.ahrq.gov/reports/final.cfm.
doi: <https://doi.org/10.23970/AHRQEPCCER188>.

Kinsella, G. J., Pike, K. E., Cavuoto, M. G., & Lee, S. D. (2018). Mild cognitive impairment and prospective memory: translating the evidence into neuropsychological practice. *The Clinical neuropsychologist*, 32(5), 960–980.

<https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1468926>

Kosta-Tsolaki, M. (2017). Computer-Based Cognitive Training versus paper and pencil training: Which is more effective? A randomized controlled trial in people with mild cognitive impairment. *Aristotle University of Thessaloniki Institutional Repository - IKEE*. <https://ikee.lib.auth.gr/record/300493/?ln=es>

Kueider, A. M., Parisi, J. M., Gross, A. L., & Rebok, G. W. (2012). Computerized cognitive training with older adults: a systematic review. *PloS one*, 7(7), e40588.

Lawton, MP, Moss, M., Fulcomer, M. y Kleban, MH (2003). Manual del instrumento de evaluación de niveles múltiples para su extensión completa. Centro Madlyn y Leonard Abmrason para la Vida Judía.

Lee YM, Jang C, Bak IH, Yoon JS (2013). Effects of Computer-assisted Cognitive Rehabilitation Training on the Cognition and Static Balance of the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science* 25(11):1475-7

Leśniak MM, Iwański S, Szutkowska-Hoser J, Seniów J *Applied Neuropsychology* (2019). Comprehensive cognitive training improves attention and memory in patients with severe or moderate traumatic brain injury. Mar: Adult, DOI: 10.1080/23279095.2019.1576691

- Leung IH, Walton CC, Hallock H, Lewis SJ, Valenzuela M, Lampit A (2015). Cognitive training in Parkinson disease: A systematic review and meta-analysis. *Neurology* published online October 30, 2015 DOI 10.1212/WNL.0000000000002145
- Liao Y, Chen I, Lin Y, Chen Y, Hsu W. 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. *Front Aging Neurosci* 2019 Jul 16; 11:162. [doi: 10.3389/fnagi.2019.00162] [Medline: 31379553].
- Lin, Z. C., Tao, J., Gao, Y. L., Yin, D. Z., Chen, A. Z., & Chen, L. D. (2014). Analysis of central mechanism of cognitive training on cognitive impairment after stroke: Resting-state functional magnetic resonance imaging study. *Journal of International Medical Research*, 42(3), 659-668.
- Lin JS, O'Connor E, Rossom RC, Perdue LA, Eckstrom E. Screening for cognitive impairment in older adults: a systematic review for the U.S (2013). Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2013;159(9):601-612. doi:10.7326/0003-4819-159-9-201311050-00730
- Llewellyn-Bennett, R., Bowman, L., & Bulbulia, R. (2016). Post-trial follow-up methodology in large randomized controlled trials: A systematic review protocol. *Systematic Reviews*, 5(1), 214. doi:10.1186/s13643-016-0393-3
- Lopera, T. D. A. (2020, 4 octubre). Funciones ejecutivas tardías en estudiantes de undécimo grado de colegios oficiales de Cúcuta y Envigado, Colombia. Zenodo. Recuperado 14 de octubre de 2022, de <https://zenodo.org/record/4065028>

López-Luengo B, Muela-Martínez JA (2016). Preliminary study of a rehabilitation program based on attentional processes to treat auditory hallucinations. *Cogn Neuropsychiatry*. 2016 Jul;21(4):315-334. Epub 2016 Jul 18.

Mahncke HW, Connor BB, Appelman J, Ahsanuddin ON, Hardy JL, Wood RA, Joyce NM, Boniske T, Atkins SM, Merzenich MM. (2006). Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: a randomized, controlled study. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2006 Aug 15;103(33):12523-8. Epub 2006 Aug 3.

Mak M, Tybura P, Bieńkowski P, Karakiewicz B, Samochowiec J. (2013). The efficacy of cognitive neurorehabilitation with RehaCom program in schizophrenia patients. *Psychiatr Pol*. 2013 Mar-Apr;47(2):213-23

Mak M, Tyburski E, Starkowska A, Karabanowicz E, Samochowiec A, Samochowiec J (2019). The efficacy of computer-based cognitive training for executive dysfunction in schizophrenia. *Psychiatry Res*. 2019 Jul 1;279:62-70. doi: 10.1016/j.psychres.2019.06.041

Mario A. Parra, Sandra Baez, Ricardo Allegri, Ricardo Nitrini, Francisco Lopera, Andrea Slachevsky, Nilton Custodio, David Lira, Olivier Piguet, Fiona Kumfor, David Huepe, Patricia Cogram, Thomas Bak, Facundo Manes, Agustin Ibanez *Neurology* Jan 2018, 90 (5) 222-231; DOI: 10.1212/WNL.0000000000004897

Mattioli F, Bellomi F, Stampatori C, Provinciali L, Compagnucci L, Uccelli A, Pardini M, Santuccio G, Fregonese G, Pattini M, Allegri B, Clerici R, Lattuada A, Montomoli C, Corso B, Gallo P, Riccardi A, Ghezzi A, Roscio M, Tola MR, Calanca C, Baldini D, Trafficante D, Capra R (2016). Two Years Follow up of Domain Specific Cognitive

Training in Relapsing Remitting Multiple Sclerosis: A Randomized Clinical Trial.

Front Behav Neurosci. 2016 Feb 23;10:28. doi: 10.3389/fnbeh.2016.00028.

Mattioli F, Stampatori C, Bellomi F, Danni M, Compagnucci L, Uccelli A, Pardini M, Santuccio G, Fregonese G, Pattini M, Allegri B, Clerici R, Lattuada A, Montomoli C, Corso B, Capra R. (2015). A RCT comparing specific intensive cognitive training to aspecific psychological intervention in RRMS: the SMICT study. Front Neurol. 2015 Jan 13;5:278. doi: 10.3389/fneur.2014.00278. eCollection 2014

Mattioli F, Stampatori C, Scarpazza C, Parrinello G, Capra R (2012). Persistence of the effects of attention and executive functions intensive rehabilitation in relapsing remitting multiple sclerosis. Multiple Sclerosis and Related Disorders 2012 Oct;1(4):168-73. doi: 10.1016/j.msard.2012.06.004

Mattioli F, Stampatori C, Zanotti D, Parrinello G, Capra R (2009). Efficacy and Specificity of intensive cognitive Rehabilitation of Attention and executive Functions in Multiple Sclerosis. J Neurol Sci. 2010 Jan 15; 288(1-2):101-5. doi: 10.1016/j.jns.2009.09.024. Epub 2009 Oct 13.

Mayo Clinic. (2023). *Mild Cognitive Impairment (MCI)*. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/mild-cognitive-impairment/diagnosis-treatment/drc-20354583>

McDonald W. M. (2017). Overview of Neurocognitive Disorders. *Focus (American Psychiatric Publishing)*, 15(1), 4–12. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.20160030>

Medoza-Halliday, D., Torres, S., & Martinez-Trujillo. (2015). Chapter 13 - Working Memory Representations of Visual Motion along the Primate Dorsal Visual Pathway. Jolicoeur, P., Lefebvre, C., Martinez-Trujillo, J. (Eds.). *Mechanisms of Sensory Working Memory:*

Attention and Performance XXV. 159-169. Academic Press.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801371-7.00013-2>

Mendozzi L, Pugnetti L, Motta A, Barbieri E, Gambini A, Cazzullo CL (1998). Computer-assisted memory retraining of patients with multiple sclerosis. *The Italian Journal of Neurological Sciences*; November 1998, Volume 19, Supplement 6, pp S431–S43

Messinis L, Nasios G, Kosmidis MH, Zampakis P, Malefaki S, Ntoskou K, Nousia A, Bakirtzis C, Grigoriadis N, Gourzis P, Papathanasopoulos P (2017). Efficacy of a Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation Intervention in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis Patients: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Behavioural Neurology*, Vol. 2017, Article ID 5919841, doi.org/10.1155/2017/5919841

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017a). *Boletín de salud mental: demencia*.

Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y Tratamiento del Trastorno neurocognoscitivo mayor (Demencia) (Adopción), Pub. L. No. Guía No GPC 2017 – 61, 1 (2017). Colombia.

Mödden C, Behrens M, Damke I, Eilers N, Kastrup A, Hildebrandt H (2012). A Randomized Controlled Trial Comparing 2 Interventions for Visual Field Loss With Standard Occupational Therapy During Inpatient Stroke Rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012 Jun;26 (5):463-9. doi: 10.1177/1545968311425927. Epub 2011 Dec 2.

Mohammadi MR, Keshavarzi Z, Talepasand S (2014). The effectiveness of computerized cognitive rehabilitation training program in improving cognitive abilities of schizophrenia clients. *Iran J Psychiatry*. 2014 Oct;9(4):209-15

- Molsa, P. K., Paljarvi, L., Rinne, J. O., Rinne, U. K., & Sako, E. (1985). Validity of clinical diagnosis in dementia: a prospective clinicopathological study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 48(11), 1085–1090. doi:10.1136/jnnp.48.11.1085
- Moons, P., Budts, W. y De Geest, S. (2006). Critique on the conceptualisation of quality of life: a review and evaluation of different conceptual approaches. *International Journal of Nursing Studies*, 43(7), 891-901. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2006.03.015
- Morris, JC, Mohs, RC, Rogers, H., Fillenbaum , G. y Heyman, A. (1988). Consorcio para establecer un registro para la evaluación clínica y neuropsicológica de la enfermedad de Alzheimer (CERAD) de la enfermedad de Alzheimer. *Boletín de psicofarmacología* , 24 (4), 641–652.
- Muñoz-Neira C, López OL, Riveros R, Núñez-Huasaf J, Flores P, Slachevsky A. The technology - activities of daily living questionnaire: a version with a technology-related subscale. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2012;33(6):361-71. doi: 10.1159/000338606. Epub 2012 Jul 11. PMID: 22797087; PMCID: PMC4722866.
- Naciones Unidas. (2019). *World Population Ageing 2019*. Retrieved from <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Report.pdf>
- Nguyen, L., Murphy, K., & Andrews, G. (2019). Cognitive and neural plasticity in old age: A systematic review of evidence from executive functions cognitive training. *Ageing research reviews*, 53, 100912. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.100912>
- Nousia, A., Martzoukou, M., Siokas, V., Aretouli, E., Aloizou, A.-M., Folia, V., ... Dardiotis, E. (2021). Beneficial effect of computer-based multidomain cognitive training in

- patients with mild cognitive impairment. *Applied Neuropsychology: Adult*, 28(6), 717–726. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1692842>
- Nousia, A., Martzoukou, M., Tsouris, Z., Siokas, V., Aloizou, A.-M., Liampas, I., ... Dardiotis, E. (2020). The Beneficial Effects of Computer-Based Cognitive Training in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 35(4), 434–447. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz080>
- Nousia, A., Siokas, V., Aretouli, E., Messinis, L., Aloizou, AM., Martzoukou, M., Karala, M., Koumpoulis, Ch., Nasios, G. & Dardiotis, E. (2018). Beneficial Effect of Multidomain Cognitive Training on the Neuropsychological Performance of Patients with Early-Stage Alzheimer's Disease. *Hindawi, Neural Plasticity*, Volume 2018, Article ID 2845176, <https://doi.org/10.1155/2018/2845176>
- Oh BH, Kim YK, Kim JH, Shin YS (2003). The Effects of Cognitive Rehabilitation Training on Cognitive Function of Elderly Dementia Patients. *J Korean Neuropsychiatr. Assoc.* 2003, Vol 42, No 4, 514-519
- Olchik, MR, Farina, J., Steibel, N., Teixeira, AR y Yassuda, MS. Guerrero Pertinez, G., & García Linares, A. (2015). Plataformas online de rehabilitación neuropsicológica: estado actual y líneas de trabajo. *Neurología*, 30(6), 359–366.
doi:10.1016/j.nrl.2013.06.015.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global status report on the public health response to dementia*. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240033245>

Organización Mundial para la Salud (1993). Study protocol for the World Health Organization project to develop a quality of life assessment instrument (WHOQOL). *Quality of Life Research*, 2(2), 153159. doi: doi:10.1007/bf00435734

Orgeta, V., McDonald, K. R., Poliakoff, E., Hindle, J. V., Clare, L., & Leroi, I. (2020). Cognitive training interventions for dementia and mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(2), CD011961. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011961.pub2>

Oskoei, AS, Nejati, V. y Fathabadi, J. (2013). La eficacia de la rehabilitación cognitiva en la recuperación de la memoria en personas con deterioro cognitivo leve. *Revista Europea de Biología Experimental*, 3(2), 310–315.

Ospina García, N. (2015). Adaptación y validación en Colombia del addenbrooke's cognitive examination-revisado (ACE-R) en pacientes con deterioro cognoscitivo leve y demencia.

Palumbo D, Patriarca S, Mucci A, De Angelis M, Di Crosta I, Piegari G, Galderisi S (2018). The implementation of cognitive remediation interventions in Campania. *JOURNAL OF PSYCHOPATHOLOGY*, 2018; 24:98-103

Pantartzidou, A., Dionyssiotis, Y., Stefas, E., Samlidi, E., Georgiadis, T. y Kandylakis, E. (2017). La aplicación de software Rehacom es efectiva en la rehabilitación cognitiva de pacientes con lesiones cerebrales.

Pantartzidou, A., Dionyssiotis, Y., Stefas, E., Samlidi, E., Georgiadis, T., & Kandylakis, E. (2017). RehaCom software application is effective in cognitive rehabilitation of patients with brain injuries. *Physical Medicine and Rehabilitation Research*, 2(1).

Papaioannou T, Voinescu A, Petrini K, Stanton Fraser D. Efficacy and Moderators of Virtual

Reality for Cognitive Training in People with Dementia and Mild Cognitive

Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Alzheimers Dis.*

2022;88(4):1341–70.

Parisi, L., Rocca, M. A., Valsasina, P., Panicari, L., Mattioli, F., & Filippi, M. (2014).

Cognitive rehabilitation correlates with the functional connectivity of the anterior

cingulate cortex in patients with multiple sclerosis. *Brain Imaging and Behavior*, 8(3),

387-393.

Patterson, J. (2011). Verbal Fluency. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J., Caplan, B. (Eds)

Encyclopedia of Clinical Neuropsychology. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-](https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1423)

[387-79948-3_1423](https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1423)

Patnode, C. D., Perdue, L. A., Rossom, R. C., Rushkin, M. C., Redmond, N., Thomas, R. G., &

Lin, J. S. (2020). *Screening for Cognitive Impairment in Older Adults: An Evidence*

Update for the U.S. Preventive Services Task Force. Rockville (MD).

Petersen, R. C. (2016). Mild Cognitive Impairment. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 22(2

Dementia), 404–418. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000313>

Petersen, RC, Aisen, P., Boeve, BF, Geda, YE, Ivnik, RJ y Knopman, DS (2013). Deterioro

cognitivo leve por enfermedad de Alzheimer en la comunidad. *Anales de neurología*,

74(2),199–208. doi:10.1002/ana.23931.

Petersen, R.C. (2004), Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal*

Medicine, 256: 183-194. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x>

Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild Cognitive Impairment (1999): Clinical Characterization and Outcome. Arch Neurol. 1999;56(3):303–308. doi:10.1001/archneur.56.3.303

Pino Juste, Margarita Rosa; Soto Carballo, Jorge Genaro; Rodríguez López, Beatriz LAS PERSONAS MAYORES Y LAS TIC. UN COMPROMISO PARA REDUCIR LA BRECHA DIGITAL Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria, núm. 26, 2015, pp. 337-359 Sociedad Iberoamericana de Pedagogía Social Sevilla, España

Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer’s Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer’s disease. Alzheimer’s & Dementia : The Journal of the Alzheimer’s Association, 7(3), 270–9.
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.008>

Reporte Mundial de Alzheimer (2022). (s/f). Knowledge-action-portal.com. Recuperado el 19 de septiembre de 2022, de <https://www.knowledge-action-portal.com/es/node/6264>

Richter KM, Mödden C, Eling P, Hildebrandt H (2018). Improving Everyday Memory Performance After Acquired Brain Injury: An RCT on Recollection and Working Memory Training. Online First Publication, April 26, 2018.
<http://dx.doi.org/10.1037/neu0000445>

Richter KM, MSc, Mödden C, MSc, Eling P, PhD, Hildebrandt H, Prof. (2015). Working memory training and semantic structuring improves remembering future events, not past events. Neurorehabil Neural Repair. 2015 Jan; 29(1):33-40. doi: 10.1177/1545968314527352. Epub 2014 Apr 2.

Ritchie K. (2004) Mild cognitive impairment: an epidemiological perspective. *Dialogues Clin Neurosci.* 2004;6:401-8.

Rilo, O., Pena, J., Ojeda, N., Rodríguez-Antigüedad, A., Mendibe-Bilbao, M., Gomez-Gastiasoro, A., ... Ibarretxe-Bilbao, N. (2018).

Romero-Vanegas, S. J., Valencia-Marín, C. M., Aguirre-Acevedo, D. C., Buschke, H., & Lopera, F. (2010). Alteraciones de la memoria episódica verbal en fases preclínica y temprana de la enfermedad de Alzheimer familiar precoz por mutación E280A en PS1. *Acta Neurologica Colombiana*, 26, 177-194.

Rute-Pérez, S., Santiago-Ramajo, S., Hurtado, M. V., Rodríguez-Fórtiz, M. J., & Caracuel, A. (2014). Challenges in software applications for the cognitive evaluation and stimulation of the elderly. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11(1), 88.
<https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-88>

Saboora Veisi-Pirkoohi, Peyman Hassani-Abharian, Rouzbeh Kazemi, Salar Vaseghi, Mohammad-Reza Zarrindast, Mohammad Nasehi, Efficacy of RehaCom cognitive rehabilitation software in activities of daily living, attention and response control in chronic stroke patients, *Journal of Clinical Neuroscience*, Volume 71, 2020, Pages 101-107, ISSN 0967-5868, <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.08.114>.

Sachs-Ericsson, N., & Blazer, D. G. (2015). The new DSM-5 diagnosis of mild neurocognitive disorder and its relation to research in mild cognitive impairment. *Aging & mental health*, 19(1), 2–12. <https://doi.org/10.1080/13607863.2014.920303>

Savulich G, Piercy T, Fox C, Suckling J, Rowe JB, O'Brien JT, Sahakian BJ. Cognitive

Training Using a Novel Memory Game on an iPad in Patients with Amnestic Mild Cognitive Impairment (aMCI). *Int J Neuropsychopharmacol.* 2017 Aug 1;20(8):624-633. doi: 10.1093/ijnp/pyx040. PMID: 28898959; PMCID: PMC5569993.

Salzman, T., Sarquis-Adamson, Y., Son, S., Montero-Odasso, M., & Fraser, S. (2022).

Associations of Multidomain Interventions With Improvements in Cognition in Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open*, 5(5), e226744. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.6744>

Sayma, M., Tuijt, R., Cooper, C., & Walters, K. (2020). Are we there yet? Immersive virtual reality to improve cognitive function in dementia and mild cognitive impairment. *The Gerontologist*, 60(7), e502–e512. <https://doi.org/10.1093/geront/gnz132>

Schaefer, SY, Dibble, LE y Duff, K. (2015). Eficacia y viabilidad del entrenamiento funcional de tareas específicas de las extremidades superiores para adultos mayores con y sin deterioro cognitivo. *Neurorrehabilitación y Reparación Neural*, 29(7), 636–644. doi:10.1177/1545968314558604

Semkovska M, Ahern E, Lonargáin D.O, Lambe S, McLaughlin D.M. (2015). Efficacy of Neurocognitive Remediation Therapy During an Acute Depressive Episode and Following Remission: Results From Two Randomised Pilot Studies. *European Psychiatry*, Volume 30, Supplement 1, 28–31 March 2015, Pages 403

Semkovska, M., & Ahern, E. (2017). Online neurocognitive remediation therapy to improve cognition in community-living individuals with a history of depression: A pilot study. *Internet Interventions*, 9, 7-14.

Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, 5(1-2), 165–173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09

Sherman, D. S., Mauser, J., Nuno, M. y Sherzai, D. (2017). The Efficacy of Cognitive Intervention in Mild Cognitive Impairment (MCI): a Meta-Analysis of Outcomes on Neuropsychological Measures. *Neuropsychology Review*, 27(4), 440-484.
<https://doi.org/10.1007/s11065-017-9363-3>

Shin, M., Lee, A., Cho, A. Y., Son, M., & Kim, Y. H. (2020). Effects of Process-Based Cognitive Training on Memory in the Healthy Elderly and Patients with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. *Psychiatry investigation*, 17(8), 751–761.
<https://doi.org/10.30773/pi.2019.0225>

Siegfried Kasper, Christian Bancher, Anne Eckert, Hans Förstl, Lutz Frölich, Jakub Hort, Amos D Korczyn, Reto W. Kressig, Oleg Levin & María Sagrario
Manzano Palomo (2020) Management of mild cognitive impairment (MCI): The need for national and international guidelines, *The World Journal of Biological Psychiatry*, 21:8, 579-594, DOI: 10.1080/15622975.2019.1696473

Sokolov AA, Collignon A, Bieler-Aeschlimann M. Serious video games and virtual reality for prevention and neurorehabilitation of cognitive decline because of aging and neurodegeneration. *Curr Opin Neurol*. 2020 Apr;33(2):239-248. doi: 10.1097/WCO.0000000000000791. PMID: 32073439.

- Stokin, G. B., Krell-Roesch, J., Petersen, R. C., & Geda, Y. E. (2015). Mild Neurocognitive Disorder: An Old Wine in a New Bottle. *Harvard review of psychiatry*, 23(5), 368–376.
<https://doi.org/10.1097/HRP.000000000000084>
- Sung Hun Shin, M.D., Ji Sung Kim, M.D. and Yong Kyun Kim, M.D (2008). The Effects of a Computer-assisted Cognition Training Program (RehaCom®) in Stroke Patients. *Brain & NeuroRehabilitation* Vol. 1, No. 2, September, 2008
- Ten Brinke, L. F., Best, J. R., Crockett, R. A., & Liu-Ambrose, T. (2018). The effects of an 8-week computerized cognitive training program in older adults: a study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 18(1). [https://doi.org/10.1186/s12877-018-0730-](https://doi.org/10.1186/s12877-018-0730-0)
- Ten Brinke, L. F., Davis, J. C., Barha, C. K., & Liu-Ambrose, T. (2017). Effects of computerized cognitive training on neuroimaging outcomes in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 17(1), 139. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0529-x>
- Theotoka, I., Kapaki, E., Vagenas V., Ilias, I., Paraskevas, G. y Liapas, I. (2007). Informe preliminar del estudio de validación de las actividades instrumentales de la vida diaria en una muestra griega. *Habilidades motoras y perceptivas*, 104(3), 958–960.
doi:10.2466/pms.104.3.958-960
- Torralva T, Roca M, Gleichgerrcht E, López P, Manes F. INECO Frontal Screening (IFS): a brief, sensitive, and specific tool to assess executive functions in dementia. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009 Sep;15(5):777-86. doi: 10.1017/S1355617709990415. Epub

2009 Jul 28. Erratum in: J Int Neuropsychol Soc. 2010 Sep;16(5):737. PMID:
19635178.

Torres, VL, Vila-Castelar, C., Bocanegra, Y., Baena, A., Guzmán-Vélez, E., Aguirre-Acevedo, DC, Tirado, V., Muñoz, C., Henao, E., Moreno, S., Giraldo, M., Acosta, N., Ríos Romenets, S., Langbaum, JB, Cho, W., Reiman, EM, Tariot, PN, Rosselli, M., Quiroz, YT, & Lopera, F. (2021). Datos normativos estratificados por edad y educación para una batería de pruebas neuropsicológicas españolas: resultados del registro de la iniciativa colombiana de prevención del Alzheimer. *Neuropsicología aplicada para adultos*, 28 (2), 230–244. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1627357>

Tsolaki, M., Poptsi, E., Aggogiatou, C., Markou, N., Zafeiropoulos, S. y Kounti, F. (2017). Entrenamiento cognitivo basado en computadora versus entrenamiento con papel y lápiz: ¿Cuál es más efectivo? Un ensayo controlado aleatorio en personas con deterioro cognitivo leve. *JSM Enfermedad de Alzheimer y demencia relacionada*, 4(1), 1032.

Uddin L. Q. (2021). Cognitive and behavioural flexibility: neural mechanisms and clinical considerations. *Nature reviews. Neuroscience*, 22(3), 167–179.
<https://doi.org/10.1038/s41583-021-00428-w>

Vallar, G., & Caputi, N. (2022). The history of Human Neuropsychology. S. Della Sala (Ed.) *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience, 2nd edition*. 14-39. Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809324-5.23914-x>

Veisi-Pirkoohi, S., Hassani-Abharian, P., Kazemi, R., Vaseghi, S., Zarrindast, M. R., & Nasehi, M. (2020). Efficacy of RehaCom cognitive rehabilitation software in activities of daily

- living, attention and response control in chronic stroke patients. *Journal of Clinical Neuroscience*, 71, 101-107.
- Vaportzis E, Martin M, Gow AJ. A tablet for healthy ageing: the effect of a tablet computer training intervention on cognitive abilities in older adults. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017;25(8):841–851
- Weicker, J., Hudl, N., Hildebrandt, H., Obrig, H., Schwarzer, M., Villringer, A., & Thöne-Otto, A. (2020). The effect of high vs. low intensity neuropsychological treatment on working memory in patients with acquired brain injury. *Brain Injury*, 1-10.
- Weicker J, Hudl N, Frisch S, Lepsien J, Mueller K, Villringer A, Thöne-Otto A (2018). WOME: Theory-Based Working Memory Training - A Placebo-Controlled, Double-Blind Evaluation in Older Adults. *Front Aging Neurosci*. 2018 Aug 14;10:247. doi: 10.3389/fnagi.2018.00247. eCollection 2018
- Weicker J, Villringer A, Thöne-Otto (2016). Can impaired working memory functioning be improved by training? A meta-analysis with a special focus on brain injured patients. *A Neuropsychology*. 2016 Feb;30(2):190-212. doi: 10.1037/neu0000227
- WHO Quality of Life Assessment Group. (1996). What quality of life?. *World Health Forum* 1996, 17(4), 354-356 <https://iris.who.int/handle/10665/54358>
- Wilson, B., Salas, C., & M, M. (2020). Principios generales de la rehabilitación neuropsicológica, 14, 59–70. <https://doi.org/10.7714/CNPS/14.2.206>
- World Health Organization. WHOQOL-BREF Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Geneva: WHO; 1996.

Yang, S., Jiang, C., Ye, H., Tao, J., Huang, J., Gao, Y., Lin, Z. & Chen, L. (2014). Effect of integrated cognitive therapy on hippocampal functional connectivity patterns in stroke patients with cognitive dysfunction: a resting-state FMRI study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014.

Yoo C, Yong M, Chung J, Yang, J (2015). Effect of computerized cognitive rehabilitation program on cognitive function and activities of living in stroke patients. *Phys Ther Sci*. 2015 Aug; 27(8): 2487–2489. Published online 2015 Aug 21. doi: 10.1589/jpts.27.2487

Zhang, H., Huntley, J., Bhome, R., Holmes, B., Cahill, J., Gould, R. L., Wang, H., Yu, X., & Howard, R. (2019). Effect of computerised cognitive training on cognitive outcomes in mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 9(8).
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027062>

Zuschnegg, J., Schoberer, D., Häußl, A., Herzog, S. A., Russegger, S., Ploder, K., Fellner, M., Hofmarcher-Holzhacker, M. M., Roller-Wirnsberger, R., Paletta, L., Koini, M., & Schüssler, S. (2023). Effectiveness of computer-based interventions for community-dwelling people with cognitive decline: a systematic review with meta-analyses. *BMC Geriatrics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03941-y>



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 22/01/2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Arnulfo Eduardo Forero Aldana, con C.C. No. 1.075.312.101,

Lina Fernanda Bernate Tovar, con C.C. No. 1.075.213.633,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado

titulado ENTRENAMIENTO NEUROCOGNITIVO EN PACIENTES CON DETERIORO

COGNITIVO LEVE A TRAVÉS DEL SOFTWARE REHACOM.

presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de

Magister en Neuropsicología clínica ;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Arnulfo Eduardo Forero Aldana

C.C. 1.075.312.101

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Lina Fernanda Bernate Tovar

C.C. 1.075.213.633

Firma:

Eduardo Forero

Firma:

[Firma manuscrita]



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: ENTRENAMIENTO NEUROCOGNITIVO EN PACIENTES CON DETERIORO COGNITIVO LEVE A TRAVÉS DEL SOFTWARE REHACOM®.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
FORERO ALDANA	ARNULFO EDUARDO
BERNATE TOVAR	LINA FERNANDA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GONZÁLEZ HERNÁNDEZ	ALFREDIS

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BONILLA SANTOS	JASMIN
BONILLA SANTOS	GISELLA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magíster en Neuropsicología Clínica

FACULTAD: Ciencias Sociales y Humanas

PROGRAMA O POSGRADO: Magíster en Neuropsicología Clínica

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 119

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros X



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Adobe Acrobat Reader, Microsoft Word.

MATERIAL ANEXO: No aplica

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*): Trabajo de grado con distinción meritoria.

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Entrenamiento neurocognitivo. | Neurocognitive training. |
| 2. Deterioro cognitivo leve. | Mild cognitive impairment. |
| 3. Memoria. | Memory. |
| 4. Funciones Ejecutivas. | Executive functions. |
| 5. Software RehaCom®. | RehaCom® Software. |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En el contexto de un envejecimiento poblacional, la preservación de la salud cognitiva es esencial. El deterioro cognitivo leve, precursor de enfermedades neurodegenerativas, plantea un desafío significativo, pero se considera que la intervención adecuada puede revertir su curso. Los programas de entrenamiento neurocognitivo por ordenador, como RehaCom®, han surgido como estrategias prometedoras en este sentido.

Una investigación reciente evaluó la eficacia de un entrenamiento neurocognitivo multidominio, utilizando el software RehaCom®, en adultos con criterios de deterioro cognitivo leve. Se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental de tipo antes y después, doble ciego, con grupo control. La intervención consistió en 10 semanas de sesiones (2 por semana, 60 minutos cada una) con 50 participantes con DCL, divididos aleatoriamente en grupo experimental (21 participantes, edad media: 61 años) y grupo control (29 participantes, edad media: 61 años). Se emplearon pruebas cognitivas, como CERAD, MMSE, ACE-R, INECO, y cuestionarios específicos para evaluar los resultados.

El entrenamiento neurocognitivo demostró mejoras significativas en la memoria visual, memoria de trabajo, inhibición, fluencia verbal y autorreconocimiento de los déficits de memoria. Se observó transferencia lejana en las praxias visoconstruccionales. Este estudio proporciona evidencia de la eficacia del programa RehaCom® en la mejora de la memoria y las funciones ejecutivas en personas con DCL en el sur de Colombia. Aunque respalda la utilidad de estas intervenciones, se destaca la necesidad de investigaciones futuras con un seguimiento más extenso y una muestra más representativa para comprender completamente los beneficios de este enfoque.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In the context of an ageing population, the preservation of cognitive health is essential. Mild cognitive impairment, a precursor to neurodegenerative diseases, poses a significant challenge, but it is believed that appropriate intervention can reverse its course. Computer-based neurocognitive training programmes, such as RehaCom®, have emerged as promising strategies in this regard.

Recent research evaluated the efficacy of multi-domain neurocognitive training, using RehaCom® software, in adults with criteria for mild cognitive impairment. A quasi-experimental, double-blind, before-and-after, control group study was conducted. The intervention consisted of 10 weeks of sessions (2 per week, 60 minutes each) with 50 participants with MCI, randomly divided into experimental group (21 participants, mean age: 61 years) and control group (29 participants, mean age: 61 years). Cognitive tests, such as CERAD, MMSE, ACE-R, INECO, and specific questionnaires were used to assess the results.

Neurocognitive training demonstrated significant improvements in visual memory, working memory, inhibition, verbal fluency and self-recognition of memory deficits. Distant transfer was observed in visuoconstructional praxias. This study provides evidence for the efficacy of the RehaCom® programme in improving memory and executive functions in people with MCI in southern Colombia. While supporting the usefulness of these interventions, it highlights the need for future research with longer follow-up and a more representative sample to fully understand the benefits of this approach.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente Jurado: LUZ ANGELA ROJAS BERNAL

Firma:

Nombre Jurado: GRACIELA MUNIZ TERRERA

Firma: