



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**ESCUELA DE PSICOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIONES COGNITIVAS  
Y FÍSICAS EN ADULTOS MAYORES EN LA CIUDAD DE PANAMÁ  
DURANTE 2023 Y 2024**

Tesis de Licenciatura en Psicología

**PRESENTADO POR:**

**ELIANNE PAULI-QUIRÓS**

**8-1015-2240**

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. DIANA OVIEDO**

**ASESORA DE TESIS: DRA. GABRIELLE BRITTON**

**PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**ESCUELA DE PSICOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIONES COGNITIVAS  
Y FÍSICAS EN ADULTOS MAYORES EN LA CIUDAD DE PANAMÁ  
DURANTE 2023 Y 2024**

Tesis de Licenciatura en Psicología

**PRESENTADO POR:**

**ELIANNE PAULI-QUIRÓS**

**8-1015-2240**

**JURADO EVALUADOR**

---

Presidente

Firma: \_\_\_\_\_

---

---

Secretario

Firma: \_\_\_\_\_

---

PONENTE

Firma: \_\_\_\_\_

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2024

Este trabajo de grado va a dedicado a mi querida abuela Nidia Elena, quien fue fundamental en mi formación y desarrollo tanto profesional como personal. Sin ella, el camino que eventualmente me acercó a este tema de investigación hubiese sido muy distinto. A mi padres, Vivian y Juan, les agradezco por siempre tener fe en mí y en mis ideas. A mi abuelo Eduardo, al lado de quien escribí la mayoría de esta tesis. A Giancarlo, por acompañarme en esta travesía incondicionalmente. Gracias a mi familia por enseñarme el valor de la resiliencia, el trabajo duro y la empatía. Agradezco infinitamente a PARI-HD por brindarme un espacio invaluable para mi formación como psicóloga y asistente de investigación, así como permitirme construir lazos esenciales que han marcado este momento de mi vida. A la Dra. Diana Oviedo, que desde mi primer año en la carrera fue una pieza fundamental en mi incipiente amor por la Neuropsicología. Gracias por sus enseñanzas, por guiarme y por siempre creer en mi. A la Dra. Gabrielle Britton por inspirarme constantemente y nutrir mi proceso de aprendizaje. A la Lic. Sofía Rodríguez Araña por su paciencia, dedicación y apoyo. A Steph, Mafe, Samantha, Amy, Adriana y Emely, por ser excelentes compañeras y por formar un equipo de investigación confiable. Gracias a todos en PARI-HD, por ayudarme a descubrir que es posible generar beneficios para nuestra sociedad a través de la ciencia. Agradezco profundamente a mis compañeras y profesores de la USMA, quienes transformaron mi experiencia universitaria en un valioso espacio de crecimiento, aprendizaje enriquecedor y toma de conciencia. Por último, agradezco especialmente a las personas mayores que decidieron participar de este estudio, quienes son el verdadero motor del cambio.

## Resumen

**Introducción:** La demencia, la forma más severa de deterioro cognitivo, es la principal causa de discapacidad en adultos mayores y afecta actualmente a casi 50 millones de personas a nivel global, con proyecciones que alcanzan los 82 millones en 2030 y los 152 millones en 2050. Asimismo, la demencia, cuya prevalencia en América Latina y el Caribe es una de las más altas a nivel global, está en aumento debido al rápido envejecimiento poblacional, las desigualdades sociales y los factores de riesgo asociados. En la actualidad, las intervenciones farmacológicas para retrasar el deterioro cognitivo demuestran ser insuficientes. Por otro lado, los enfoques no farmacológicos han ganado atención a lo largo de los años debido a que son terapias con un riesgo mínimo, y que están dirigidas a prevenir el deterioro, mejorar los síntomas clínicos y disminuir la carga de los cuidadores. La evidencia apunta a que intervenciones de tipo físicas y cognitivas pueden tener un efecto positivo sobre la salud de los adultos mayores. **Objetivo:** Evaluar el efecto de un programa de intervenciones físicas y cognitivas en la cognición, el bienestar subjetivo y la salud física en adultos mayores residentes en la Ciudad de Panamá. **Métodos:** Este fue un estudio experimental de intervención, de ensayo controlado aleatorio simple-ciego de tres brazos. La muestra fue de 43 participantes entre los 60–80 años de edad. Los participantes que ingresaron al estudio completaron una entrevista sociodemográfica, escalas clínicas, una batería de pruebas cognitivas y una evaluación física en la pre-evaluación. Los participantes fueron divididos en tres grupos: 1) grupo experimental 1 (n=15), participó en intervenciones cognitivas y físicas, incluyendo entrenamiento cognitivo computarizado en CogniFit, sesiones grupales de estimulación y entrenamiento cognitivo y caminatas de 3 a 5 veces a la semana; 2) grupo experimental 2 (n=15), realizó exclusivamente las caminatas; y 3) grupo control activo (n=13), recibió charlas informativas sobre salud una vez al mes. Adicionalmente, los grupos experimentales 1 y 2 participaron de caminatas grupales 1 vez al mes. Posterior a la intervención, se realizó una post-evaluación aplicando las mismas medidas iniciales. **Resultados:** Se observaron

mejoras en el rendimiento en pruebas neuropsicológicas al comparar las puntuaciones de la pre-evaluación y la post-evaluación para los tres grupos. En cuanto a los resultados cognitivos, el grupo combinado mostró mejoras significativas en cognición global (MoCA) y en la función ejecutiva de abstracción (subprueba de Refranes de INECO). Por otro lado, el grupo que recibió únicamente intervenciones físicas presentó mejoras en aprendizaje (prueba de Memoria a corto plazo del CERAD y Reproducción Visual a corto plazo), habilidades visoespaciales (Reproducción Visual a corto plazo) y memoria a largo plazo (Reproducción Visual a largo plazo). En el grupo control se observaron aumentos en las puntuaciones de la subpruebas relacionadas al aprendizaje (Reproducción visual a corto plazo) y la función ejecutiva de inhibición (subprueba de Hayling del INECO). Además, se observaron mejoras para el grupo combinado en puntuaciones de depresión (GDS -15) y en calidad de vida (WHOQoL-OLD total). No se encontraron diferencias significativas entre pre y post-evaluación en variables físicas para ninguno de los grupos. **Conclusión:** Los resultados obtenidos sugieren que un programa de intervención multidominio puede impactar positivamente en la cognición y la calidad de vida de los adultos mayores. Igualmente, la realización de actividad física puede impactar positivamente la cognición. Este estudio podría servir de base para la aplicación de intervenciones multimodales a nivel comunitario destinadas a la prevención el deterioro cognitivo.

#### **Palabras clave:**

Demencia, deterioro cognitivo, prevención, intervenciones físicas, intervenciones cognitivas.

## Abstract

**Introduction:** Dementia, as the most severe form of cognitive impairment, is the leading cause of disability in older adults and currently affects nearly 50 million people globally, with projections reaching 82 million by 2030 and 152 million by 2050. Likewise, the prevalence of dementia, one of the highest globally in Latin America and the Caribbean, is on the rise due to rapid population aging, social inequalities and associated risk factors. Currently, pharmacological interventions to delay cognitive decline have proven to be insufficient. On the other hand, non-pharmacological approaches have gained attention in recent years because they are therapies with minimal risk, which are aimed at preventing deterioration, improving clinical symptoms and decreasing the burden on caregivers. Evidence suggests that physical and cognitive interventions may have a positive effect on the health of older adults.

**Objective:** To evaluate the effect of a program of physical and cognitive interventions on cognition, subjective well-being and physical health in older adults living in Panama City, Panama. **Methods:** This was a three-arm, single-blind, randomized controlled trial experimental intervention study. The sample consisted of 43 participants aged 60-80 years. Participants who entered the study completed a sociodemographic interview, clinical scales, a battery of cognitive tests and a physical assessment at pre-assessment. After randomization, they were divided into three groups: 1) experimental group 1 (n=15) participated in cognitive and physical interventions, including computerized cognitive training in CogniFit, group sessions of cognitive stimulation and training, and walks 3 to 5 times a week; 2) experimental group 2 (n=15) participated exclusively in walks; and 3) active control group (n=13) received informative talks about health once a month. In addition, experimental groups 1 and 2 participated in group walks once a month. After the intervention, a post-evaluation was carried out applying the same initial measures. **Results:** Improvements in performance on neuropsychological tests were observed when comparing pre- and post-assessment scores for the three groups. In terms of cognitive outcomes, the combined group showed significant

improvements in global cognition (MoCA) and the executive function of abstraction (INECO Refrains subtest). The group that received only physical interventions presented improvements in learning (CERAD Short-term Memory test and Short-term Visual Reproductive), visuospatial skills (Short-term Visual Reproduction Test) and long-term memory (Long-term Visual Reproduction Test). In the control group, increases in learning subtest scores (Short-term Visual Reproduction Test) and the executive function of inhibition (Hayling subtest of the INECO) were observed. In addition, improvements were observed for the combined group in depression (GDS - 15) and quality of life (WHOQoL-OLD total) scores. No significant differences were found between pre- and post-assessment in physical variables for any group. Conclusion: The results obtained suggest that a multidomain intervention program can positively impact cognition and quality of life in older adults. Likewise, physical activity may positively impact cognition. This study could serve as a basis for the implementation of multimodal interventions at the community level aimed at the prevention of cognitive decline.

**Keywords:**

Dementia, cognitive impairment, prevention, physical interventions, cognitive interventions.

## Índice

<b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema.....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Antecedentes y situación actual del tema de investigación .....	14
1.1.2. Objetivos de investigación .....	45
1.1.3. Hipótesis.....	46
1.1.4. Pregunta de Investigación .....	47
1.1.5. Justificación .....	47
<b>2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>49</b>
<b>2.1. Dominios cognitivos.....</b>	<b>49</b>
2.1.1. Gnosias y percepción .....	50
2.1.2. Praxias.....	57
2.1.3. Atención.....	61
2.1.4. Memoria.....	69
2.1.5. Funciones ejecutivas .....	78
2.1.6. Lenguaje.....	86
<b>2.2. Cognición Global.....</b>	<b>93</b>
<b>2.3. Envejecimiento .....</b>	<b>94</b>
<b>2.4. Calidad de Vida .....</b>	<b>98</b>
<b>2.5. Depresión.....</b>	<b>100</b>
<b>2.6. Demencia .....</b>	<b>101</b>
<b>2.7. Enfermedad de Alzheimer (EA) .....</b>	<b>104</b>
<b>2.8. Deterioro Cognitivo Leve (DCL) .....</b>	<b>105</b>
<b>2.9. Intervenciones farmacológicas .....</b>	<b>107</b>
<b>2.10. Intervenciones no farmacológicas (INF).....</b>	<b>112</b>
<b>2.11. Intervención Física.....</b>	<b>116</b>
<b>2.12. Intervención Cognitiva .....</b>	<b>119</b>
<b>3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>126</b>
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación .....</b>	<b>126</b>
<b>3.2. Población y muestra .....</b>	<b>127</b>

3.3. Criterios de inclusión.....	130
3.4. Criterios de exclusión .....	131
3.5. Definición conceptual de las variables.....	131
3.6. Instrumentos.....	136
3.7. Procedimiento.....	145
3.8. Consideraciones éticas.....	151
<b>4. CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>152</b>
4.1. Análisis estadísticos.....	152
4.2. Descripción de resultados.....	154
4.3. Discusión de resultados.....	184
<b>5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>196</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>204</b>
<b>APÉNDICES/ANEXOS.....</b>	<b>247</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Tipos de funciones ejecutivas .....	83
<b>Tabla 2.</b> Definición conceptual de variables .....	131
<b>Tabla 3.</b> Actividades desarrolladas según dominio en talleres grupales .....	149
<b>Tabla 4.</b> Características demográficas y clínicas según grupo de intervención, pre-evaluación (muestra inicial) .....	155
<b>Tabla 5.</b> Características demográficas de participantes según grupo de intervención (muestra final) .....	157
<b>Tabla 6.</b> Dominios cognitivos por grupo en la pre-evaluación .....	158
<b>Tabla 7.</b> Pruebas cognitivas por grupo en la pre-evaluación (visita 1) .....	160
<b>Tabla 8.</b> Escalas clínicas según grupo de intervención, pre-evaluación .....	162
<b>Tabla 9.</b> Características físicas según grupo de intervención, pre-evaluación (muestra inicial) .....	164
<b>Tabla 10.</b> Comparación de dominios cognitivos en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) por grupo .....	165
<b>Tabla 11.</b> Comparación de pruebas cognitivas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) por grupo .....	166
<b>Tabla 12.</b> Comparación de escalas clínicas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) .....	175
<b>Tabla 13.</b> Comparación de características físicas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) .....	178
<b>Tabla 14.</b> Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo de intervención combinada .....	179
<b>Tabla 15.</b> Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo de intervención física .....	181
<b>Tabla 16.</b> Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo control .....	183

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Fracción atribuible a la población de los factores de riesgo de demencia potencialmente modificables .....	16
<b>Figura 2.</b> Sistema perceptivo gnósico.. .....	52
<b>Figura 3.</b> Organización del proceso atencional según Sohlberg y Mateer.....	63
<b>Figura 4.</b> Modalidades de la memoria según modalidad sensorial y tiempo. .....	72
<b>Figura 5.</b> Modelo de funcionamiento ejecutivo de Norman y Shallice.. .....	81
<b>Figura 6.</b> Modelo del procesamiento del lenguaje de Ellis y Young .....	88
<b>Figura 7.</b> Diagrama de flujo de la muestra de personas mayores del estudio.....	129
<b>Figura 8.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 en el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para cada participante del Grupo Combinado.....	169
<b>Figura 9.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Subprueba de Refranes de INECO para el Grupo Combinado .....	170
<b>Figura 10.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para CERAD a Corto Plazo para cada participante del Grupo Físico. ....	171
<b>Figura 11.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo para el Grupo Físico.....	172
<b>Figura 12.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Largo Plazo para el Grupo Físico .....	173
<b>Figura 13.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo para el Grupo Control .....	174
<b>Figura 14.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Escala de Depresión Geriátrica (GDS-15) para el Grupo Combinado.....	176
<b>Figura 15.</b> Comparación de puntajes entre V1 y V2 para WHOQoL-OLD para el Grupo Combinado.....	177

# 1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1. Planteamiento del problema

El envejecimiento poblacional se define como el aumento progresivo de la proporción de las personas de 60 años y más con respecto a la población total (Naciones Unidas, 2022). Este aumento se está produciendo en países de todos los niveles de desarrollo, pero los cambios demográficos están ocurriendo más rápidamente en los países de bajo y mediano ingreso (United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2022). En todos los países de América Latina y el Caribe la proporción de personas de 60 años y más incrementará sostenidamente en los próximos decenios. Se trata del segmento poblacional que crece más rápidamente y a mayor velocidad que la población de edades más jóvenes (Organización Mundial de la Salud, 2024). Como consecuencia, está ocurriendo una transformación demográfica, en la cual se ve un aumento de enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento, en particular el deterioro cognitivo leve (DCL) y las demencias relacionadas con la edad, como la enfermedad de Alzheimer (EA) esporádica, el tipo más común de demencia (Alzheimer's Association, 2024c).

La demencia representa la principal causa de discapacidad en las personas mayores y afecta actualmente a casi 50 millones de individuos en todo el mundo (Prince et al., 2015). Según predicciones de la Organización Mundial de la Salud, estiman que la población mundial con demencia alcanzará los 82 millones en 2030, y los 152 millones en 2050 (Organización Panamericana de Salud, 2021). La demencia

representa un desafío significativo para los países de América Latina y el Caribe, donde la prevalencia es alta y va en aumento. Actualmente, se estima que la demencia afecta al 8.5% de las personas mayores de 65 años en esta región, la cifra más alta a nivel mundial, y se proyecta que alcanzará el 19.3% para el año 2050 (Prince et al., 2013; Ibáñez et al., 2018). En comparación, la prevalencia en Europa y Estados Unidos es considerablemente más baja y se mantiene estable o en descenso (Ibáñez et al., 2018). Actualmente se proyecta un notable incremento en el número de personas con demencia en las regiones Sur, Tropical, Central y Andina de América Latina para el año 2050 con aumentos estimados del 131%, 207%, 239% y 250%, respectivamente (Paradela et al., 2024).

Por lo que, el considerable aumento de casos de demencia en América Latina y el Caribe se atribuye a varios factores, incluyendo el rápido envejecimiento de la población, la alta prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares, bajos niveles educativos y desigualdades sociales (Parra et al., 2021). Además, las grandes desigualdades socioeconómicas en toda la región limitan el acceso a necesidades básicas y servicios de salud. En la región existe, adicionalmente, una notable heterogeneidad genética y de determinantes sociales de la salud. El aumento de la prevalencia de estas enfermedades, sumado a la falta de diagnósticos precisos y oportunos y a la eficacia indeterminada de las intervenciones farmacológicas, exigen un aumento de la investigación en nuevos enfoques terapéuticos, especialmente en los países de bajo y mediano ingreso (Organización Panamericana de Salud, 2023).

Hallazgos de este tipo han dado pie al aumento de investigaciones acerca de nuevos enfoques terapéuticos no farmacológicos para tratar el deterioro cognitivo y demencias.

### **1.1.1. Antecedentes y situación actual del tema de investigación**

Hasta la fecha, un amplio conjunto de investigaciones han señalado a la prevención como un elemento clave para contrarrestar el aumento de la prevalencia de la demencia (Alzheimer's Disease International, 2023). Los resultados de estudios observacionales han relacionado varios factores de riesgo potencialmente modificables con un menor riesgo de desarrollo de deterioro cognitivo y enfermedad de Alzheimer (EA) (Livingston et al., 2024). El 45% de los casos de demencia en el mundo (ver **Figura 1**) y el 56% de los casos en América Latina parecen explicarse por factores de riesgo modificables como lo son el bajo nivel educativo en la infancia, la pérdida de audición en la mediana edad, el colesterol LDL elevado, la depresión, los daños cerebrales traumáticos, la inactividad física, la diabetes, el tabaquismo, la hipertensión, la obesidad, el consumo excesivo de alcohol, el aislamiento social, la contaminación del aire y la pérdida de la visión (Livingston et al., 2024). Dichos hallazgos van en concordancia con estudios anteriores. Un informe de los efectos de los factores de riesgo modificables en el deterioro cognitivo y la demencia concluyó que existen pruebas suficientemente sólidas, desde una perspectiva poblacional, de que la actividad física regular y el control de los factores de riesgo cardiovasculares (especialmente la diabetes, la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión) reducen el riesgo de deterioro cognitivo y pueden reducir el riesgo de demencia (World Health Organization, 2020)

También concluía que existe evidencia de que una dieta sana y el aprendizaje permanente/entrenamiento cognitivo pueden reducir el riesgo de deterioro cognitivo (Baumgart et al., 2015).

Por otro lado, los tratamientos farmacológicos han mostrado resultados limitados y hasta la fecha no se ha logrado prevenir la demencia mediante el uso de fármacos (Gates et al., 2011; Takramah & Asem, 2022). En general, los tratamientos farmacológicos para abordar al creciente número de casos de deterioro cognitivo han mostrado resultados limitados, ambivalentes y poco satisfactorios. Esto ha impulsado el interés en los enfoques no farmacológicos, que han ganado más atención a lo largo de los años, ya que son terapias no invasivas y seguras, con un mínimo riesgo y muy pocos efectos secundarios (Poulos et al., 2017). Las terapias no farmacológicas están dirigidas a prevenir y/o retrasar el deterioro, mejorar síntomas clínicos y disminuir la carga de los cuidadores (Van Os et al., 2015; Zucchella et al., 2018).

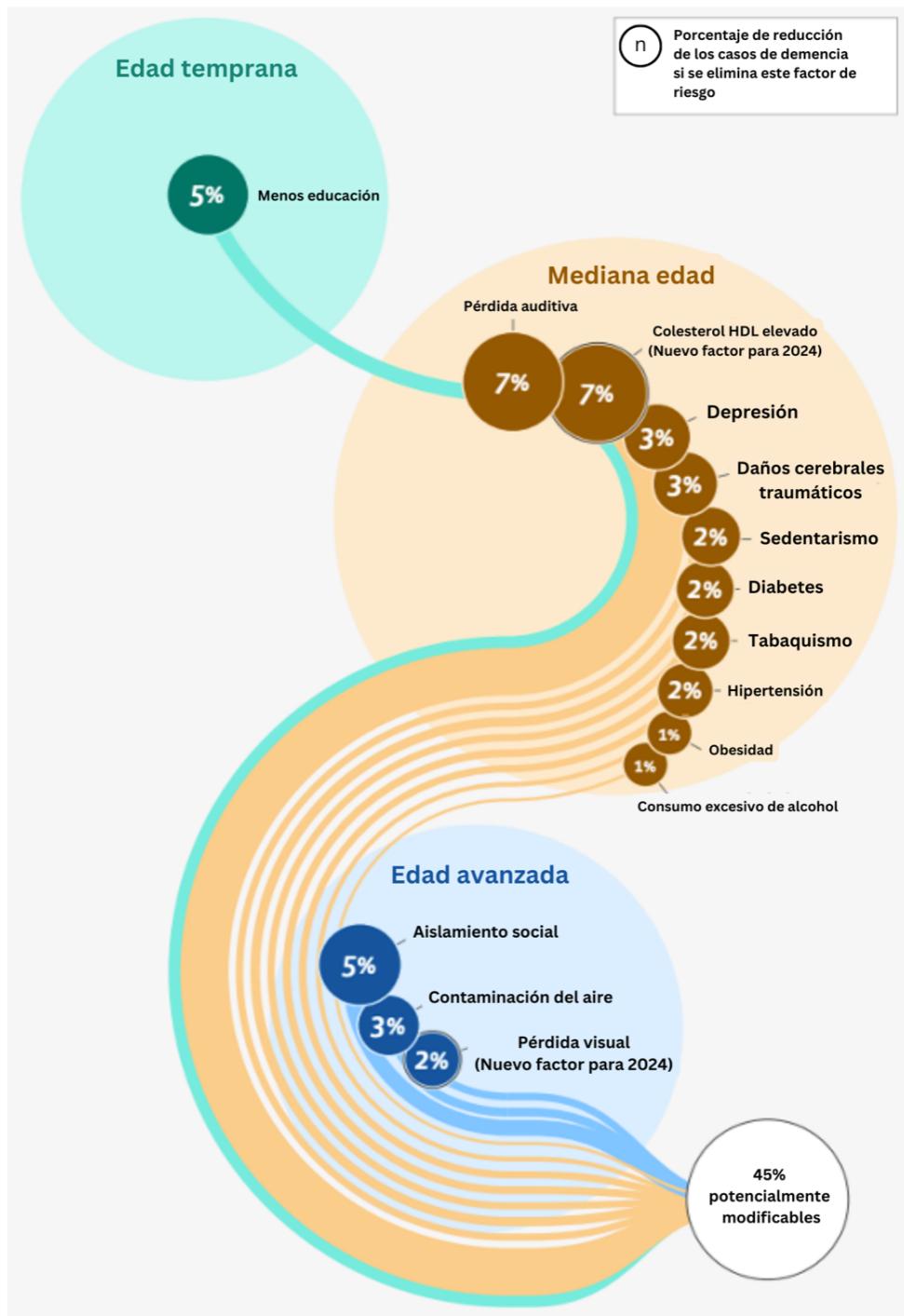


Figura 1. Fracción atribuible a la población de los factores de riesgo de demencia potencialmente modificables. Adaptado de Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission, Livingston et al., 2024.

En otras palabras, diversas investigaciones, que van desde modelos animales hasta estudios clínicos y traslacionales, han mostrado los beneficios de terapias no farmacológicas en poblaciones de edad avanzada (Gavelin et al., 2020; Gheysen et al., 2018; Karssemeijer et al., 2017; Maffei et al., 2017; Ngandu et al., 2015; J. Park et al., 2020; Sink et al., 2015). Sin embargo, algunos estudios no han informado de beneficios directos (Angevaren et al., 2008; Young et al., 2015). Las directrices más recientes para la reducción del riesgo de deterioro cognitivo y demencia (World Health Organization, 2020) incluyeron una revisión de la calidad de la evidencia sobre diferentes intervenciones mostrando que las intervenciones dirigidas a reducir el riesgo de deterioro cognitivo, como las físicas y las cognitivas, presentan una evidencia moderada y baja, respectivamente. Por otro lado, estudios que han evaluado enfoques cognitivos y físicos combinados han evidenciado una mejora en el funcionamiento cognitivo en poblaciones de edad avanzada (Ngandu et al., 2015; J. Park et al., 2020).

#### 1.1.1.1. **Intervenciones físicas**

La incorporación de la actividad física a la rutina ha sido recomendada ampliamente para los adultos mayores, incluso cuando tienen enfermedades o afecciones crónicas. Realizar ejercicio de forma regular tiene el potencial de prevenir o retrasar la aparición de una amplia variedad de enfermedades y afecciones crónicas comunes en la vejez (Valero et al., 2016), además de contrarrestar la mayoría del deterioro fisiológico, funcional y psicológico asociado con el envejecimiento (Langhammer et al., 2018; Nelson et al., 2007). Asimismo se ha sugerido el

entrenamiento físico para mejorar el rendimiento físico (como la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria) y las funciones cognitivas en las personas mayores (Galloza et al., 2017; Kantawala et al., 2023; Langhammer et al., 2018). Investigaciones han indicado que la práctica de ejercicio físico de moderada a alta intensidad contribuye a mejorar diversas funciones cognitivas, como la velocidad de procesamiento, memoria, atención, praxias y funciones ejecutivas (Colcombe & Kramer, 2003; Laurin et al., 2001; Stillman et al., 2020; Vance et al., 2005).

Los beneficios del ejercicio en la cognición podrían estar asociados con múltiples mecanismos, que abarcan aspectos conductuales celulares y moleculares (Vlachos et al., 2019). Asimismo, hay evidencia que sugiere que el ejercicio ayuda a disminuir los niveles en el cerebro de beta-amiloide y tau, proteínas vinculadas con la enfermedad de Alzheimer (Vlachos et al., 2019). Los estudios de intervención con ejercicio físico para personas mayores han empleado una variedad de métodos de entrenamiento, siendo el ejercicio aeróbico y el ejercicio de fuerza los más comúnmente empleados en investigación.

### **Ejercicio aeróbico/de resistencia**

Desde el siglo pasado, ha existido un interés particular y creciente en la relación entre la actividad física, especialmente el ejercicio aeróbico, y la conservación o mejora del desempeño cognitivo. El ejercicio regular enfocado en la condición física funcional, como caminar, se ha asociado con reducciones significativas en los niveles de dependencia y discapacidad en los adultos mayores (Singh, 2002). Una revisión

sistemática que analizó 18 estudios longitudinales realizados entre 1966 y 2001 encontró que la práctica de ejercicios aeróbicos podría ofrecer beneficios consistentes en la función cognitiva de los adultos mayores sedentarios (Colcombe & Kramer, 2003). En concordancia con la literatura sobre estudios animales existente, se observa una mejora significativa en las funciones ejecutivas y habilidades visoespaciales (Colcombe & Kramer, 2003; Hall et al., 2001; Kramer et al., 1999). De manera similar, otra revisión sistemática de estudios realizados entre 1970 y 2003 evidenció una reducción en la incidencia de la demencia, así como mejoras en la condición física, funcionalidad física, función cognitiva y actitudes positivas en personas con demencia y trastornos cognitivos relacionados (Heyn, 2003).

De igual forma, diversos estudios demuestran que las caminatas, un tipo de ejercicio aeróbico, son una opción de ejercicio altamente accesible, segura, de bajo costo para los adultos mayores, y que contribuye significativamente en su salud física, emocional y cognitiva (American Heart Association, 2014; World Health Organization, 2010).

En ese sentido, en un ensayo clínico aleatorizado en Japón, un grupo de adultos mayores sin deterioro realizó caminatas grupales durante un período de tres meses. Se reunieron una vez por semana, en donde iniciaban con una caminata de 30 minutos, seguido de 60 minutos de trabajo en equipo (Maki et al., 2012). A los participantes se les pidió que registraran sus pasos con un podómetro y que escribieran una autoevaluación de sus actividades diarias. Al finalizar la fase de intervención, se

encontraron mejoras significativas en la cognición a nivel de fluidez verbal en comparación con el grupo control (Maki et al., 2012).

Por otra parte, en un estudio conducido en São Paulo, Brasil, se estudió la función cognitiva en hombres mayores sin deterioro antes y después de un programa de entrenamiento aeróbico (Antunes et al., 2015a). Los participantes fueron distribuidos aleatoriamente en 2 grupos: (1) un grupo control al que se pidió que no modificara sus actividades cotidianas normales y que no iniciará ningún programa de ejercicio físico regular y (2) un grupo experimental entrenado en sesiones de una hora, tres veces por semana en durante seis meses utilizando un cicloergómetro, que es un tipo de bicicleta estática (Antunes et al., 2015a). Transcurrido el programa de intervención física, se encontró que el grupo experimental presentó mejoras en su función cognitiva. Al comparar las mediad cognitivas post y pre-intervención, este grupo desarrolló mejoría en procesos atencionales, memoria de trabajo a corto plazo e inteligencia general (Antunes et al., 2015a).

Similarmente, en otro estudio (Antunes et al., 2015b) se encontró que un programa de ejercicio físico aeróbico puede ser una alternativa no farmacológica eficaz para mantener y mejorar las funciones cognitivas en los adultos mayores (Antunes et al., 2015b). En esta oportunidad, la muestra incluyó a 53 mujeres sedentarias de 60 a 70 años sin deterioro, divididas en tres grupos: un grupo control, un grupo que realizó actividades de ocio, baile y manualidades, y un grupo que realizó entrenamiento físico. Este último grupo participó en sesiones de entrenamiento aeróbico de una hora, tres

veces a la semana por un período de seis meses. Tras la post-evaluación, el mostraron una mejora significativa del control mental, la memoria, la velocidad de respuesta, la capacidad de construcción visoespacial y el funcionamiento ejecutivo en comparación con los otros dos grupos (Antunes et al., 2015b).

De esta manera se observa que, con frecuencia, en los ensayos controlados aleatorizados, se combina la práctica de ejercicios aeróbicos con ejercicios de equilibrio, lo que permite potenciar los beneficios físicos y funcionales en los participantes. Esta integración de actividades no sólo mejora la resistencia cardiovascular sino que también contribuye a la estabilidad y prevención de caídas en esta población (Gillespie et al., 2012). Por ejemplo, en un estudio se implementó un programa de Ejercicios de Square Stepping (SSE, por sus siglas en inglés) para conocer el efecto que tenía un programa de ejercicios sobre las funciones cognitivas en personas mayores (C. Teixeira et al., 2013). El SSE es un programa diseñado para mejorar el equilibrio y reducir el riesgo de caídas en personas mayores. Este ejercicio se inspira en los mecanismos y direcciones típicas de las caídas, así como en rutinas de entrenamiento de atletas (Shigematsu & Okura, 2006). Consiste en seguir diferentes patrones de pasos indicados por el terapeuta, lo que convierte al SSE en una actividad física sistemática que no sólo implica esfuerzo físico, sino también cognitivo, ya que requiere atención, memoria y funciones ejecutivas (Shigematsu & Okura, 2006).

En consecuencia, los participantes debían seguir los patrones que los instructores habían mostrado previamente en sesiones de cuarenta minutos tres veces

por semana durante 16 semanas (C. Teixeira et al., 2013). Tras finalizar el programa de intervención con SSE, el grupo experimental presentó progreso en su estado de cognición general, en la capacidad de atención sostenida y en flexibilidad mental (C. Teixeira et al., 2013).

### **Ejercicios de fuerza**

Otro tipo de ejercicio que ha demostrado tener efectos sobre la cognición es el entrenamiento de fuerza. Algunos estudios han demostrado que los programas semanales de entrenamiento de fuerza mejoran tanto la cognición como la calidad de vida de los participantes (Busse et al., 2008; Cassilhas et al., 2007). Por ejemplo, un estudio implementó un programa de ejercicios de fuerza siguiendo las directrices del American College of Sports Medicine en un grupo de adultos mayores sedentarios, con sesiones de una hora tres veces por semana durante dos meses (Cassilhas et al., 2007). El programa se enfocó en el fortalecimiento de los principales grupos musculares mediante seis ejercicios específicos: press de pecho, press de piernas, tracción vertical, crunch abdominal, curl de piernas y lumbares. Los participantes se dividieron en un grupo experimental (dividido a su vez en subgrupos moderado y alto) que realizó el programa de entrenamiento, y un grupo de control que sólo hizo ejercicios de estiramiento y calentamiento (Cassilhas et al., 2007). Al finalizar el estudio informaron una mejora en la atención verbal, la memoria de trabajo visoespacial y memoria episódica a corto y largo plazo, con un mejor funcionamiento del ejecutivo central (Cassilhas et al., 2007).

Por su parte, en otro estudio se ejecutó un programa de ejercicios de fuerza de dos sesiones semanales de una hora durante nueve meses, dirigido al entrenamiento de los grandes grupos musculares utilizando un sistema de palancas y pesas (Busse et al., 2008). El peso de las cargas aumentaba de forma gradual y las sesiones eran supervisadas por fisioterapeutas o entrenadores especializados (Busse et al., 2008). Finalizados los nueve meses de intervención, los resultados indicaron que los ejercicios de fuerza supervisados pueden ser eficaces para mejorar el rendimiento de la memoria de personas sedentarias con problemas de memoria, siendo la mejora más notable en el género femenino (Busse et al., 2008).

En un estudio conducido en una muestra de 155 mujeres se encontraron beneficios a nivel de atención selectiva y función ejecutiva tras 12 meses de entrenamiento de fuerza (Liu-Ambrose et al., 2010). Este fue el primer estudio que demostró que realizar un entrenamiento de fuerza progresivo tan sólo una vez a la semana puede beneficiar significativamente la función cognitiva ejecutiva en mujeres mayores de la comunidad (Liu-Ambrose et al., 2010).

### **Actividad física multicomponente**

Los estudios que combinan distintos tipos de entrenamiento físico han demostrado hallazgos significativos en la mejora de las capacidades cognitivas y en el bienestar físico. Un estudio evaluó los efectos de un programa multicomponente supervisado sobre un grupo de adultos mayores ( $n=107$ ) con obesidad y sin deterioro cognitivo (Napoli et al., 2014). El programa incluía entrenamientos de flexibilidad,

aeróbicos, de entrenamiento de resistencia y ejercicios de equilibrio, y se llevó a cabo tres veces por semana durante un año. Los grupos experimentales que recibieron intervenciones físicas multicomponentes presentaron mejoras a nivel de cognición global, atención, función ejecutiva y lenguaje (Napoli et al., 2014).

De manera similar, se condujo un ensayo con adultos mayores sedentarios en riesgo de discapacidad. Los participantes se dividieron en un grupo experimental, que participó en un programa de ejercicio físico multicomponente, y un grupo control activo que recibió sesiones educativas sobre temas de salud por un período de un año (Williamson et al., 2009). Los hallazgos indicaron que las mejoras en las capacidades físicas producto del entrenamiento continuo estaban asociadas con mejoras en la función cognitiva, específicamente en la memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Williamson et al., 2009).

Adicionalmente, otros estudios (Da Silveira et al., 2018) han hallado resultados favorables para la cognición en personas mayores con deterioro cognitivo leve (DCL) tras la participación en programas multicomponente. Este estudio tuvo como objetivo determinar los efectos del entrenamiento aeróbico y de fuerza en grupo de adultos mayores (Da Silveira et al., 2018). El entrenamiento de fuerza consistió del uso de pesas de tobillo, bandas de látex de resistencia y mancuernas, mientras que el entrenamiento aeróbico consistió de caminatas de 20-30 minutos. Tras la intervención de 6 semanas, los adultos mayores con DCL del grupo de intervención mostraron una mejora cognitiva y funcional significativa, con una mejor resistencia muscular,

acondicionamiento aeróbico y balance (Da Silveira et al., 2018). Además, aunque no era el objetivo principal, un ambiente de entrenamiento multicomponente pudo haber favorecido el que los participantes trabajarán su atención, coordinación, funciones ejecutivas y orientación espacio temporal. Estas acciones podrían haber estimulado indirectamente las funciones ejecutivas y facilitado la realización de múltiples tareas durante los ejercicios (Da Silveira et al., 2018).

En estudios con personas mayores con EA, la actividad física sistematizada resultó en mejoras en algunos dominios cognitivos, como las funciones ejecutivas, el lenguaje y la atención (Coelho et al., 2009). Adicionalmente, se ha observado mayor salud física y función motriz en la población con EA tras participar en programas de ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza, equilibrio y flexibilidad (Teri et al., 2003). Por ejemplo, en un estudio se emplearon intervenciones que combinaban ejercicios aeróbicos, de coordinación, flexibilidad, equilibrio y agilidad en un grupo de adultos mayores con EA (Pedroso et al., 2012). Además, mientras hacían los ejercicios, los participantes tenían que realizar actividades cognitivas como nombrar elementos según diferentes criterios semánticos. Los participantes también estuvieron expuestos a estímulos verbales y sensoriales como órdenes verbales y música. Las tareas se llevaron a cabo en sesiones de 60 minutos, tres veces por semana durante cuatro meses (Pedroso et al., 2012). Tras la intervención física, los participantes del grupo de entrenamiento físico mostraron mejoras significativas en medidas de funciones ejecutivas, mejorando también su equilibrio, lo que demuestra los efectos beneficiosos

de la actividad física sobre el deterioro de estas variables físicas y cognitivas (Pedroso et al., 2012).

#### 1.1.1.2. **Intervenciones cognitivas**

Los programas de intervención en personas mayores son reconocidos como una terapia no farmacológica que puede ser efectiva para el mantenimiento y mejora de las funciones cognitivas (Cappa et al., 2005; Mendes et al., 2022; Sanjuán et al., 2020). Estudios de intervención de este tipo incluyen actividades de estimulación y rehabilitación que han demostrado beneficios significativos tanto en personas con deterioro cognitivo como de adultos mayores sin patologías (Mendes et al., 2022; Sanjuán et al., 2020).

Afirmando los beneficios de las intervenciones cognitivas, varios análisis sistemáticos ofrecen evidencia al respecto. Por ejemplo, en una revisión sistemática se analizaron los efectos de las intervenciones cognitivas en adultos mayores sin deterioro y concluyeron que el entrenamiento mejoró el rendimiento inmediato en las tareas específicas entrenadas, aunque hace falta evidencia sobre el efecto que puedan tener en la mejora general en el funcionamiento cognitivo (Papp et al., 2009). De manera similar, otra revisión que incluyó 36 ensayos controlados aleatorizados entre 1985 y 2007, mostró mejoras significativas en la memoria inmediata y memoria verbal en adultos mayores sin deterioro y en personas con DCL después de participar en programas de intervención cognitiva (Martin et al., 2011). Investigaciones recientes subrayan la evidencia científica que respalda las intervenciones cognitivas, destacando

que participar en actividades cognitivamente estimulantes puede desempeñar un papel protector frente al deterioro cognitivo relacionado con la edad. Este efecto se debe, posiblemente, a un incremento en la reserva cognitiva y la resiliencia en la tercera edad (Bahar-Fuchs et al., 2019; Gavelin et al., 2020; Simon et al., 2020).

Las intervenciones cognitivas pueden realizarse de manera individual o en grupo, con tareas en formato de lápiz y papel o en versiones digitalizadas. Existe una gran diversidad en la frecuencia y duración de las sesiones. Por lo general, estos programas suelen enfocarse en enseñar estrategias y habilidades para mejorar el desempeño funcional en actividades cotidianas (Rojas et al., 2013). Las modalidades más comunes de intervenciones cognitivas son las estrategias de entrenamiento y estimulación y el entrenamiento cognitivo computarizado (CCT).

### **Estrategias de entrenamiento y estimulación**

Se llevó a cabo un estudio para evaluar si tres tipos de intervenciones de entrenamiento cognitivo, en memoria, razonamiento y velocidad de procesamiento, mejoran la capacidad mental y el funcionamiento diario de 2832 adultos mayores independientes, que vivían en residencias para adultos mayores en Estados Unidos (Ball et al., 2002). En todos los grupos de intervención las sesiones se centraron en la instrucción de estrategias y ejercicios individuales y grupales para practicar dichas estrategias. El entrenamiento de memoria se enfocó en la memoria episódica verbal, enseñando a los participantes técnicas mnemotécnicas para recordar listas de palabras, secuencias de elementos y detalles de historias. Por otro lado, el entrenamiento en

razonamiento se dirigió a resolver problemas con patrones secuenciales, incluyendo tareas de razonamiento abstracto y problemas relacionados con actividades cotidianas. El entrenamiento en velocidad de procesamiento se centró en habilidades de búsqueda visual y en la identificación rápida de información visual en un formato de atención dividida. Al finalizar el programa de intervención, los participantes mejoraron las habilidades cognitivas entrenadas, con efectos duraderos hasta dos años después, lo que respalda la eficacia y durabilidad de este tipo de intervención cognitiva (Ball et al., 2002).

Otros autores configuraron un programa de estimulación cognitiva de 3 meses de duración, con sesiones 3 veces por semana, enfocándose en funciones cognitivas superiores como memoria, atención, funciones ejecutivas, praxias constructivas y habilidades visoespaciales (Rozo et al., 2016). Se observó un desempeño estadísticamente significativo en la mayoría de los procesos estimulados, especialmente en atención, funciones ejecutivas y praxias. Los autores destacaron que muchas tareas que no mostraron diferencias significativas exhibieron una homogeneidad en sus medias, sugiriendo que, aunque no hubo mejoras se logró mantener el rendimiento en esas áreas (Rozo et al., 2016).

Otros programas de intervención cognitiva se han realizado con muestras más numerosas. En Bogotá se realizó un estudio de cohorte cuasi-experimental con 92 participantes del programa “Mentes en Acción”. Esta iniciativa fue creada en 2008, con el objetivo de ayudar a personas mayores a mejorar habilidades comunicativas,

lingüísticas y cognitivas (Lara-Díaz et al., 2019). Los participantes asistieron a un programa de estimulación cognitiva de 8 sesiones, con ejercicios centrados en la comunicación, la planificación, el lenguaje, la atención, la memoria y el razonamiento. Tras la intervención se encontraron mejoras significativas en los dominios estimulados y entrenados con el programa; no se evidenciaron cambios en la lectura y la escritura (Lara-Díaz et al., 2019).

Adicionalmente, investigaciones han mostrado que las intervenciones neuropsicológicas pueden ser beneficiosas en poblaciones con DCL; no obstante, los resultados han sido variados en cuanto a la magnitud del impacto y la eficacia para retrasar la progresión hacia la demencia (Belleville et al., 2006; Belleville, 2008a). En este contexto, estudios específicos han explorado la efectividad de programas de estimulación y entrenamiento cognitivo. Por ejemplo, en un estudio conducido en México, 68 adultos mayores con deterioro cognitivo participaron de un programa de ejercicios prácticos de estimulación cognitiva con el objetivo de mejorar distintas áreas cognitivas (Garamendi et al., 2010). Se implementó un programa de estimulación cognitiva de 20 sesiones prácticas, cada una de 60 minutos, distribuidas en 2 sesiones semanales. Las actividades abarcan distintas áreas: ejercicios de memoria (a corto y largo plazo), lenguaje (comprensión, vocabulario, fluidez, lectura y escritura), cálculo (operaciones aritméticas y razonamiento lógico), praxias (movimientos aprendidos y tareas cotidianas), gnosias (reconocimiento táctil, auditivo, visual y espacial) y orientación (conocimiento del espacio, lugar y personas) (Garamendi et al., 2010). Los

resultados tras la intervención mostraron un aumento significativo en las puntuaciones de cognición global, así como en los dominios cognitivos estimulados.

De la misma manera, en un estudio se encontraron mejoras en la cognición global, fluidez semántica y denominación tras un programa de intervención cognitiva para un grupo de adultos mayores con deterioro cognitivo leve (Rojas et al., 2013). En él, las intervenciones se realizaron durante 6 meses, con dos sesiones semanales grupales de 120 minutos. Las estrategias fueron una combinación de programas de estimulación cognitiva y entrenamiento cognitivo. En las sesiones de estimulación cognitiva los investigadores utilizaron sesiones semanales para potenciar la memoria basadas en imágenes, estrategias semánticas y de control ejecutivo (Rojas et al., 2013). Las sesiones de entrenamiento cognitivo incluían ayudas externas e instrucciones sobre cómo utilizar estas estrategias en situaciones cotidianas (calendarios, agendas, rutinas, listas de control). En las sesiones adicionalmente se proporcionaba información sobre los cambios cognitivos relacionados al envejecimiento. Los resultados obtenidos de programas como este sugieren que las personas con DCL pueden mejorar su rendimiento en medidas cognitivas y funcionales cuando reciben entrenamiento cognitivo tempraneo-(Rojas et al., 2013).

Las estrategias educativas pueden solaparse con la estimulación cognitiva y el entrenamiento. No obstante, difieren en su enfoque al utilizar juegos y otros materiales educativos. Por ejemplo, en un estudio los adultos mayores del grupo experimental pasaron por una intervención educativa que consistía en jugar diferentes juegos

populares mexicanos (por ejemplo, rompecabezas, dominó, juegos de pelota, lotería, cuentacuentos), durante cinco semanas, mientras que el grupo de control no recibió ninguna intervención (Cabrera et al., 2011). Los resultados mostraron que los adultos del grupo experimental tuvieron un aumento significativo en su memoria de trabajo, mientras que las personas del grupo de control no presentaron ningún aumento (Cabrera et al., 2011).

### **Entrenamiento cognitivo computarizado (CCT)**

El entrenamiento cognitivo computarizado puede presentar varias ventajas sobre los métodos tradicionales de intervención, al utilizar interfaces visualmente atractivas y facilitar la capacidad de adaptar continuamente el contenido y la dificultad del entrenamiento en función del rendimiento individual (García-Casal et al., 2017; Zokaei et al., 2017a). La literatura previa muestra que este tipo de entrenamiento mejoró el rendimiento cognitivo general en adultos mayores (Anguera et al., 2021; Belchior et al., 2013; Lampit, Hallock, et al., 2014; Smith et al., 2009), mejoró la memoria y la velocidad de procesamiento 12 meses después de finalizar el entrenamiento (Lampit, Ebster, et al., 2014), y puede mejorar las funciones ejecutivas (Basak et al., 2008). En un metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados, el CCT ha informado de mejoras moderadas en la gravedad de los síntomas, el funcionamiento diario y la cognición en adultos mayores con depresión mayor (Motter et al., 2016), mejoras en la cognición en adultos sin deterioro (Lampit, Hallock, et al., 2014) y mejoras en adultos mayores con Parkinson (Leung et al., 2015). Otra revisión de 32

ensayos aleatorios controlados sobre el efecto de intervenciones cognitivas computarizadas en la memoria de trabajo, tanto en adultos mayores sin deterioro como en aquellos con deterioro cognitivo, se encontraron mejoras en el rendimiento cognitivo de los adultos entrenados (Cândea et al., 2015).

En un estudio, conducido en México, se utilizó un software de estimulación cognitiva creado por los mismos autores, incluidos ejercicios para la memoria, comprensión del lenguaje, atención, razonamiento y planificación, así como actividades cognitivas relacionadas a la ejecución de actividades de la vida diaria (Acosta et al., 2022). Tras las doce sesiones de estimulación cognitiva, los autores reportaron mejoras estadísticamente significativas en la atención, la concentración, la memoria espontánea y lógica en los participantes. Adicionalmente hubo un incremento notable en la realización de actividades instrumentales, lo que llevó a los autores a concluir que el uso de un software como este es una herramienta eficaz para mantener capacidades fundamentales para la independencia en la vejez (Acosta et al., 2022).

Otros autores esquematizaron un ensayo aleatorio controlado de entrenamiento cognitivo online con 2912 adultos mayores de 60 años. Al igual que en el estudio anterior (Acosta et al., 2022), los participantes reportaron mejoras significativas en el rendimiento en actividades instrumentales de la vida diaria, así como un incremento en funciones de aprendizaje verbal y razonamiento (Corbett et al., 2015). Los autores indican que el beneficio con motivo alcanzado mediante el entrenamiento en línea es comparable al que es logrado con el entrenamiento cognitivo presencial, lo que indica

que las plataformas en línea podrían ser una alternativa viable y rentable para implementarse a gran escala (Corbett et al., 2015).

Estrategias computarizadas también se han puesto en marcha con adultos mayores con DCL. En un estudio llevado a cabo en Grecia, utilizaron la plataforma RehaCom para realizar intervenciones cognitivas en un grupo de 46 adultos mayores con deterioro cognitivo leve (Nousia et al., 2021). Esta plataforma viene acompañada de hardware especial, que incluye un teclado con botones grandes, lo que limita las interferencias entre las deficiencias motoras y de coordinación con la experiencia en el uso del computador (Maggio et al., 2023). El terapeuta también dispone de monitorización en línea para evaluar el funcionamiento del participante. Tras el post-test, se encontraron mejoras significativas en los dominios estimulados de memoria diferida, reconocimiento de palabras, denominación, fluidez semántica, atención, velocidad de procesamiento y función ejecutiva, lo cual es consistente con otros estudios conducidos con adultos mayores con DCL (Díaz Baquero et al., 2022; Hagovská et al., 2017; Nousia et al., 2021). Resultados como estos respaldan la efectividad de las intervenciones cognitivas asistidas por tecnología en este grupo de la población.

#### 1.1.1.3. **Intervenciones multidominio**

Tal como se revisó anteriormente, existen diversos tipos de intervenciones no farmacológicas para la prevención del deterioro cognitivo; sin embargo, investigaciones actuales señalan que las intervenciones combinadas

multidimensionales son las más efectivas (Gavelin et al., 2020; Gheysen et al., 2018; Maffei et al., 2017; Ngandu et al., 2015; J. Park et al., 2020). La mayoría de los estudios de intervenciones combinadas incluyen intervenciones físicas y cognitivas, y en algunos casos pueden tener componentes de manejo nutricional, de factores de riesgo cardiovasculares, socialización, entre otros(Zucchella et al., 2018). A continuación, se describen programas de intervención combinados con evidencia más relevante en la actualidad.

El estudio finlandés de intervención geriátrica para prevenir el deterioro cognitivo y la discapacidad (FINGER, por sus siglas en inglés) inició en el año 2009 y culminó en el 2014. Se destaca por ser el primer ensayo a largo plazo que demuestra que intervenciones multidominio pueden generar efectos beneficiosos sobre la cognición (Ngandu et al., 2015). En el ensayo FINGER, participaron 1,260 personas mayores entre los 66-77 años por un período de dos años. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a la intervención multidominio o el grupo control. La intervención incluyó asesoramiento nutricional, ejercicio físico, entrenamiento cognitivo, actividades de socialización y la supervisión y control de factores de riesgo vascular y metabólico (Kivipelto et al., 2013).

Específicamente, en el programa de entrenamiento físico fisioterapeutas del estudio capacitaron a los participantes en un gimnasio en el cual se realizaban programas personalizados de fortalecimiento muscular y progresivo (de 1 a 3 veces por semana) y ejercicio aeróbico (de 2 a 5 veces por semana) (Ngandu et al., 2015). El

programa de fortalecimiento muscular incluyó ejercicios dirigidos a los 8 principales grupos musculares, mientras que el entrenamiento aeróbico se adaptó a las preferencias de cada participante e incluyó actividades grupales y personalizadas. En FINGER, el entrenamiento cognitivo incluyó sesiones grupales e individuales. Las sesiones grupales fueron dirigidas por psicólogos, incluyendo contenido educativo sobre cambios cognitivos relacionados con la edad y estrategias de memoria y razonamiento aplicadas a actividades diarias (Ngandu et al., 2015). Las sesiones individuales consisten en entrenamiento computarizado en el hogar o en el sitio del estudio. El programa abordaba procesos ejecutivos, memoria de trabajo, memoria episódica y velocidad mental. En el grupo experimental se fomentaron las actividades sociales a través de numerosas reuniones grupales dentro de todos los componentes de la intervención. Por otro lado, el grupo control recibió asesoramiento de salud regular (Ngandu et al., 2015).

Tras dos (2) años, la intervención mostró mejoras significativas en el funcionamiento ejecutivo, velocidad de procesamiento y tareas complejas de memoria. El grupo que recibió la intervención presentó un menor riesgo de deterioro cognitivo (Marengoni et al., 2018). Los beneficios no se limitaron a la cognición, ya que también se observaron reducciones en el índice de masa corporal, mayor adherencia a las recomendaciones nutricionales, aumento de la actividad física y una mejora en la calidad de vida relacionada con la salud. Se encontró que la intervención también impactó positivamente el rendimiento físico, redujo el riesgo de multimorbilidad y el

desarrollo de nuevas enfermedades crónicas (Kulmala et al., 2019; Lehtisalo et al., 2017; Strandberg et al., 2017). Desde el año 2020 se está realizando un seguimiento prolongado de los participantes en el estudio para medir los efectos a largo plazo de la intervención multidominio (Alzheimer's Association, 2024d).

En contraste, el programa de intervención AgeWell.de en Alemania incluyó el mismo tipo intervenciones utilizadas en el ensayo FINGER, incorporando un diseño de estudio de tipo pragmático, es decir que los participantes participaban de las intervenciones de forma independiente (Zülke et al., 2024). AgeWell.de fue diseñado de forma pragmática pues se consideró que se trataba de un enfoque factible de aplicar fácilmente en entornos reales. En cuanto a las intervenciones, el programa de actividad física consistió en ejercicios de fuerza y equilibrio que se realizaban en casa 2 veces por semana; incluyó a su vez un componente de ejercicio aeróbico que debía realizarse de 3 a 5 días a la semana (Zülke et al., 2024). En cuanto a la intervención cognitiva, se utilizó el programa NeuroNation, que incluye ejercicios para todos los dominios cognitivos, adaptando la dificultad a los progresos del participante para mantener su motivación. Aunque esta intervención multidominio no mejoró el rendimiento cognitivo en adultos mayores en alto riesgo, si favoreció la calidad de vida relacionada con la salud en la muestra total y redujo síntomas depresivos en mujeres (Zülke et al., 2024).

Cabe hacer énfasis en que, aunque se mantuvo un contacto telefónico regular con los participantes para brindar apoyo y supervisar la adherencia, esto podría haber

resultado en una intensidad ligeramente inferior en comparación con el estudio FINGER, lo cual posiblemente influyó en la falta de resultados significativos. Los análisis adicionales sugieren que futuros ensayos deberían intensificar la intervención y plantear metas más ambiciosas en cuanto a las intervenciones para reducir el riesgo de demencia (Zülke et al., 2024). Resultados similares se obtuvieron en el ensayo de intervención multimodal para la prevención de la demencia en Japón, el cual también fue basado en el diseño y los hallazgos de FINGER (Sakurai et al., 2024).

Asimismo, el ensayo FINGER ha dado pie a múltiples otros estudios multimodales alrededor del mundo que actualmente se encuentran en curso y que incluyen los cinco componentes de intervención: 1) seguimiento y gestión de los factores de riesgo metabólicos y vasculares; 2) entrenamiento cognitivo y actividad social; 3) ejercicio físico; 4) orientación nutricional; y 5) actividad social (Alzheimer's Association, 2024d). Entre ellos está el estudio estadounidense para proteger la salud cerebral mediante intervenciones en el estilo de vida para reducir riesgos (U.S. POINTER Study); el enfoque multidominio australiano para reducir el riesgo de demencia mediante la protección de la salud cerebral con un estudio de intervención sobre el estilo de vida (AU-ARROW); intervenciones multimodales para retrasar la demencia y la discapacidad en la China rural (MIND-China); y el Latam FINGERS, que actualmente está en curso en los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Puerto Rico,

República Dominicana y Uruguay (Baker et al., 2024; Crivelli et al., 2023; Gardener et al., 2024; Wang et al., 2022).

Similarmente, se encuentra en marcha el estudio de prevención del deterioro cognitivo en portadores de APOE ε4 con deterioro cognitivo subjetivo tras el uso del suplemento galato de epigalocatequina (EGCG) y una intervención multimodal (PENSA) en Barcelona (Forcano et al., 2021). El EGCG es una catequina que se encuentra en el té verde, y según estudios anteriores, el mecanismo de acción subyacente del EGCG es la mejora de la plasticidad sináptica y la conectividad cerebral (Forcano et al., 2021). Se espera que la combinación de este suplemento con la intervención multimodal tenga efectos sobre la cognición y la ralentización del deterioro cognitivo.

Adicional a FINGER y sus ramificaciones, estudios como el MAPT (ensayo multidominio para la prevención del Alzheimer) se han diseñado para evaluar la eficacia de intervenciones multidominio (Vellas et al., 2014). En este estudio, conducido en Francia, se investigó el efecto de la suplementación con ácido graso omega-3 de forma aislada, una intervención multidominio independiente (que incluyó asesoramiento nutricional, actividad física y estimulación cognitiva) o una combinación de ambas intervenciones, sobre el cambio en las funciones cognitivas en personas frágiles de 70 años o más durante un período 3 años (Costa et al., 2021; Vellas et al., 2014). También se llevaron a cabo estudios auxiliares de neuroimagen para evaluar el impacto de las intervenciones en el metabolismo cerebral, la tasa de atrofia

y el depósito de amiloide cerebral. Adultos mayores sin deterioro que reportaban quejas espontáneas de memoria, limitación en una actividad instrumental de la vida diaria (AVD) o lentitud de la marcha fueron incluidos en el estudio (Costa et al., 2021; Vellas et al., 2014). Tras la intervención multidominio aumentaron los niveles de actividad física a corto plazo y redujo el declive a largo plazo entre los adultos mayores con problemas de memoria. Por otro lado, no se encontraron mejoras en las medidas cognitivas (Barreto et al., 2018; Vellas et al., 2014)

Un estudio que ha implementado intervenciones multidominio de una forma alterna (Kang et al., 2021) utilizó un Programa de Caminata Cognitiva (CWP, por sus siglas en inglés) que combina ejercicios de caminatas con actividades de entrenamiento cognitivo destinadas a mejorar tanto la función cognitiva como la condición física de las personas mayores. Incluye tres tipos de caminata (Kang et al., 2021). La caminata cardiorrespiratoria se centra en mejorar la condición cardiorrespiratoria mediante movimientos vigorosos de las extremidades inferiores. La caminata de doble tarea requiere movimientos simultáneos de las extremidades superiores e inferiores, exigiendo coordinación. La caminata de memoria visual implica que los participantes memoricen y reproduzcan diferentes patrones de caminata, poniendo a prueba su memoria visual y capacidad de recordar. Las muestra se dividió en 1) CWPAG, que incluyó participantes físicamente activos antes del inicio del estudio quienes realizaron el CWP; los participantes sedentarios antes del inicio del estudio se dividieron en 2) CWPSG, quienes también realizaron el CWP y 3) NWG, quienes realizaron caminatas

normales (Kang et al., 2021). Tras el programa de intervención, se observaron cambios significativos en la función cognitiva – específicamente en los dominios de memoria, función visoespacial y funciones ejecutivas - y en la condición física tras la participación tanto en el Programa de Caminata Cognitiva (CWP) como en la marcha normal (NW). Esto indica que ambos programas de ejercicio pueden conducir a mejoras en estas áreas para los adultos mayores (Kang et al., 2021).

Estudios de este tipo se han llevado a menor escala en países de América Latina. En el estudio (Valencia Marín et al., 2008) participaron 95 adultos mayores sin deterioro que utilizaron el programa alemán SIMA, que combina entrenamiento motor y de memoria. Los investigadores tradujeron el programa y adaptaron la terminología al contexto colombiano. El grupo experimental recibió 20 sesiones de dos horas divididas en ejercicios/juegos cognitivos y ejercicios físicos (Valencia Marín et al., 2008). Las sesiones incluyeron 20 minutos de introducción teórica, 30 minutos de entrenamiento psicomotor y 70 minutos de técnicas de entrenamiento cognitivo en varios dominios como atención, fluidez verbal, orientación espacial/temporal y velocidad de procesamiento de la información. En cuanto al entrenamiento motor, se incluyeron ejercicios de coordinación, movilidad, equilibrio, flexibilidad y resistencia (Valencia Marín et al., 2008). Después del entrenamiento, el análisis comparativo de las pruebas previas y posteriores dentro de los grupos puso de manifiesto una mejora en la atención visual sostenida, la velocidad de procesamiento, la atención selectiva,

las habilidades visoespaciales y la memoria verbal a corto plazo (Valencia Marín et al., 2008)

Las intervenciones multimodales también han sido conducidas en poblaciones con deterioro. El Train The Brain Consortium surgió para evaluar la eficacia de intervenciones multimodales en un entorno social para reducir el deterioro cognitivo (Maffei et al., 2017). Se estudió adicionalmente si este tipo de intervención podía tener efecto sobre la pérdida de volumen de materia gris y el aumento de flujo sanguíneo cerebral en el hipocampo y las áreas parahipocampales. Primeramente, las intervenciones cognitivas se realizaron de forma individual y grupal, siendo esta última modalidad destinada a crear un entorno más favorable para la socialización y los intercambios personales (Maffei et al., 2017). Las intervenciones físicas fueron de tipo aeróbico, incluyendo actividades en un cicloergómetro, ejercicios de fuerza muscular y actividades dirigidas a mejorar la función física, el control neuromuscular y la flexibilidad. Por último, se realizaron intervenciones con musicoterapia, con actividades de audición, canto, toque de instrumentos y movimientos rítmicos, cuyo objetivo era estimular las interacciones sociales y mejorar el compromiso con el estudio. Tras la intervención de 7 meses, el grupo de intervención mostró mejoras significativas en el estado cognitivo global y en la fluidez verbal. A pesar de estas mejoras cognitivas no hubo diferencias sobre la pérdida de volumen de materia gris. Esto sugiere que los beneficios cognitivos no se debieron a una reducción de la atrofia cerebral, sino a factores de plasticidad funcional del cerebro (Maffei et al., 2017).

En un ensayo controlado no aleatorizado, dividieron a los participantes con EA leve y moderada en dos grupos (Coelho et al., 2013). Los participantes del grupo experimental recibieron intervenciones tres veces por semana durante 16 semanas que consistía en ejercicios físicos (capacidad aeróbica, entrenamiento de resistencia, flexibilidad) y actividades cognitivas que trabajaban la atención focalizada, secuenciación motora, autocontrol y flexibilidad mental(Coelho et al., 2013). Los participantes del grupo de control no recibieron ningún tratamiento. El grupo experimental registró mejoras estadísticamente significativas en varias medidas cognitivas, como la función cognitiva frontal, la Batería de Evaluación Frontal y la Subprueba de Búsqueda de Símbolos. El grupo de control, sin embargo, informó de una disminución en las medidas cognitivas (Coelho et al., 2013).

En un estudio similar conducido en Chile, se estudiaron los efectos de una intervención física y cognitiva combinada en personas con EA leve y que eran sedentarias al inicio del estudio. Los participantes se dividieron en dos grupos, con un grupo experimental que recibió la intervención mixta y un grupo control. Se realizaron cinco sesiones semanales de intervención durante 6 meses (López et al., 2015). Las actividades físicas incluían ejercicios de calentamiento, flexibilidad, equilibrio y actividades cardiovasculares de resistencia moderada guiada. Mientras los participantes realizaban las actividades físicas debían completar tareas de entrenamiento en memoria y lenguaje. Al final de la intervención, el grupo experimental reportó mejores resultados en cognición global, atención visual sostenida,

atención alterna, memoria verbal y visual a largo plazo y habilidades visoespaciales en comparación con el grupo de control (López et al., 2015).

#### **1.1.1.4. Calidad de vida, estado emocional y socialización**

La evidencia sugiere que programas de intervención como los desarrollados anteriormente juegan un papel importante en la mejora de la calidad de vida de los adultos mayores, promoviendo hábitos saludables y previniendo el deterioro físico y cognitivo (Owen et al., 2022). Estudios indican que el apoyo social y la participación en actividades comunitarias no solo fortalecen la salud mental y física, sino también ayudan a la satisfacción general en la vida de los mayores (Drewnowski & Evans, 2001; Owen et al., 2022; Rejeski & Mihalko, 2001).

Por ejemplo, hallazgos secundarios de un estudio previo (Da Silveira et al., 2018) sugieren que el pequeño tamaño del grupo de intervención (5-8 participantes) junto con las actividades sociales del programa, pueden haber favorecido la socialización, la interacción y la cohesión del grupo (Da Silveira et al., 2018). Los investigadores sugieren que la interacción social puede proporcionar una mayor estimulación cognitiva, contribuyendo a mejoras en el rendimiento cognitivo observado. Similarmente, se evidencia el rol de la socialización en estudios anteriores, en los que la socialización es determinado como un factor protector que, al ser sumado a las intervenciones físicas y cognitivas, puede disminuir el riesgo de demencia (Karp et al., 2006; Maffei et al., 2017; Yaffe et al., 2009).

En un estudio el programa de intervenciones se llevó a cabo en pequeños grupos de aproximadamente seis personas, con el objetivo de fomentar la interacción social. Los hallazgos indicaron que el ejercicio puede tener un efecto más significativo si se realiza acompañado de interacciones sociales en un ambiente agradable (Maki et al., 2012). Investigaciones con animales sugieren que se puede esperar mayores beneficios cuando el ejercicio se realiza de manera voluntaria en entornos enriquecidos (como alojar animales en grupos en grandes espacios con estructuras para la exploración, la actividad física y el aprendizaje sensoriomotor) (Lazarov et al., 2005; Van Praag et al., 2000). Los participantes del grupo experimental reportaron mejoras en las medidas de calidad de vida y capacidad funcional, que incluía medidas sobre la autonomía, percepción sobre la capacidad intelectual y su rol en la sociedad (Maki et al., 2012).

En un estudio de intervención cognitiva se observaron mejoras en las funciones emocionales y sociales en la post-evaluación (Lara-Díaz et al., 2019). Las variables vinculadas a la calidad de vida, como el dolor, la salud general, el bienestar emocional, la interacción social y la salud mental, muestran mejoras significativas. Estos avances se asocian tanto con la mejora en las capacidades lingüísticas y cognitivas como con la participación en actividades recreativas de carácter social (Lara-Díaz et al., 2019). Similarmente, investigaciones que también consideraron aspectos como el estado emocional y la calidad de vida de los participantes revelaron que la intervención física produjo beneficios en estos ámbitos (Cassilhas et al., 2007).

Dichos hallazgos sugieren que intervenciones de este tipo pueden ser beneficiosas, en el marco del envejecimiento poblacional que se experimenta en la región latinoamericana y los cambios demográficos asociados. Ante la escasez de investigaciones sobre el deterioro cognitivo en Panamá y otros países latinoamericanos, resulta fundamental desarrollar estudios de intervención que exploren el efecto del ejercicio físico, el entrenamiento cognitivo y la socialización sobre la salud general del adulto mayor. Además de los estudios descriptivos, surge la necesidad de generar evidencia sobre intervenciones que permitan retrasar la aparición, ralentizar la progresión y detener el desarrollo de la EA y de los demás trastornos que causan la demencia. Por ende, se plantea realizar un estudio de intervención en Panamá para evaluar el efecto del entrenamiento cognitivo y el ejercicio físico sobre la cognición, el bienestar subjetivo y la salud general del adulto mayor.

#### 1.1.2. **Objetivos de investigación**

**OBJETIVO GENERAL:** Evaluar el efecto de un programa de intervenciones físicas y cognitivas en la cognición, el bienestar subjetivo y la salud física en adultos mayores residentes en la Ciudad de Panamá durante 2023 y 2024.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar si un programa de intervención cognitiva y física tiene un efecto en la cognición de los participantes.
2. Estimar los efectos de un programa de intervención física y cognitiva sobre el bienestar subjetivo de los participantes.

3. Establecer los efectos de un programa de intervención física y cognitiva sobre la salud física de los participantes.
4. Comparar el desempeño de los participantes pertenecientes a los grupos de intervención con el desempeño de aquellos en el grupo control.

#### 1.1.3. **Hipótesis**

1. **Hi:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico tendrá un efecto en la cognición de los participantes.  
**Ho:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico no tendrá efecto sobre la cognición de los participantes.
2. **Hi:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico tendrá un efecto en el bienestar subjetivo de los participantes.  
**Ho:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico no tendrá efecto sobre el bienestar subjetivo de los participantes.
3. **Hi:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico tendrá un efecto en la salud física de los participantes.  
**Ho:** El programa de intervenciones a nivel cognitivo y físico no tendrá efecto sobre la salud física de los participantes.
4. **Hi:** Los participantes del grupo de intervenciones combinadas tendrá un mejor desempeño en la función cognitiva, mejor bienestar subjetivo y mejor salud física que los del grupo de intervención física.

Ho: Los participantes del grupo de intervenciones combinadas no tendrá un mejor desempeño en la función cognitiva, mejor bienestar subjetivo y mejor salud física que los del grupo de intervención física.

5. Hi: Los grupos de intervención tendrán un mejor desempeño en la función cognitiva, mejor bienestar subjetivo y mejor salud física que los del grupo control.

Ho: Los participantes de los grupos de intervención no tendrán un mejor desempeño en la función cognitiva, mejor bienestar subjetivo y mejor salud física que los del grupo control.

#### **1.1.4. Pregunta de Investigación**

¿Cuál es el efecto de un programa de intervenciones físicas y cognitivas en la cognición, el bienestar subjetivo y la salud física de adultos mayores en Panamá?

#### **1.1.5. Justificación**

La demencia es el mayor reto de salud del siglo 21 y representa la mayor causa de discapacidad para las personas mayores (Lisko et al., 2021). El principal factor de riesgo para la demencia es la edad, por lo que, con el aumento de adultos mayores, se espera que la cantidad de personas viviendo con demencia en el mundo triplique para el 2050. En países de mediano y bajo ingreso, la tasa de demencia será dos veces más alta que en países de ingresos altos (Alzheimer's Disease International, 2023). Las consecuencias de la alta prevalencia, falta de diagnósticos oportunos y limitados

tratamientos son y serán devastadores para los sistemas de salud, económicos, sociales y familiares. Las investigaciones señalan que las medidas para la intervención oportuna y la prevención son fundamentales para disminuir esta carga (Livingston et al., 2020, 2024)

Por todo lo anterior, la importancia de este proyecto radica en generar datos científicos en adultos mayores panameños sobre intervenciones no farmacológicas, de bajo riesgo que impactan la salud general y crean cambios a largo plazo. En América Latina, existe una escasez de tratamientos y terapias basadas en evidencia. En el ámbito clínico, los neuropsicólogos y terapeutas informan una mejora general de sus pacientes después de recibir terapias, tanto en personas con demencia y deterioro como en personas sin deterioro que reciben estimulación o entrenamiento. Sin embargo, esta mejora es muchas veces subjetiva y pocas veces se mide o cuantifica adecuadamente, por lo cual es importante registrar los cambios a través de métodos como los utilizados en el presente estudio.

Este proyecto utilizará un enfoque mixto de intervenciones cognitivas y físicas, poco utilizado en estudios en América Latina. Los estudios de intervención cognitiva indican efectos positivos en la conectividad y organización de los patrones neuronales, así como en la plasticidad cerebral (Hill et al., 2011; Van Balkom et al., 2020). Además, estas intervenciones inducen cambios en mecanismos y estructuras cerebrales, como el hipocampo (Chandler et al., 2016; Leung et al., 2015; Ten Brinke et al., 2017). Como resultado, hay un aumento en la reserva cognitiva, lo que mejora el

comportamiento, la autonomía y las respuestas emocionales (Rosen et al., 2011; Valenzuela et al., 2003).

Con respecto al ejercicio, la evidencia basada en animales señala que el ejercicio físico está relacionado con una reducción en la inflamación sistémica, mejoras en la salud vascular y mejoras en la disfunción endotelial (Zucchella et al., 2018), estudios de neuroimagen han demostrado que el ejercicio tiene un impacto positivo en el cerebro, aumentando el volumen de materia gris en regiones frontales y temporales, promoviendo la neurogénesis y la sinaptogénesis, mejorando el flujo cerebral y regulando los factores neurotróficos (Eggermont et al., 2006; Niemann et al., 2014; Papenberg et al., 2016; Voss, 2010). Los cambios celulares y cerebrales median en la potenciación de funciones cognitivas (Nagamatsu et al., 2013; Voss et al., 2013) y por ende en la calidad de vida y autonomía.

## **2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Dominios cognitivos**

El rendimiento cognitivo se organiza en dominios jerárquicos, lo que se conoce como el modelo “top-down versus bottom up”, que plantea la idea de que las operaciones sensoriales y perceptuales básicas son las menos complejas (la base) y los elementos más complejos, como la función ejecutiva y el control cognitivo están en la

cima (Lezak et al., 2012). Al momento de evaluar a un paciente, en la neuropsicología clínica se aplican una serie de pruebas cognitivas que suelen centrarse en subdominios de cada área de habilidad. Algunas pruebas pueden evaluar varias funciones cognitivas a la vez, con el objetivo de identificar patrones de rendimiento que puedan indicar dificultades a nivel neuropsicológico o, en cambio, reflejar un buen estado de salud cognitiva (Lezak et al., 2012). Para los propósitos de este estudio, se desarrollarán los siguientes dominios: gnosias, praxias, atención, memoria, funciones ejecutivas y lenguaje.

### 2.1.1. **Gnosias y percepción**

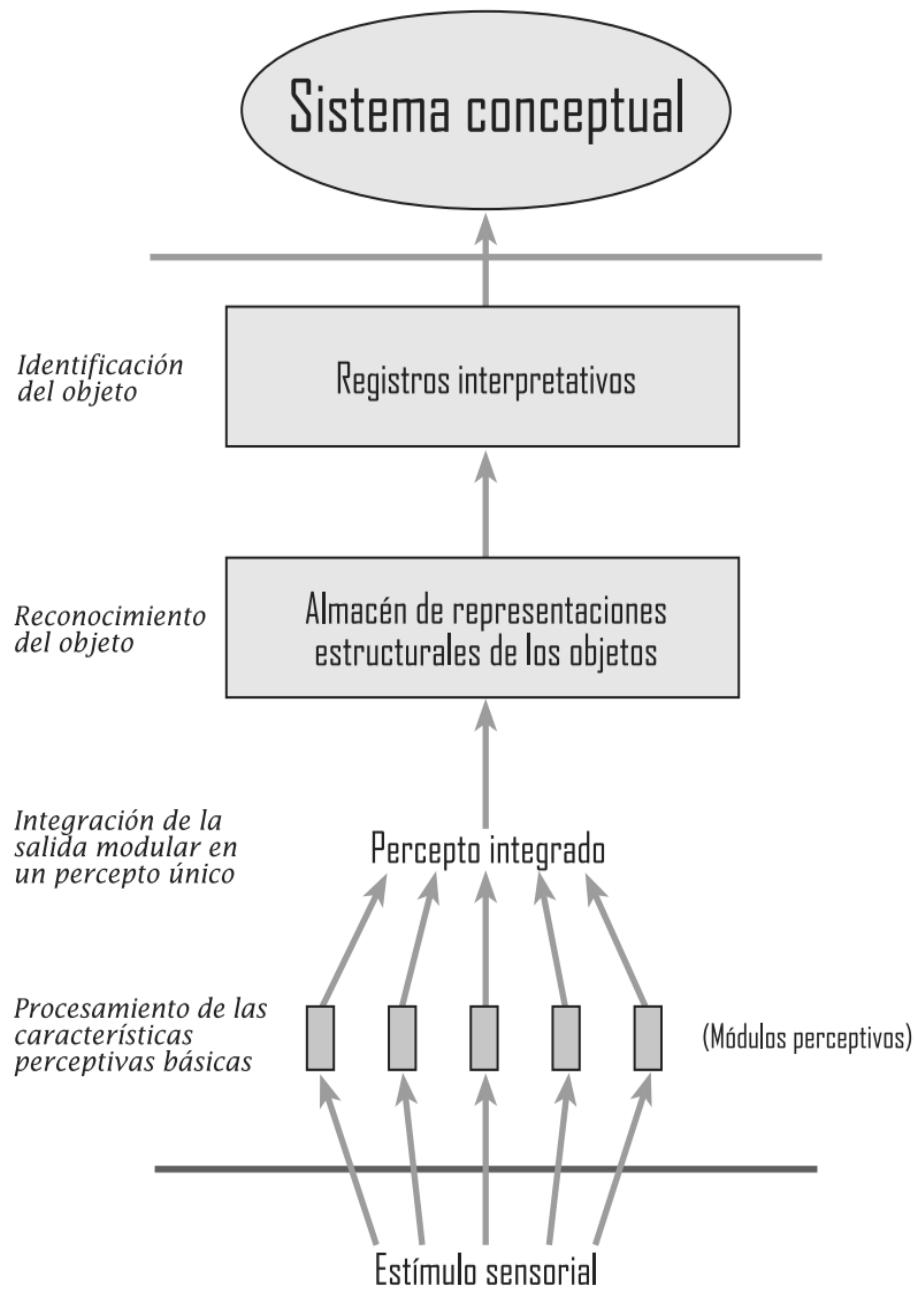
Gnosia es un término utilizado para hacer referencia al sistema perceptivo-gnósico, que abarca una serie de componentes responsables de procesar la información sensorial que ingresa al cerebro (Ortega et al., 2018). Implica la habilidad tanto de discriminar y percibir conscientemente los estímulos como de interpretar lo percibido. Usualmente, el término gnosia se asocia con información visual vinculada a la identificación de objetos y su posición en el espacio (Ortega et al., 2018; Portellano, 2005; Zenoff & Reynoso, 2005). Otros autores las describen como los procesos de reconocimiento sensoperceptivo tanto del propio cuerpo como del mundo exterior mediante el procesamiento de información (Lezak et al., 2012; Montserrat Armele & Díaz, 2014). Las gnosias están relacionadas con la percepción primaria; con percepción se hace referencia únicamente a la entrada del estímulo por medio de los sentidos,

mientras que la gnosia implica la asignación de un significado a ese estímulo (Benedet, 2002; Zenoff & Reynoso, 2005).

### **2.1.1.1. Modelos del sistema perceptivo-gnósico**

Las gnosias dependen de la percepción sensorial y de los recuerdos adquiridos (Riddoch & Humphreys, 1987a). Generalmente, los procesos perceptivos pueden dividirse en tres etapas: cómo se recibe la información, cómo se organiza y cómo se integra con el conocimiento previo almacenado. Se describe a continuación el proceso de la percepción visual, debido a su conexión con los procesos gnósicos (Blázquez et al., 2009).

La investigación sobre la percepción visual de objetos ha diferenciado tres etapas clave: procesamiento de la información sensorial, reconocimiento de los objetos e identificación de los mismos. Estos procesos requieren de una agudeza visual normal, lo que implica que tanto el ojo, el nervio óptico como la corteza visual primaria estén en buen estado (ver **Figura 2**) (Benedet, 2002).



**Figura 2.** Sistema perceptivo gnósico. Extraído de Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la Investigación. Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva. Benedet, 2002.

Este proceso es explorado a mayor profundidad en el modelo cognoscitivo de Humphreys y Riddoch (Blázquez et al., 2009; Riddoch & Humphreys, 1987b), en el cual se propone que existe una etapa sensorial inicial seguida de dos tipos de análisis: uno que se centra en los detalles (local) y otro que abarca la forma completa (global). Luego, la percepción se integra en un conjunto permitiendo diferenciar figura y fondo, y creando una representación desde la perspectiva del observador (Blázquez et al., 2009; Riddoch & Humphreys, 1987b). Posterior a ello, se forma una representación tridimensional estable y centrada en el sujeto, lo que facilita el reconocimiento de la forma mediante el almacenamiento y representaciones estructurales en la memoria. Finalmente en la etapa semántica se accede al sistema de conocimiento semántico a partir de las representaciones almacenadas (Blázquez et al., 2009; Riddoch & Humphreys, 1987b).

Dicho de otra forma, para identificar un objeto, se debe realizar un procesamiento perceptual, que implica extraer e integrar los componentes elementales de la imagen captada en la retina (como las curvas o esquinas de una imagen) (Riddoch & Humphreys, 1987b). La representación mental de la imagen, una vez formada, se conecta con la representación de la forma del objeto almacenada en la memoria a largo plazo, lo que permite el acceso consciente al conocimiento relacionado con el objeto y su reconocimiento (Riddoch & Humphreys, 1987b).

### **2.1.1.2. Tipos de gnosias**

Las gnosias se pueden dividir en simples o complejas. Las simples se refieren a aquellas gnosias en las que solo interviene un canal sensorial; las complejas se fundamentan en el uso de más de una estructura funcional, es decir, que intervienen más sentidos en su organización (Ciccarelli et al., 2017; Jeldes et al., 2023; Montserrat Armele & Díaz, 2014; Zenoff & Reynoso, 2005).

#### **Gnosias simples:**

- a. Visuales simples: Consiste en la identificación visual de colores.
- b. Auditivas: Se trata del reconocimiento de estímulos auditivos, como sonidos, música o ruido.
- c. Olfativas: Consiste en el reconocimiento de olores mediante el sentido del olfato
- d. Gustativas: Referentes a la identificación de sabores a través del gusto.

#### **Gnosias complejas:**

- e. Visuales y visoespaciales: Capacidad reconocimiento de estímulos más complejos, como formas, planos, rostros, orientación espacial y distancias.
- f. Táctiles: Se refiere a la capacidad de reconocer mediante el tacto diferentes estímulos como texturas, objetos o temperaturas.
- g. Esquema corporal: Reconocimiento de las partes del propio cuerpo y su relación con el espacio que le rodea. Involucra la integración de diversas gnosias, como las táctiles, visoespaciales y visuales (Ciccarelli et al., 2017; Jeldes et al., 2023; Montserrat Armele & Díaz, 2014; Zenoff & Reynoso, 2005).

### **2.1.1.3. Bases neuroanatómicas de los procesos gnósicos**

Las estructuras y áreas cerebrales implicadas en las gnosias son aquellas responsables de registrar e interpretar la información perceptiva, abarcando las zonas asociadas con la visión, el olfato, el gusto, el tacto y la audición (Ciccarelli et al., 2017).

En el caso de procesamiento de la información auditiva, se destacan las estructuras de nervio auditivo y la corteza auditiva del lóbulo temporal. En el oído interno los receptores de la cóclea reciben estímulos auditivos (Ciccarelli et al., 2017). Estos nervios, junto con otros que transmiten información sobre el equilibrio, forman el nervio acústico. Al llegar al encéfalo este nervio pasa por la protuberancia y luego hace sinapsis con las células del tálamo. Finalmente estas neuronas proyectan hacia la corteza auditiva primaria, situada en la parte superior del lóbulo temporal (Ciccarelli et al., 2017).

En el caso de las gnosias táctiles, la información sensorial de la piel llega al cerebro a través de los nervios periféricos. Las fibras que reciben estos estímulos forman parte de los nervios espinales, localizados en la médula espinal (Ciccarelli et al., 2017; Portellano, 2005). Viajan posteriormente hacia el tronco encefálico y pasan por el tálamo, donde hacen sinapsis con otras neuronas. Para los nervios del cuello y cabeza, la información viaja mediante nervios craneales sensitivos o mixtos, también pasando por el tálamo (Ciccarelli et al., 2017; Portellano, 2005). En general, las fibras del lado izquierdo del cuerpo llevan información al hemisferio derecho, y viceversa, siendo procesada en la corteza somática. La corteza somática, también conocida como corteza somatosensorial, se ubica en el lóbulo parietal y es donde se procesan las

señales sensoriales provenientes de distintas partes del cuerpo, como el tacto, la temperatura, el dolor y la posición corporal (Ciccarelli et al., 2017; Portellano, 2005).

La información visual también se transmite a la corteza y su recorrido inicia en la retina, situada en la parte posterior del ojo donde los estímulos luminosos activan los fotorreceptores (Blázquez et al., 2009; Ciccarelli et al., 2017). Estos receptores se conectan a neuronas bipolares, cuyos axones forman el nervio óptico. Desde ahí, la información se dirige a destinos diferentes, que incluyen la regulación de los ritmos biológicos a través del hipotálamo, el control de la apertura y el cierre de las pupilas, y los movimientos de cabeza y ojos hacia los objetos observados. Uno de estos destinos es la corteza visual primaria, ubicada en el lóbulo occipital, a la que la información llega previamente a través del tálamo, al igual que con los otros sentidos mencionados (Blázquez et al., 2009; Ciccarelli et al., 2017).

Referente a las gnosias gustativas, las células sensoriales en las papilas de la lengua tienen axones que se dirigen al cerebro a través de los nervios glosofaríngeo, vago o facial (Ciccarelli et al., 2017). Todos estos nervios llegan al tálamo donde otra neurona transmite la información a la corteza.

Por último, el olfato se distingue de otros sentidos por su trayectoria de información hacia la corteza cerebral, proyectándose primero al sistema límbico, lo que provoca respuestas emocionales antes de que los estímulos sean procesados conscientemente (Ciccarelli et al., 2017). Los receptores olfativos se encuentran en el epitelio olfatorio de la nariz y forman el nervio olfatorio. Estas neuronas se conectan en el bulbo olfatorio, que funciona como estación de relevo. Desde allí, un grupo de

nervios transmite la información al hipocampo, mientras que otro grupo de nervios, a través del cuerpo calloso, llega al hemisferio opuesto y termina en varias áreas de la corteza cerebral (Ciccarelli et al., 2017).

### 2.1.2. **Praxias**

Las praxias son los movimientos aprendidos y organizados que se realizan para llevar a cabo un plan o alcanzar un objetivo (A. Ardila et al., 2015; Gallego del Castillo, 2010). La mayoría de las acciones que se realizan son praxias, como lavarse los dientes, picar vegetales o darle la mano a alguien a forma de saludo. El concepto de praxia abarca igualmente la comprensión de las funciones de los objetos cotidianos, así como de las acciones necesarias para ejecutar una acción con ellos (A. Ardila & Rosselli, 2020). Para completar una acción de manera adecuada es necesario que el individuo procese dos tipos de información perceptiva: 1) la información sobre el espacio externo (visual, auditiva, táctil), que funciona tanto como detonante como guía para la acción motora en el entorno; y 2) la información sobre el propio cuerpo, que permite que el individuo conozca su posición en relación con el espacio externo (Blázquez et al., 2009).

#### 2.1.2.1 Modelos de los procesos práxicos

La realización de un movimiento voluntario supone tres etapas (Gil, 1999):

- a) Creación del proyecto ideotorio: Consiste en la formación mental de la acción que se desea realizar, junto con la planificación de la secuencia de movimientos necesarios para llevarla a cabo.
- b) Transmisión del proyecto a la zona motora: El proyecto ideotorio se envía a la zona motora, activando los patrones de movimiento correspondientes a cada lado del cuerpo en las representaciones mentales.
- c) Activación de las actividades musculares: Se llevan a cabo las actividades musculares fundamentales para la ejecución del movimiento (Blázquez et al., 2009; Gil, 1999).

Otros autores añaden la importancia del componente semántico para la consecución de los procesos práxicos. Existen múltiples conexiones entre la acción motora y el reconocimiento de objetos, partiendo de la idea de que los gestos o movimientos pueden iniciarse a partir de la identificación de un objeto en el espacio externo (Rothi et al., 1997)

Por su lado, el modelo de Jeannerod indica que el proceso práxico parte de una expectativa o predicción (Jeannerod, 1997). Se emplea la información almacenada y las señales internas, ajustando la acción hasta que el movimiento ejecutado coincida con la predicción. Si la acción realizada no coincide con lo esperado, existe un sistema comparador que sigue en funcionamiento mientras se hacen los ajustes necesarios al movimiento (Blázquez et al., 2009).

### **2.1.2.2 Tipos de praxias**

Las praxias pueden clasificarse en: 1) praxias ideomotoras, que se refiere a la habilidad para ejecutar un movimiento simple de forma intencional (Blázquez et al., 2009); 2) praxias ideatorias, referentes a la capacidad para manipular objetos mediante una secuencia de gestos, comprendiendo la función del objeto, la acción requerida y el orden adecuado de los actos (Blázquez et al., 2009); 3) praxias faciales o bucofaciales, que son las habilidades para realizar movimientos voluntarios con diferentes partes del rostro, como labios, ojos, lengua, cejas y cachetes (Portellano, 2005); 4) praxias visoconstructivas, que consisten en la capacidad para planificar y coordinar movimientos que permitan organizar elementos en el espacio y formar una figura o dibujo final; y 5) praxias del vestir, que consiste en la capacidad para ejecutar una serie de movimientos para colocarse la vestimenta (A. Ardila & Rosselli, 2020; Blázquez et al., 2009).

### **2.1.2.3. Bases neuroanatómicas de los procesos práxicos**

El control motor se distribuye entre varios sistemas anatómicos y funcionales que operan de manera coordinada, aunque cada uno gestiona procesos específicos (Álvarez et al., 2020). Como primer paso las respuestas motoras inician en la médula espinal como reflejos simples, mientras que los centros motores superiores intervienen en la regulación de movimientos más precisos y habilidosos, pudiendo iniciar, inhibir o facilitar las funciones motoras del tronco encefálico y la médula espinal (Blázquez et al., 2009).

De esta manera, el lóbulo frontal es el principal responsable del control de las funciones motoras y de las conductas complejas. Se divide en 3 áreas motoras principales (Álvarez et al., 2020; Blázquez et al., 2009):

1. Corteza motora primaria: Los impulsos que desencadenan movimientos voluntarios se generan en la corteza motora primaria, provocando la contracción de músculos específicos y controlando patrones motores complejos, como bailar, correr o hablar (Blázquez et al., 2009). Además de encargarse de la activación de las neuronas motoras inferiores, la corteza motora, junto con la corteza premotora, prefrontal, sensitiva y asociativa, se encarga de programar y organizar de manera secuencial cada actividad motora. También está encargada de controlar músculos específicos del cuerpo especialmente aquellos involucrados en movimientos finos, como los dedos y la boca (Blázquez et al., 2009).
2. Corteza premotora: En esta área se establece la integración temporal del movimiento y se regulan o modulan las estructuras motoras más profundas; es esencial para la programación y planificación de la actividad motora (Álvarez et al., 2020). Está encargada de la coordinación de movimientos musculares complejos, como en la masticación y la deglución (Blázquez et al., 2009).
3. Corteza prefrontal: Es la más compleja de todas y regula funciones como la atención, la iniciación de acciones y la planificación, y es clave en el control de la conducta motora (Blázquez et al., 2009).

Otras estructuras fundamentales para el control del movimiento y el almacenamiento de programas aprendidos automatizados son el cerebelo y los ganglios

basales. El cerebelo se encarga del equilibrio, la postura y la coordinación, procesando información sobre el movimiento y la posición del cuerpo para ajustar la postura y coordinar movimientos (Álvarez et al., 2020).

Con lo que respecta a los ganglios basales, investigaciones en neuroanatomía funcional han demostrado que estas estructuras están conectadas con la corteza frontal y parietal, sugiriendo que alteraciones en estos ganglios pueden causar déficit en la función práctica y en la iniciación del movimiento (Álvarez et al., 2020). Se consideran esenciales para el sistema de movimiento voluntario. Estudios con tomografía de emisión de positrones indican que los ganglios basales son cruciales para generar secuencias de movimientos nuevos y aprendidos, actuando como un filtro que modula las respuestas del córtex. Lesiones en esta área pueden afectar la organización de un movimiento de voluntarios (Álvarez et al., 2020).

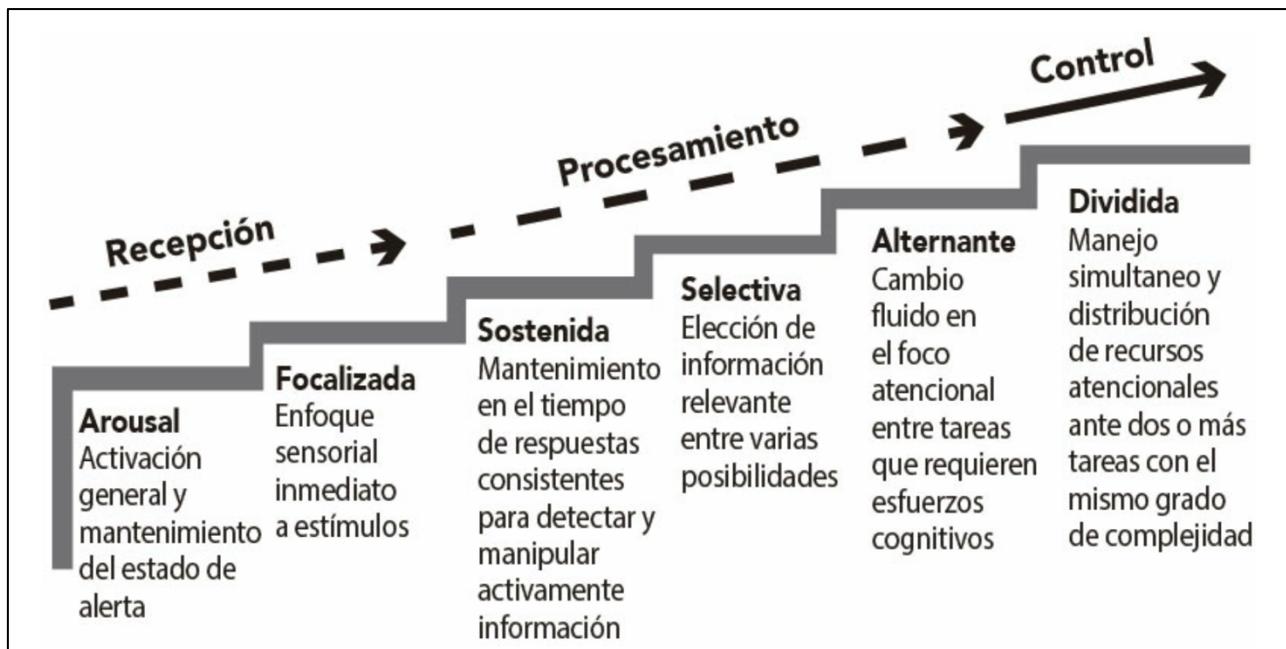
### **2.1.3. Atención**

La atención es la función que facilita la ejecución de procesos perceptuales, cognitivos y conductuales, y que se encarga de la reducción de la información que se recibe a nivel cerebral (Heilman, 2002; Portellano & García, 2014). Es un proceso de control y selección de estímulos que permite controlar y orientar la conducta para llevar a cabo una tarea específica de forma óptima (M. González & Sánchez, 2004; Portellano & García, 2014).

### 2.1.3.1. Modelos y tipos de atención

La atención no es un proceso simple, sino un sistema funcional complejo, dinámico y jerárquico que involucra múltiples modalidades. Antes de llevar a cabo cualquier proceso cognitivo de mayor orden, es necesario que ocurra una selección previa de los estímulos que ingresan al sistema nervioso, lo cual es posible gracias a los mecanismos de atención (Portellano, 2005).

El término de amplitud atencional, o span atencional, surge para describir lo limitado que es el proceso de la atención, y se comprende como la cantidad de estímulos que se pueden atender de manera secuencial y simultánea a corto plazo, a través de las diversas modalidades perceptivas como la visoespacial, auditiva-verbal, táctil y olfativa (Añaños Carrasco, 1999; Estévez-González et al., 1997). El modelo clínico de la atención (Sohlberg & Mateer, 1987, 1989) es el más comúnmente aceptado y toma en cuenta la información proporcionada por la neuropsicología experimental, las observaciones en consulta y las quejas subjetivas de los pacientes para evaluar y estudiar el proceso de la atención. Este modelo (ver **Figura 3**) permite caracterizar la naturaleza de las fallas atencionales y proponer alternativas de trabajo sistematizadas (Huerta, 2019). Cada nivel requiere del correcto funcionamiento del nivel anterior, y cada componente conlleva mayor complejidad que el que le precede.



**Figura 3.** Organización del proceso atencional según Sohlberg y Mateer. Extraído de *Trastornos neurocognitivos en el adulto mayor*, Huerta et al., 2019

En términos básicos, se diferencian los siguientes tipos de atención: atención focalizada, atención sostenida, atención selectiva, atención alternante y atención dividida (American Psychiatric Association, 2013; Sohlberg & Mateer, 1989), los cuales son todos precedidos por el estado de alerta o arousal. Este consiste en la capacidad de mantenerse despierto y seguir estímulos u órdenes; se trata de un continuo de sensibilidades a los estímulos ambientales (Berridge, 2008; Sohlberg & Mateer, 2001). Además, la alerta puede aumentar por niveles elevados de actividad motora y/o activación simpática, independientemente de la sensibilidad al entorno. Por ende, un alto rango de procesos perceptivos, afectivos, motores y cognitivos incluyendo el proceso de la atención dependen de un estado de alerta balanceado (Maness et al., 2022). Consta de dos componentes: 1) atención física, que se trata de la emisión rápida

de respuesta tras recibir un estímulo de aviso por la aparición del estímulo relevante; y 2) atención tónica, que es el umbral mínimo que se necesita para mantener la alerta durante la realización de una tarea (Portellano, 2005; Sturm et al., 1997). Estos dos componentes permiten establecer las bases para la regulación de la respuesta ante estímulos.

Sobre esta base, el primer nivel del proceso atencional que se desarrolla es la atención focalizada, entendida como la capacidad para centrar el foco atencional en un estímulo específico (Huerta, 2019). Su origen proviene de un proceso perceptivo que realiza una selección entre varios estímulos después de producirse la recepción sensorial inicial (Huerta, 2019). Algunos ejemplos cotidianos del uso de la atención focalizada son el escuchar el tono de llamada de un teléfono y responder a la llamada, dirigirse a tomar un vaso de agua ante la sensación de sed o atender los demás vehículos, señalizaciones y peatones en la carretera (Huerta, 2019).

Seguidamente está el proceso de atención sostenida, también conocido como vigilancia (Huerta, 2019; Portellano, 2005). Se define como la capacidad de mantener una respuesta conductual con el propósito de identificar un estímulo relevante pero poco frecuente que aparece de manera irregular (Huerta, 2019; Portellano, 2005). Es el proceso mediante el cual el organismo puede mantener la atención y estar alerta ante ciertos estímulos durante un tiempo prolongado. En este proceso, el foco atencional logra mantenerse resistiendo el incremento de la fatiga y la distractibilidad. Está íntimamente relacionado con la motivación, y es el que permite que se active el nivel

de atención selectiva (Añaños Carrasco, 1999; García Sevilla, 1997; Huerta, 2019; Portellano, 2005). Se utiliza la atención sostenida al leer, ver una película o escribir un ensayo, por ejemplo. Las pruebas que evalúan la vigilancia generalmente implican la detección de estímulos simples, que aparecen esporádicamente entre una secuencia de otros estímulos. Los procesos de mantenimiento o sostenimiento son similares a los selectivos, con la única diferencia de que los sostenidos actúan durante períodos de tiempo más largos (Añaños Carrasco, 1999; García Sevilla, 1997; Huerta, 2019; Portellano, 2005).

La atención selectiva es la habilidad de seleccionar y activar procesos cognitivos otorgando prioridad a aquellos estímulos o acciones relevantes, al mismo tiempo que minimiza o elimina la influencia de datos no significativos que puedan interferir en el proceso de selección (Portellano & García, 2014). Por ejemplo, poder ubicar un par de zapatos para hacer ejercicio entre todos los pares que hay en un armario, o poder dirigir una conversación a una persona en una sala llena de gente. En la clínica neuropsicológica, las tareas de atención selectiva suelen incluir información distractora y requieren que el examinado concentre su atención exclusivamente en elementos relevantes (Harvey, 2019). Un ejemplo a nivel clínico sería pedirle al paciente que escuche una serie de números y letras, pero que solo cuente la cantidad de letras que se le leyeron.

Adicionalmente, se define la atención alternante como la habilidad de alternar la atención entre dos o más estímulos, dirigiéndose entre varias tareas que requieren

respuestas cognitivas distintas, pero manteniendo al mismo tiempo control para enfocarse de manera selectiva en la información relevante (Portellano, 2005). Ejemplos cotidianos son el atender una presentación en clases y tomar apuntes simultáneamente, o seguir una receta mientras se cocina un platillo. A nivel clínico, para medir la atención alternante se pueden emplear tareas que piden escuchar en una grabación una palabra específica y luego buscar una diferente, ejercicios de alternancia entre números y letras y actividades de cálculo en las que se deben sustituir las letras y números para realizar sumas o restas (Ortega et al., 2018).

Seguidamente, la atención dividida es aquella en la que se da respuesta a múltiples estímulos del entorno con el mismo grado de complejidad. Se atienden todos los estímulos que sean relevantes para la tarea que se desea completar, de forma que las respuestas a dichos estímulos se produzcan simultáneamente (Añaños Carrasco, 1999). Se destaca que se trata no de seleccionar aspectos específicos de la información, sino de atender a todo lo que se pueda al mismo tiempo (García Sevilla, 1997). También se le llama atención dividida a la capacidad del individuo de repartir sus recursos atencionales cuando se encuentra frente a una carga de estímulos, para así poder desempeñar una tarea compleja (Portellano, 2005). Por ejemplo, hablar con el copiloto, mirar por el espejo retrovisor y controlar los pedales mientras se maneja un automóvil.

Por último, la atención está intrínsecamente vinculada a la velocidad de procesamiento, ya que los procesos rápidos permiten una selección más eficiente de la información relevante (Blázquez et al., 2009; M. I. Posner & Petersen, 1990). La

velocidad de procesamiento es un constructo que refleja el ritmo con el cual se ejecutan las tareas o funciones cognitivas básicas, como identificar un objeto, tomar decisiones o realizar cualquier tipo de discriminación de estímulos (Eckert, 2011; Hale, 1990). Es el tiempo que usa una persona para abstraer e integrar la información que recibe (Kail & Salthouse, 1994), ya sea por la vía visual, auditiva o del movimiento, para luego emitir una respuesta a ese estímulo (CogniFit, 2024b). Este principio funciona como un factor modulador del rendimiento atencional (Huerta, 2019).

#### **2.1.3.2. Bases neuroanatómicas de los procesos atencionales**

Al ser la atención un proceso multimodal, involucra diversas estructuras neuroanatómicas situadas a lo largo del tronco cerebral y el cerebro, siendo la corteza asociativa el final de trayecto de los procesos atencionales (Portellano, 2005). Se describe el proceso atencional en tres partes:

- **Formación reticular troncoencefálica y talámica:** Los núcleos de la formación reticular ascendente ubicados en el tronco encefálico y el tálamo tienen la función de regular el estado de alerta necesario para los procesos cognitivos, perceptivos y motores. Esta estructura, conectada con áreas corticales y subcorticales, asegura que el organismo tenga un sistema de activación adecuado para desarrollar la atención, comenzando con el procesamiento sensorial. El sistema reticular ascendente ejerce influencia excitatoria sobre el tálamo, que a su vez activa el córtex cerebral (Portellano, 2005). La formación reticular es esencial para mantener

tanto la alerta tónica como la fásica. El tálamo, al ser el centro encargado del intercambio de información sensitivo-motora, está implicado en dirigir activamente cada estímulo hacia los canales perceptivos apropiados. Si los núcleos de la formación reticular se inactivan, el nivel de vigilancia disminuye drásticamente, pudiendo causar desde disminución de la alerta hasta un coma (Portellano, 2005).

- **Ganglios basales:** Los ganglios basales actúan como un enlace clave entre la formación reticular, la corteza cerebral y el sistema límbico. Sus estructuras principales, el putamen y el caudado, tienen dos funciones clave: transmitir información al córtex para facilitar el procesamiento selectivo y enfocado de la atención, y conectarse con el sistema límbico, integrando los procesos emocionales con los atencionales (Portellano, 2005).
- **Giro cingulado y corteza heteromodal:** La información del tálamo y los ganglios basales llega a la zona anterior del giro cingulado anterior y a la corteza asociativa heteromodal, ubicada en el giro angular, donde el córtex cerebral regula la activación, localización, nivel de alerta y relevancia del estímulo (Koziol et al., 2015). Aunque todos los lóbulos externos participan en la atención, los lóbulos parietal y frontal son los más importantes. El lóbulo parietal prepara mapas sensoriales para el control de la atención, mostrando una asimetría atencional que da mayor relevancia al hemisferio derecho, como se demuestra en el síndrome de heminegligencia (Portellano, 2005). El área prefrontal es el final trayecto de la vía de la atención y desarrolla múltiples funciones ligadas al control atencional, como

regula funciones ligadas a la atención, como de actividades que requieren planificación, el control de la atención sostenida y focalizada, y los movimientos oculares sacádicos, que implican el rastreo visual de una escena para enfocarse en un objeto de interés (Estévez-González et al., 1997; Koziol et al., 2015; Portellano, 2005; M. Posner & Petersen, 1990).

#### **2.1.4. Memoria**

La memoria es la función cognitiva que permite el registro, codificación, consolidación, retención, almacenamiento, recuperación y evocación de la información previamente almacenada (Portellano, 2005). La memoria está estrechamente ligada al proceso de aprendizaje, ya que almacena aquellas conductas adquiridas a lo largo de la vida, siendo fundamental para que el aprendizaje pueda ocurrir (Aguado, 2001).

##### **2.1.4.1. Modelos de la memoria**

Aunque existen varios modelos de memoria, el de Atkinson y Shiffrin (Atkinson & Shiffrin, 1968), es uno de los más comúnmente aceptados. En este modelo se habla de tres etapas: codificación, almacenamiento y recuperación. El proceso por el que la información pasa de la codificación al almacenamiento depende de la naturaleza del material que se desea recordar. Hay tres etapas básicas de la memoria: almacenamiento

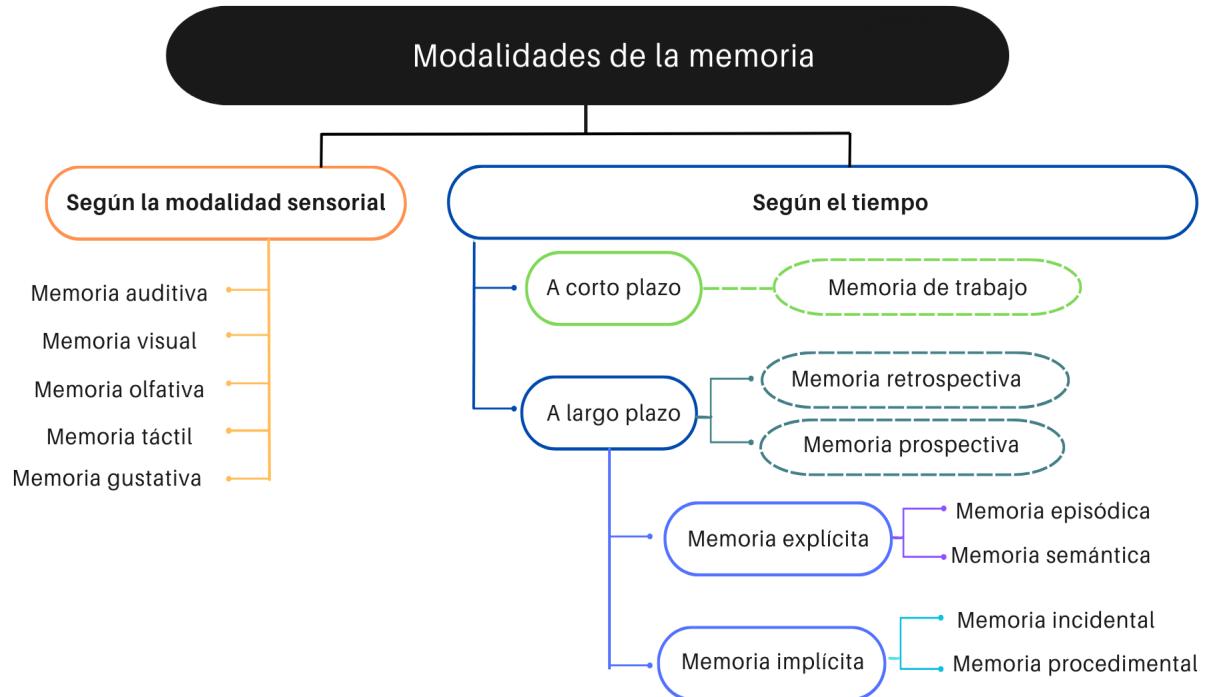
sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo (Atkinson & Shiffrin, 1968; Schoenberg & Scott, 2011):

- Almacenamiento sensorial: Se refiere al momento en el que la información auditiva, visual, gustativa, táctil y olfativa es inicialmente registrada de manera consciente. Es un almacén de muy escasa persistencia temporal. Para que la información sensorial sea almacenada y transferida a la memoria a corto plazo se le debe prestar un grado de atención (Ortega et al., 2018; Schoenberg & Scott, 2011).
- Memoria a corto plazo (o memoria de trabajo): Funciona igualmente como un depósito temporal de la información, pero de mayor duración, en donde se sigue procesando la información sensorial (Ortega et al., 2018; Schoenberg & Scott, 2011). Si la información es relevante, puede transferirse a un almacenamiento más permanente. Sin poner en práctica algún proceso como la organización o el ensayo, la información de la memoria a corto plazo se olvida rápidamente (Ortega et al., 2018; Schoenberg & Scott, 2011).
- Memoria a largo plazo: Es la habilidad de conservar información durante períodos prolongados o permanentes (Portellano, 2005). Se refiere también a la capacidad de recordar información después de un tiempo en el que se ha centrado la atención en otras actividades. Permite codificar, almacenar y recuperar datos, y su capacidad es teóricamente ilimitada, ya que a lo largo de la vida se siguen aprendiendo habilidades nuevas (Portellano, 2005). Múltiples procesos facilitan la

consolidación de la información en la memoria a largo plazo. El acto de ensayar facilita la transferencia a la memoria a largo plazo, pero el contenido emocional del material también facilita la consolidación. El material asociado a experiencias emocionales (positivas o negativas) se codifica más fácilmente y facilita su recuperación (Schoenberg & Scott, 2011).

Otro modelo, que surgió para enfatizar los aspectos funcionales de la memoria, es el de Baddeley y Hitch (Baddeley, 2003; Baddeley & Hitch, 1974). Este constructo postula el término de memoria de trabajo, que es un sistema activo que permite mantener y manipular información relevante para alcanzar objetivos en tareas complejas (Baddeley, 2003; Baddeley & Hitch, 1974). Está compuesto por cuatro subsistemas: 1) ejecutivo central, que supervisa y controla los otros sistemas, distribuyendo la atención de manera flexible; 2) bucle fonológico, que maneja información lingüística y auditiva, almacenando temporalmente datos acústicos y verbales; 3) agenda visoespacial, que procesa y retiene información visual, espacial y kinestésica; y 4) búfer episódico, que se encarga de integrar la información de los otros componentes, combinando lo que se almacena en la memoria a largo plazo con las experiencias actuales para crear una representación coherente (Ortega et al., 2018).

#### 2.1.4.2. Modalidades de la memoria



**Figura 4.** Modalidades de la memoria según modalidad sensorial y tiempo.  
Elaboración propia. Portellano, 2005; Ardila et al., 2015; Harvey, 2019.

Según la modalidad sensorial (ver **Figura 4**), la memoria se subdivide en: 1) la memoria ecoica o auditiva, se encarga de retener la información auditiva que recibimos del entorno para su posterior entrada al sistema de memoria a corto plazo; 2) memoria visual o icónica, que procesa representaciones visuales y espaciales para facilitar la orientación y resolución de problemas visoespaciales; 3) la memoria olfativa, que trata con el registro de los aromas y su asociación con otros estímulos; 4) memoria háptica o táctil, la cual se activa mediante el contacto de la piel con estímulos del entorno; y 5)

memoria gustativa, que se refiere a la diferenciación y captación de sabores para su posterior clasificación (A. Ardila et al., 2015).

Según el tiempo, la memoria puede dividirse en memoria a corto plazo, que incluye la anteriormente desarrollada memoria de trabajo; y la memoria a largo plazo, que se subdivide en memoria explícita o declarativa y memoria implícita o no declarativa.

A. Memoria explícita o declarativa: Sistema que guarda información y conocimientos sobre nombres, caras, acontecimientos y lugares adquiridos a través del aprendizaje. Se refiere a aquello que puede ser conscientemente recuperado por el sujeto, que responde a la proposición “saber que” (Machado et al., 2008). La memoria declarativa incluye la memoria episódica y la memoria semántica.

- a) Episódica o autobiográfica: Tipo de memoria a largo plazo que se refiere a sucesos del pasado asociados a un contexto temporo-espacial y experimentados personalmente. Permite recordar lo almacenado en cuanto a la vida personal, familiar y social y responde a las preguntas ¿qué sucedió?, ¿cuándo sucedió? y ¿dónde sucedió? (A. Ardila et al., 2015; Portellano, 2005).
- b) Semántica: Se refiere a conocimientos culturales y conceptuales del sujeto, así como de las reglas necesarias para el uso de dicha información. Por ejemplo, conocimiento sobre geografía, tablas de multiplicar, o el uso cotidiano del lenguaje. La memoria semántica parece permanecer intacta a lo largo de la vida

y sigue acumulando nueva información incluso en edades avanzadas (Harvey, 2019; Schoenberg & Scott, 2011).

B. Memoria implícita o no declarativa: Es el tipo de memoria para las habilidades y procesos acumulados que se pueden aprender y recordar (Portellano, 2005; Schoenberg & Scott, 2011). Desde su nacimiento, el ser humano y todas las especies están constantemente registrando información de forma no consciente, lo cual da lugar a la adaptación y supervivencia en el medio ambiente mediante procesos automáticos que se almacenan en este tipo de memoria (Portellano, 2005; Schoenberg & Scott, 2011). Es un tipo de memoria no consciente, que responde a la proposición “saber cómo.” Incluye la memoria procedimental y la incidental.

- a) Memoria procedimental: Se refiere a las acciones motrices o habilidades aprendidas, como montar bicicleta, conducir o teclear. Permite que se desarrollen habilidades perceptivo-motoras o cognitivas sin necesidad de recordar experiencias pasadas de manera explícita. Aunque requiere más tiempo de práctica que la memoria explícita, es más duradera y resistente al olvido (Harvey, 2019).
- b) Memoria incidental: También conocida como priming, la memoria incidental se define como el tipo de memoria en la que un estímulo previamente presentado influye de manera favorable en la detección o identificación posterior de estímulos (Portellano, 2005). Un ejemplo clásico ocurre con el reconocimiento de palabras, en donde el estímulo inicial activa redes

asociativas que permiten procesar conceptos relacionados. Este efecto puede darse de forma consciente como de forma inconsciente, donde la asociación ocurre sin que la persona lo note explícitamente (Portellano, 2005).

A su vez, la memoria a largo plazo puede dividirse en retrospectiva y prospectiva. La memoria retrospectiva es la capacidad de recordar eventos y acciones del pasado. La memoria prospectiva, por su parte, se refiere a recordar acciones que deben realizarse en el futuro, como tomar un medicamento o realizar tareas programadas. Es más compleja porque requiere dividir la atención entre las tareas actuales y futuras, y emplea estrategias para llevar a cabo esas acciones en un contexto específico. La memoria prospectiva puede ser activada por eventos (cuando ocurre algo) o por tiempos específicos (en momentos predeterminados) (Harvey, 2019; Tirapu Ustároz & Muñoz Céspedes, 2005).

#### **2.1.4.3. Bases neuroanatómicas de los procesos de memoria**

Los procesos de memoria son complejos y abarcan una extensa variedad de estructuras neuronales en el cerebro que van desde la corteza cerebral hasta el cerebelo (Ortega et al., 2018; Portellano, 2005). Iniciando por los lóbulos temporales, especialmente en su parte interna, son esenciales para el almacenamiento de la memoria. El circuito de Papez, ubicado en la zona medial de cada lóbulo integra estructuras cerebrales clave en los procesos mnésicos, como el hipocampo y la amígdala. Las lesiones en este circuito provocan amnesia, afectan la memoria a largo

plazo y limitan la capacidad de aprendizaje (Ortega et al., 2018; Portellano, 2005).

Dentro de esta estructura se encuentran el hipocampo, la amígdala y la corteza entorrinal. Mientras que la corteza temporal se relaciona con el almacenamiento de información remota (memoria episódica), el hipocampo trata con información pertinente a la memoria reciente (Arango-Dávila & Pimienta, 2004; Portellano, 2005).

Además, el hipocampo es un centro integrador, responsable de la consolidación de los recuerdos explícitos, aunque no se encarga de su almacenamiento a largo plazo. Recibe información de todas las áreas del cerebro, lo que le permite unificar diversos elementos en una experiencia coherente, el hipocampo derecho se especializa en procesar información no verbal, como rostros y ubicaciones en el espacio, mientras que el izquierdo se enfoca en el procesamiento de material verbal (Arango-Dávila & Pimienta, 2004; Portellano, 2005).

Además del hipocampo, la activación de la amígdala mejora la consolidación de la memoria al facilitar la plasticidad neuronal y los procesos de almacenamiento de información (Hermans et al., 2014; Portellano, 2005). A su vez, tiene un papel crucial en la interpretación emocional de las experiencias. Cuando esta zona se ve afectada, se bloquea la capacidad de aprender respuestas emocionales condicionadas. Además la amígdala está involucrada en el recuerdo de los eventos del pasado, para que la persona pueda responder de forma igual si se vuelve a presentar una situación similar a futuro, lo que se conoce como aprendizaje por condicionamiento (Hermans et al., 2014; Portellano, 2005).

Otra estructura de importancia en el lóbulo temporal es la corteza entorrinal, cuya función es participar en la formación de recuerdos explícitos a largo plazo, ayudando en los procesos de reconocimiento (Portellano, 2005; Torras García et al., 2001). Adicionalmente, estructuras del diencéfalo, como los tractos mamilotalámicos, los cuerpos mamilares y los núcleos dorsolaterales del tálamo, forman parte del circuito de Papez junto con áreas del lóbulo temporal. Ambas regiones regulan el procesamiento de la memoria, participando en la codificación y consolidación de la información, así como en la secuenciación temporal de los recuerdos (Portellano, 2005).

Aparte del lóbulo temporal, el lóbulo parietal, aunque no tan crucial como el lóbulo temporal en la memoria, participa en la memoria sensorial a corto plazo (Portellano, 2005). Su función es clave en la codificación sensorial inicial de información presentada brevemente. Si los estímulos se presentan por más tiempo, el procesamiento pasa a las áreas hipocámpicas. Además, la región parietotemporal izquierda se encarga de la adquisición de material verbal, mientras que la derecha se ocupa del material no verbal. Alberga a su vez centros para la memoria espacial y somestésica, donde la memoria espacial se encuentra en la corteza parietal posterior y los recuerdos son estéticos en la corteza somestésica asociativa (Portellano, 2005).

Con lo que respecta al lóbulo frontal, las áreas prefrontales son fundamentales para diferentes tipos de memoria como la del trabajo, temporal y prospectiva (Portellano, 2005). También se encargan de la metamemoria, que es la capacidad de

reconocer si existe determinada información en la memoria. Para los procesos de memoria, hay una diferenciación en el uso de los hemisferios: en el lóbulo frontal izquierdo se da la recuperación de recuerdos semánticos, mientras que en el derecho se recupera lo relacionado a la memoria episódica. Aunque las lesiones en el lóbulo frontal no afectan la retención o el recuerdo de información, sí se puede ver afectada la organización y el manejo eficiente de los recuerdos (Portellano, 2005).

Además de las estructuras previamente mencionadas, otras subcorticales como ganglios basales y cerebelo tienen un papel importante en los procesos de memoria (Portellano, 2005). Los ganglios basales se encargan de almacenar recuerdos relacionados con la asociación entre estímulos y respuestas, siendo fundamentales para el aprendizaje de hábitos motores y la recuperación de tareas aprendidas a través de la práctica (memoria procedimental). También juegan un rol en la memoria no declarativa o implícita (Portellano, 2005). Por último, el cerebelo mantiene comunicación con otras partes del cerebro para mejorar el almacenamiento de información de tipo emocional - en especial para la memoria episódica de tipo visual, y es también el almacén de recuerdos de las habilidades sensoriomotoras adquiridas (Fastenrath et al., 2022; Portellano, 2005).

#### **2.1.5. Funciones ejecutivas**

Con funciones ejecutivas (FFEE) se hace referencia al complejo que asocia ideas, movimientos y acciones y los orientan para controlar otros componentes de las

capacidades cognitivas, de forma que los recursos cognitivos puedan utilizarse eficazmente para resolver problemas de forma eficiente y planificar para el futuro (Blázquez et al., 2009; Diamond, 2013). El uso eficaz de las capacidades cognitivas más simples es instrumental para la adaptación característica de las funciones ejecutivas, que son capacidades de mayor complejidad. El funcionamiento ejecutivo está ligado a la flexibilidad cognitiva, dado que la resolución de problemas, en especial las que aparecen por primera vez, exigen la consideración de nuevas estrategias y el descarte de esfuerzos fallidos (Harvey, 2019).

#### **2.1.5.1. Modelos de las funciones ejecutivas**

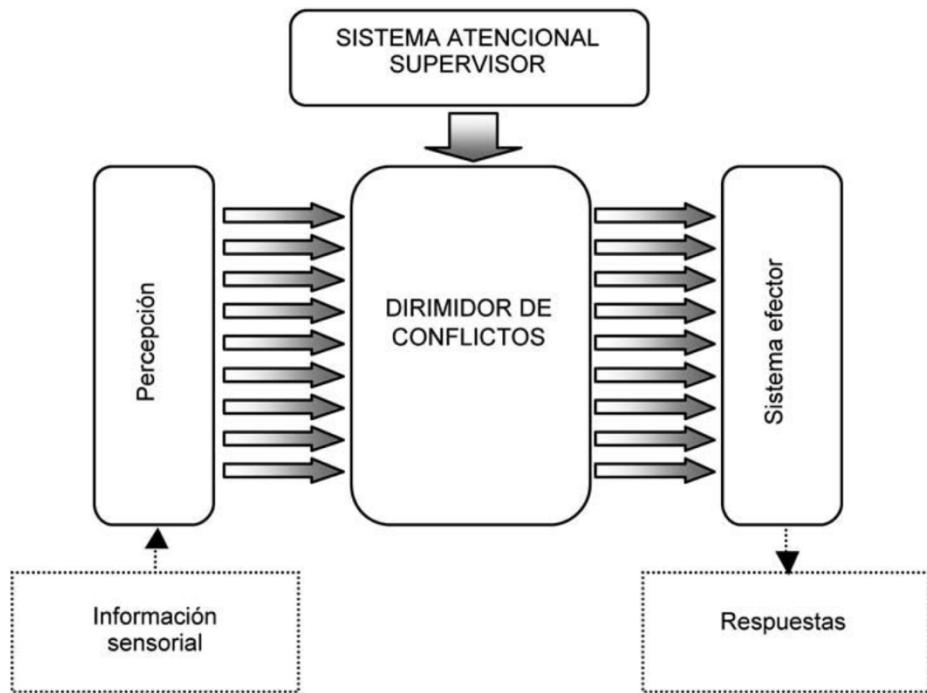
Norman y Shallice (Norman & Shallice, 1986) idearon el modelo teórico de la atención en el contexto de la acción, en el que plantean que el comportamiento humano es mediado por esquemas mentales que facilitan la interpretación de inputs y la subsecuente respuesta a ese input (Norman & Shallice, 1986). Este sistema es propuesto para responder a aquellas conductas que requieren de un control más consciente y deliberado como lo son:

- A) La planificación y toma de decisiones
- B) La búsqueda de soluciones a un problema para el que no se conoce una solución
- C) Secuencias de acción que contienen elementos nuevos
- D) Situaciones de alta complejidad
- E) Situaciones en las que es necesario superar un hábito

El modelo de Norman y Shallice (ver **Figura 5**) se compone de cuatro elementos (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005):

- Unidades cognitivas: Funciones asociadas a sistemas anatómicos en concreto.
- Esquemas: Conductas producto del aprendizaje que tienen una meta definida. El esquema que sea seleccionado precede el tipo de acción que se ejecutará (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).
- El Dirimidor de Conflictos (DC): Este sistema se encarga de ajustar el comportamiento rutinario según la importancia de cada acción, permitiendo realizar conductas complejas de manera automática. Cada acción se activa en respuesta a un estímulo ambiental, y mediante la inhibición recíproca, la acción más fuerte es ejecutada mientras el resto se inhiben temporalmente (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). El DC sólo responde a estímulos externos y permanece inactivo en su ausencia, sin embargo, es eficaz para llevar a cabo tareas rutinarias que sean definidas adecuadamente por el ambiente.
- El sistema Atencional Supervisor: Es un mecanismo de control superior que ejerce control sobre el Dirimidor de Conflictos, y que se activa en situaciones nuevas o complejas que requieren planificación, toma de decisiones o inhibición de respuestas automáticas (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). Este sistema impide conductas perseverantes, suprime respuestas habituales y permite generar nuevas acciones cuando las rutinas no son efectivas. El SAS responde a demandas complejas mediante un proceso de retroalimentación que asegura la monitorización

y corrección de errores. Norman y Shallice, en actualizaciones recientes, consideran que el SAS participa en múltiples procesos, como la memoria operativa, la generación de esquemas, la monitorización, el rechazo de esquemas inapropiados y la planificación de metas (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).



**Figura 5.** *Modelo de funcionamiento ejecutivo de Norman y Shallice. Extraído de Estimulación Cognitiva y Rehabilitación Neuropsicológica. Blázquez et al., 2009.*

Otro modelo de interés es el de Cohen, en el que se sostiene que diversos procesos de control cognitivo, como la atención, la memoria de trabajo y la inhibición, provienen de un mismo mecanismo que opera en distintas condiciones (Blázquez et al., 2009; Tirapu Ustároz et al., 2008). En situaciones de conflicto de estímulos, el

contexto interno ayuda a inhibir respuestas automáticas y favorece respuestas menos habituales (Blázquez et al., 2009).

Por último, el modelo de Grafman surge en torno al concepto de “Acontecimientos Complejos Estructurados” (ACE, por sus siglas en inglés), que se trata de una secuencia de eventos orientada hacia un objetivo, con un inicio, un final y una estructura específica (Blázquez et al., 2009). Los ACE almacenados en el córtex prefrontal permite organizar y ejecutar conductas complejas; cuando hay daños en esta área se ve afectada la recuperación de ACE, dificultando un comportamiento organizado. Cuando un ACE específico no está disponible, el individuo puede recurrir a ACE abstractos que permiten adaptarse a situaciones novedosas, facilitando estrategias en entornos cambiantes y competitivos (Blázquez et al., 2009).

#### **2.1.5.2. Tipos de funciones ejecutivas**

No hay un consenso sobre las funciones que integran las FFEE y existen diversas propuestas de clasificación. Según los autores revisados, se distinguen los siguientes tipos de FFEE (Ver **Tabla 1**) (Blázquez et al., 2009; CogniFit, 2024a; Herreras, 2014; Jeldes et al., 2023; NeuronUp, 2024a; Portellano, 2005; Tirapu Ustároz et al., 2008; Verdejo-García & Bechara, 2010).

**Tabla 1.** Tipos de funciones ejecutivas

Tipo de FFEE	Descripción
<b>Flexibilidad cognitiva</b>	Es la habilidad que permite a una persona ajustar sus conductas y pensamiento cuando enfrenta situaciones nuevas, cambiantes o inesperadas en su entorno. Es la capacidad de alternar entre esquemas mentales o patrones habituales de ejecución. Esta capacidad es crucial para adaptarse de manera efectiva a diferentes contextos y desafíos (Verdejo-García & Bechara, 2010; CogniFit, 2024).
<b>Inhibición</b>	Habilidad de controlar impulsos o respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas, lo cual permite a la persona actuar de manera más razonada y basada en la atención consciente (Verdejo-García & Bechara, 2010; Tirapu Ustároz et al., 2008).
<b>Monitorización</b>	Consiste en la habilidad para supervisar la conducta propia, asegurándose de que esta se alinea con el plan de acción propuesto y avanzan en la dirección hacia un objetivo (CogniFit, 2024; Portellano, 2005)

<b>Planificación</b>	Es la capacidad de anticipar y estructurar mentalmente los pasos necesarios para llevar a cabo una tarea o lograr una meta futura. Implica el poder valorar el logro o fracaso del objetivo pretendido (Jeldes et al., 2023; Verdejo-García & Bechara, 2010).
<b>Memoria de trabajo</b>	Representa la habilidad para mantener y manipular información de forma temporal, lo cual facilita la realización de tareas cognitivas complejas al permitir que los datos necesarios estén disponibles mientras se procesa la actividad (Portellano, 2005; Tirapu-Ustároz et al., 2008).
<b>Toma de decisiones</b>	Permite seleccionar la mejor alternativa entre las diferentes opciones de forma eficiente y reflexionada (NeuroUp, 2024).
<b>Resolución de problemas</b>	Es la habilidad de analizar una situación o incógnita y llegar a una solución lógica, utilizando razonamiento y creatividad para resolver los desafíos que se presentan (CogniFit, 2024a; Jeldes et al., 2023).

#### **2.1.5.3. Bases neuroanatómicas de las funciones ejecutivas**

El conjunto de funciones ejecutivas se encuentra relativamente delimitadas en las estructuras prefrontales del cerebro. Las áreas frontales del cerebro son conocidas

como la sede de la actividad mental superior, pues posibilita el pensamiento abstracto, la predicción, la capacidad de síntesis, el comportamiento ético y la autoconciencia (Portellano, 2005). Primeramente, la corteza prefrontal cuenta con conexiones con casi todos los tipos de cortezas asociativas sensoriales y paralímbicas, así como con una densa red de conexiones con regiones subcorticales, como los ganglios basales, el tálamo y el hipocampo, además de conexiones con núcleos reticulares del tallo cerebral (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). Estas extensas conexiones permiten a la corteza prefrontal monitorear información en diferentes niveles de complejidad para regular y controlar el comportamiento. Además, la corteza prefrontal recibe información del sistema límbico, lo que le permite combinar señales cognitivas con emociones y motivaciones internas. Esto la convierte en una región fundamental para la integración de información sensorial y emocional (Portellano, 2005). De esta manera, la corteza prefrontal recibe señales de múltiples fuentes lo cual permite el almacenamiento de representaciones para así poder responder a experiencias. Las áreas cerebrales en la corteza cerebral relacionadas con las funciones ejecutivas son (Portellano, 2005; Verdejo-García & Bechara, 2010):

- a) **Corteza prefrontal dorsolateral:** Está relacionada con procesos cognitivos como la memoria de trabajo espacial y verbal, la planificación, la secuenciación de tareas, el razonamiento y la flexibilidad cognitiva (Blázquez et al., 2009).
- b) **Corteza prefrontal ventromedial:** Participa en la toma de decisiones emocionales, la regulación del comportamiento y juega un papel de intermediaria

entre las estructuras cerebrales responsables de la cognición y las que controlan las emociones (Contreras et al., 2008).

- c) **Corteza prefrontal orbitofrontal:** Está particularmente implicado en el procesamiento de señales emocionales que orientan la toma de decisiones en función del juicio social y ético (Blázquez et al., 2009).
- d) **Corteza cingulada anterior:** Interviene en la monitorización de la conducta y la corrección de errores (Blázquez et al., 2009).

#### 2.1.6. **Lenguaje**

El lenguaje es un sistema simbólico que se expresa mediante las lenguas, las cuales son estructuras de signos que manifiestan ideas mediante las palabras (Harvey, 2019; Lezak et al., 2012). Luria (Luria, 1977) describe al lenguaje como un sistema de códigos cuyo objetivo es designar a los objetos del mundo exterior, sus cualidades, sus acciones y las relaciones entre ellos. Por otro lado, Lecours y Lhermitte (Lecours & Lhermitte, 1979) indican que el lenguaje surge de una actividad nerviosa compleja que posibilita la comunicación entre individuos sobre sus estados mentales, mediante el uso de signos multimodales que representan estos estados según las convenciones establecidas por una comunidad lingüística (Lecours & Lhermitte, 1979; Peña, 1988).

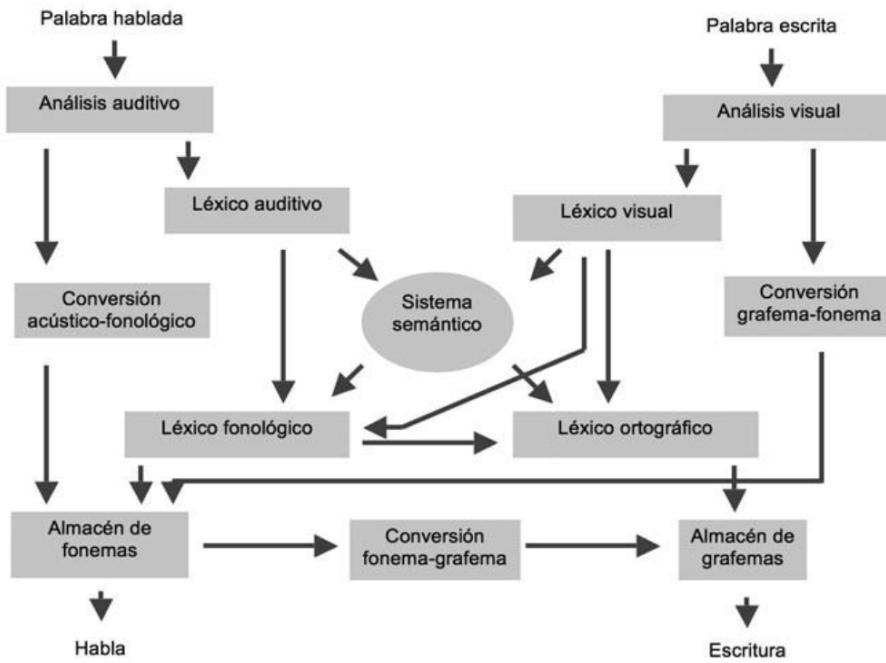
Las habilidades lingüísticas incluyen tanto capacidades receptivas como productivas, e involucran la comprensión del lenguaje, el acceso a la memoria semántica, la identificación de objetos mediante nombres y la ejecución de instrucciones verbales a

través del comportamiento. Los signos y símbolos que componen el lenguaje se expresan mediante el habla y la escritura, utilizando los músculos de las extremidades superiores y el sistema bucofonatorio (Lezak et al., 2012).

#### **2.1.6.1. Modelo del procesamiento del lenguaje de Ellis y Young**

El modelo más comúnmente utilizado para explicar el procesamiento del lenguaje es de Ellis y Young (Ellis & Young, 1996) (ver **Figura 6**). Este modelo fue diseñado partiendo de dos tipos de lenguaje: el escrito y el oral. El modelo se centra en los siguientes procesos:

- **Comprensión oral:** Este proceso inicia con la extracción del sonido del habla del resto de sonidos que forman parte de la información sonora (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996). Tras este análisis, se accede al léxico auditivo, que contiene todas las palabras conocidas en su forma oral, permitiendo identificar la palabra correspondiente a una secuencia de sonidos específica. La comprensión oral culmina en el sistema semántico, asociado a la memoria semántica, en donde se a los mensajes se les asigna significado basado en el conocimiento previo de cada persona (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996).



**Figura 6.** *Modelo del procesamiento del lenguaje de Ellis y Young. Extraído de Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. Blázquez et al., 2009.*

- **Expresión oral:** El sistema semántico activa el léxico fonológico, que se refiere a un reservorio de las formas verbales asociadas a los conceptos (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996). Luego, se acciona el almacén de fonemas, que es la representación de los sonidos individuales del habla, que orienta la producción verbal mediante procesos que culminan en la articulación (hablar) (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996).
- **Lectura:** El proceso de lectura inicia con el análisis visual, en el cual se identifican las letras, se codifican según su posición en la palabra y se agrupan de manera perceptiva. Posterior a ello, el léxico visual permite el reconocimiento de la secuencia de letras, es decir, las palabras, facilitando así el reconocimiento de

aquellas que se conocen previamente (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996).

Por último, se encuentra la conversión de grafema a fonema, en la cual la palabra es segmentada en letras o grupos de letras y se traducen a sus correspondientes secuencias fonéticas. Este proceso es fundamental para silabear y leer tanto palabras desconocidas como pseudopalabras (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996).

- **Escritura:** El sistema semántico activa en este caso el léxico ortográfico, que es un reservorio de las formas ortográficas de las palabras que ya son conocidas (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996). Luego se accede al almacén de grafemas, que representa de manera abstracta cada una de las letras que se utilizan en el idioma. Por último, sucede la conversión de fonema a grafema, que implique la transformación de los sonidos en sus correspondientes representaciones ortográficas (escritura) (Blázquez et al., 2009; Ellis & Young, 1996).

#### **2.1.6.2. Funciones del lenguaje**

Las funciones lingüísticas forman una familia de funciones cognitivas que incluye una serie de operaciones mentales como (Lezak et al., 2012; NeuronUp, 2024b): 1) la denominación, que consiste en la capacidad para reconocer y nombrar objetos, conceptos, lugares personas o sucesos; 2) la comprensión, que se trata de la capacidad de captar y procesar el significado de palabras, frases o conceptos expresados en el proceso de la comunicación; 3) la expresión, hace referencia a la habilidad de

comunicar pensamientos o ideas de forma coherente y estructurada; y 4) la fluidez verbal, es la destreza para producir diálogo de forma veloz y efectiva, sin pausas (Lezak et al., 2012; NeuronUp, 2024b). La fluidez verbal, al evaluarse desde la neuropsicología clínica, suele dividirse en:

- A) Fluidez fonológica, que es la facultad para generar palabras partiendo de una pauta fonológica específica (Martino et al., 2022)
- B) Fluidez semántica, que determina el volumen léxico en función de una categoría semántica (Benton, 1968; Martino et al., 2022).

#### **2.1.6.3. Bases neuroanatómicas del lenguaje**

Diversas estructuras participan del proceso lingüístico, siendo la corteza frontal fundamental para la producción del lenguaje, mientras que la corteza postrolándica incluye las estructuras encargadas de la comprensión del lenguaje (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

#### **Producción del lenguaje**

La producción del lenguaje está regulada principalmente por el lóbulo frontal; específicamente es responsable de crear los programas necesarios para el lenguaje organizado y voluntario, jugando un papel esencial en la motivación y el inicio de la expresión intencionada (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005), tanto oral como escrita. El lóbulo frontal incluye tres áreas clave: el Área Prefrontal, el Área de Broca y la Corteza Motora Primaria (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

Primeramente, el área prefrontal es la encargada de desarrollar los programas lingüísticos y estrategias cognitivas complejas; esta región (incluyendo el área cingulada anterior y dorsolateral) permite una comunicación completa, en toda su extensión y complejidad (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). En esta área se planifica globalmente lo que se quiere expresar oralmente o por escrito, incluyendo la recuperación de palabras y la adaptación del mensaje al contenido. La corteza premotora, o área motora suplementaria, inicia el habla una vez que se ha estructurado el programa lingüístico (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

El área de Broca, que se sitúa en la parte inferior de la tercera circunvolución frontal izquierda, organiza y coordina los programas motores necesarios para el lenguaje oral y escrito (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). Aunque tradicionalmente se pensaba que era el centro exclusivo del lenguaje, se ha demostrado que otras estructuras cercanas, como la corteza motora primaria y la ínsula, también son esenciales para la producción lingüística (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

La corteza motora primaria, localizada justo delante del surco central, recibe los programas motores y los transmite a la musculatura encargada de la articulación, tanto para el habla como para los movimientos manuales requeridos en la escritura (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

## Comprensión del lenguaje

Las áreas corticales responsables de la comprensión del lenguaje se ubican en la región posterior del córtex, detrás de la cisura de rolando e incluyen áreas en el lóbulo temporal, occipital y parietal (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

El lóbulo temporal contiene el área de Wernicke y la corteza auditiva primaria, que son clave para analizar y comprender los sonidos del habla (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). La corteza auditiva primaria recibe señales auditivas y procesa las características básicas de los sonidos (como tono e intensidad) para una audición clara. El área de Wernicke es fundamental para interpretar el lenguaje, decodificando los sonidos del habla y dándoles sentido, tanto para la comprensión oral como escrita (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). En el lóbulo occipital se encuentra el córtex visual primario, que procesa las sensaciones visuales y es crucial para la lectura y escritura (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005). Alrededor de esta corteza el área visual asociativa contribuye al análisis y comprensión de las palabras escritas. El lóbulo parietal integra la información visual y auditiva, siendo esencial para la lectura y escritura. En la circunvolución supram marginal se procesa la información sensorial para facilitar la comprensión lectora, mientras que la circunvolución angular ayuda a convertir los estímulos visuales en formas auditivas, un paso clave en la lectura (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

Además de las áreas corticales mencionadas existen diversas estructuras extra corticales y periféricas que son esenciales para el lenguaje (Blázquez et al., 2009;

Portellano, 2005). Las estructuras extracorticales contribuyen a la correcta programación y ejecución de la actividad lingüística, mientras que las estructuras periféricas incluyen los órganos de la fonación y los sistemas sensoriales, como el visual y el auditivo que intervienen en la producción y recepción del lenguaje (Blázquez et al., 2009; Portellano, 2005).

## 2.2. Cognición Global

La cognición global es un índice compuesto de capacidad general que se calcula a partir de la combinación de una variedad específica de dominios cognitivos (Griva & Newman, 2021). Engloba las diferentes capacidades necesarias para la adquisición, procesamiento y utilización de la información. Incluye funciones cognitivas como memoria, atención, lenguaje, capacidad visoespacial y funciones ejecutivas (Aguilar-Navarro et al., 2018). En términos de evaluación neuropsicológica, la cognición global se mide para identificar deterioros asociados a condiciones neurológicas, psiquiátricas o envejecimiento. En evaluaciones clínicas, la cognición global a menudo se mide mediante pruebas estandarizadas, como el Mini-Mental State Examination (MMSE) o el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), que proporciona un puntaje total representativo del estado cognitivo general (Nasreddine et al., 2005; Sala et al., 2020).

### 2.3. Envejecimiento

El envejecimiento, en su definición más básica, es un proceso dinámico, progresivo e irreversible, en el cual influyen factores biológicos, psicológicos y sociales, los cuales están interconectados entre sí (Alvarado García & Salazar Maya, 2014). Puede explicarse como el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que surgen debido a la influencia del tiempo sobre los seres vivos, que supone una disminución de la capacidad de adaptación de los diferentes órganos, aparatos y sistemas, así como de la capacidad de respuesta a los agentes dañinos que afectan al individuo (Alvarado García & Salazar Maya, 2014; Rico-Rosillo et al., 2018). Desde una perspectiva biológica, el envejecimiento se asocia con la acumulación de una gran variedad de cambios moleculares y celulares, los cuales con el tiempo aumentan el riesgo de enfermedades y disminuyen las capacidades del individuo (Beard et al., 2016; Organización Mundial de la Salud, 2024).

Aunque el envejecimiento puede desarrollarse de manera saludable, inevitablemente se producen ciertos cambios cognitivos que los adultos mayores reportan con frecuencia. Estos cambios cognitivos en el envejecimiento normal suelen manifestarse como leves fallos de memoria, conocidos como “olvidos benignos” que no afecten la funcionalidad diaria, no son progresivos y la información se puede recuperar mediante estrategias organizativas (A. Ardila & Rosselli, 2020; Manzano et al., 2018). Desde una perspectiva neuropsicológica, el envejecimiento además conlleva una serie de modificaciones cognitivas que involucran otras funciones, como

el lenguaje, la percepción y la atención. Mientras que algunas personas siguen presentando una ejecución relativamente alta y similar a la de años anteriores en estos dominios, otros muestran una caída acelerada (A. Ardila & Rosselli, 2020). Existen cuatro mecanismos principales que explican las diferencias en el funcionamiento cognitivo según la edad, los cuales son: 1) velocidad de procesamiento, 2) funcionamiento de la memoria de trabajo, 3) capacidad inhibitoria y 4) función sensorial (D. C. Park & Schwarz, 2002).

De esta manera, el proceso de envejecimiento varía significativamente entre individuos. Los cambios ocurren a diferentes ritmos, no son lineales ni uniformes y están sólo ligeramente relacionados con la edad cronológica de una persona, lo cual convierte a la vejez en un proceso diferencial (Beard et al., 2016; Guerrini, 2010). Adicional a ello, la salud de una persona está a su vez influenciada por diversos factores históricos, sociales, económicos, y políticos (Ávila, 2018). La pertenencia a una clase social, el género, el nivel educativo, y el tipo de trabajo realizado durante la vida productiva son determinantes clave en el estado de salud y en el proceso de envejecimiento (Ávila, 2018). Estos determinantes de salud son esenciales para el estudio de los adultos mayores, cuya salud está profundamente vinculada a estos factores.

Comprendiendo la multifactorialidad del envejecimiento, se han desarrollado distintos modelos desde los cuales definirlo: envejecimiento activo, envejecimiento saludable, y envejecimiento patológico (World Health Organization, 2002, 2017). El

modelo de envejecimiento activo fue desarrollado por la Organización Mundial de la Salud en 2002 con el objetivo de promover políticas sociales que ayudarán a ralentizar la aparición de dependencia en el colectivo de las personas mayores (World Health Organization, 2002). A medida que el ser humano envejece, puede disminuir su capacidad funcional, lo cual lo puede hacer dependiente de terceras personas para realizar las actividades de la vida diaria (AVD) (Quiroz, 2010). El envejecimiento activo se define como la capacidad de la persona mayor de continuar participando en el entorno económico, social, cultural y religioso, así como el mantenimiento de su rol en su propio contexto (Gaviano et al., 2024). Este modelo tiende a enfatizar la fuerte correlación positiva entre envejecer activamente y los beneficios que se producen tanto a nivel físico como psicológico, lo que conlleva un aumento de la calidad y el nivel de satisfacción vital (Gaviano et al., 2024).

La OMS plantea que, para la optimización de un envejecimiento activo, se deben atender tres pilares: la salud, la participación y la seguridad (Petretto et al., 2016; World Health Organization, 2002). El pilar de salud es comprendido integralmente, atendiendo la salud física y psicológica. Se refiere asimismo a la prevención de enfermedades y a la promoción de hábitos saludables. El pilar de participación busca promocionar el que las personas mayores estén implicadas en las relaciones familiares de forma activa, así como de su participación a nivel social, cultural, espiritual y comunitario. Se destaca la importancia de la inclusión laboral y las relaciones intergeneracionales como vehículos para la participación de las personas mayores en

su entorno. Por último, el pilar de la seguridad apunta a políticas que aboguen por preservar los derechos de las personas mayores y que sean protegidos a nivel legal y asistencial (Petretto et al., 2016; World Health Organization, 2002).

Mientras que el envejecimiento activo se enfoca en la participación social y mantenimiento de la autonomía del adulto mayor, el modelo del envejecimiento saludable, también propuesto por la OMS, se enfoca en el desarrollo y mantenimiento de la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez (Beard et al., 2016). Este modelo enfatiza que se puede vivir de forma funcional, aunque se padecan enfermedades. El modelo incluye la necesidad de considerar la heterogeneidad de experiencias que pueden ser relevantes para todos los individuos que envejecen, independientemente de su estado de salud, y la idea de que las personas mayores pueden adaptar y moldear sus estilos de vida en función de los retos a los que puedan enfrentarse (Gaviano et al., 2024; Petretto et al., 2016). El propósito de este modelo se centra en tres aspectos clave: retrasar la aparición de enfermedades crónicas, prevenir recaídas y agravamientos en quienes ya tienen un trastorno, y mantener o mejorar la autonomía de las personas mayores (Gaviano et al., 2024; Petretto et al., 2016).

Por último, el envejecimiento patológico se caracteriza por alteraciones fisiológicas, funcionales, físicas y cognitivas y se asocia a condiciones como el deterioro cognitivo leve (DCL) y a las demencias relacionadas con la edad, como la enfermedad de Alzheimer (EA), el tipo más común de demencia (Alzheimer's Association, 2024c).

## 2.4. Calidad de Vida

La calidad de vida (CV) puede definirse como un estado de satisfacción general, implicando una sensación de bienestar físico, psicológico y social (R. Ardila, 2003). Es la percepción que tiene una persona acerca de su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en los que se encuentra, en relación con sus metas, expectativas, normas y preocupaciones (Power & Kuyken, 1998). A nivel subjetivo, abarca factores como la intimidad, la expresión emocional, la salud percibida y la productividad personal; a nivel objetivo comprende las relaciones con el entorno físico y social, la conexión con la comunidad y el bienestar material (R. Ardila, 2003). Aunado a esto, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) se entiende como un concepto multidimensional que representa la percepción general del paciente sobre el efecto que tiene la enfermedad y el tratamiento sobre los aspectos físicos, psicológicos y sociales de la vida (Food and Drug Administration, 2009). Es un indicador del estado de salud global que incluye la salud física y mental, la autonomía, las interacciones sociales y la relación de la persona con su entorno (Cohen et al., 2023).

El envejecimiento está vinculado a cambios en la calidad de vida, dado que existe una mayor susceptibilidad a enfermedades, especialmente de tipo crónico-degenerativas e incapacitantes (Soria Romero, 2017). Además, hay una disminución significativa en las estructuras y capacidades físicas, incluyendo la fuerza y la masa muscular, lo que limita la función física y mental (Da Silva et al., 2019). En este estadio las personas mayores suelen experimentar dependencia económica y situaciones de

pobreza. Todo ello impacta en su nivel de autonomía y su capacidad de adaptación. Dichas disminuciones incrementan los costos sanitarios, al tiempo que reducen el bienestar y la CVRS (Sillanpää et al., 2012). Atender la CV es de importancia porque es un indicador clave de un envejecimiento exitoso, que abarca no sólo el estado de salud clínica de los adultos mayores, sino también sus recursos psicológicos, sociales y culturales. En la vejez, la CV está estrechamente ligada al valor sociocultural que cada sociedad asigna al envejecimiento (Ingrand et al., 2018).

Investigadores han tratado de identificar los factores que pueden contribuir a una mejor calidad de vida y bienestar en la vejez, con el objetivo de responder a las cambiantes necesidades de la población mayor (Owen et al., 2022). Por un lado, se plantea la necesidad de programas que planteen soluciones a nivel personal y comunitario, que fomenten la socialización, la buena alimentación y la actividad cognitiva continua, así como un estilo de vida más activo, incluido el ejercicio físico regular, que contribuye significativamente a la mejora del componente físico, la reducción del riesgo cardiovascular, la prevención de enfermedades y la muerte prematura, pero también para la percepción de una mejor CV (Heyward & Gibson, 2014; Jewiss et al., 2016; Sillanpää et al., 2012).

Por otro lado, estudios han sugerido que mantener un sentido de propósito podría facilitar la resiliencia frente a eventos adversos y al estrés, lo que ayudaría a entender cómo y porqué algunas personas permanecen saludables, envejecen exitosamente y reportan una mejor calidad de vida (McKnight & Kashdan, 2009). Por

ejemplo, existe evidencia de que los adultos mayores que participan en actividades que le brindan un propósito tienden a presentar mejores resultados en salud física y psicológica que aquellos que no lo hacen (Irving et al., 2017; Kim et al., 2013a). Este sentido de propósito puede cultivarse a través de diversas fuentes, como en la búsqueda de metas personales, la participación en actividades comunitarias estructuradas, la adopción de roles sociales significativos y la realización de actividades que generen un sentido de logro o utilidad (Irving et al., 2017).

## 2.5. Depresión

Según criterios en el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-5), la depresión se caracteriza por un estado de ánimo deprimido durante la mayor parte del día y casi todos los días, que puede manifestarse como tristeza, vacío, o desesperanza, perceptible tanto en la autopercepción como en la observación por otros (American Psychiatric Association, 2013). Otros síntomas incluyen una notable falta de interés en actividades que antes eran placenteras, fluctuaciones significativas en el peso o en el apetito sin cambios en la dieta, trastornos del sueño como insomnio o hipersomnia, agitación o entendimiento observable en la conducta, fatiga constante sentimientos de inutilidad o culpa excesiva dificultad para concentrarse o tomar decisiones, y pensamientos recurrentes sobre la muerte o idea suicidas. Factores de estrés psicosocial, como la pérdida de un ser querido, pueden desencadenar un episodio

depresivo, aunque las reacciones temporales a grandes pérdidas pueden parecerse a la depresión (American Psychiatric Association, 2013).

Las personas con depresión de aparición tardía son clínicamente diversas en cuanto a su historial médico y condiciones coexistentes (Taylor, 2014). A diferencia de los adultos mayores que experimentaron su primer episodio depresivo en etapas tempranas de la vida, aquellos con depresión de inicio tardío presentan con mayor frecuencia anomalías neurológicas, déficits en pruebas neuropsicológicas y cambios en neuroimágenes relacionados con la edad que son más pronunciados de lo normal; además, tienen un riesgo elevado de desarrollar demencia posteriormente (Taylor, 2014).

## 2.6. Demencia

La demencia es un término paraguas, utilizado para describir un síndrome clínico de deterioro cognitivo progresivo, cuyos subtipos se clasifican según la causa de la demencia (Duong et al., 2017). Su etiología abarca un amplio espectro de causas, que incluyen factores degenerativos, vasculares, traumáticos, infecciosos, obstructivos, metabólicos, tóxicos y neoplásicos (Nitrini & Dozzi, 2012). Esta diversidad significa que cualquier condición que afecta de manera significativa el sistema nervioso central puede dar lugar al desarrollo de demencia. Es por ello importante señalar que la demencia no está restringida a un grupo de etario específico, puede manifestarse a

cualquier edad. Sin embargo, dado que las dos causas más frecuentes de demencia son las enfermedades degenerativas y las enfermedades vasculares, la demencia es entonces un síndrome observado con mucha mayor frecuencia después de los 55 años (A. Ardila & Rosselli, 2020). La Enfermedad de Alzheimer (EA) es la forma más común de demencia, que puede representar al 60-70% de los casos (World Health Organization, 2023). Otras formas comunes son la demencia vascular, la demencia de cuerpos de Lewy y demencia frontotemporal (World Health Organization, 2023).

La demencia se clasifica como un trastorno neurocognitivo grave porque interfiere tanto en las funciones cognitivas – la memoria, el habla, el lenguaje, el juicio, habilidades visoespaciales, el razonamiento, la planificación y otras capacidades del pensamiento -, y en actividades de la vida diaria (AVD), que son tareas esenciales y cotidianas que ayudan a la supervivencia, como preparar una comida, pagar facturas y desplazarse a una tienda para hacer una compra (Alzheimer's Association, 2024a; Papalia et al., 2012). La demencia adicionalmente afecta a los familiares y cuidadores de los pacientes con demencia, quienes tienen que hacer frente a la enfermedad y al deterioro de un familiar o persona cercana, mientras que se ven con la responsabilidad de responder a sus necesidades, el aumento de la dependencia y los cambios de comportamiento (Livingston et al., 2024).

Los criterios diagnósticos para la demencia, o trastorno neurocognitivo mayor, nombre con el cual se le sustituyó en la última edición del Manual Diagnóstico de las Enfermedades Mentales (American Psychiatric Association, 2013), son: 1) declive

cognitivo significativo de acuerdo con el funcionamiento previo en uno o más dominios cognitivos, que puede ser detectado mediante el autorreporte del paciente, de algún informante que le conoce y/o documentado por pruebas neuropsicológicas estandarizadas; 2) los déficits cognitivos interfieren con la autonomía del individuo en actividades cotidianas; 3) los síntomas no son explicables mediante un estado confusional (delirium); y 4) los síntomas no son explicables por otro trastorno mental. El cuadro puede estar acompañado por alteraciones en el comportamiento clínicamente significativas, como síntomas psicóticos, alteración en el estado de ánimo, agitación, aislamiento, apatía u otros síntomas comportamentales (Alzheimer's Association, 2024a; A. Ardila & Rosselli, 2020).

Las manifestaciones del declive cognitivo en comparación con el rendimiento previo a lo largo de la vida son diversas y significativas en las personas con demencia. Estas pueden experimentar una disminución en la capacidad para recordar nueva información, lo que se traduce en la pérdida de objetos personales, el olvido de eventos o citas, y la repetición de comentarios o preguntas (McKhann et al., 2011). En términos de funcionamiento ejecutivo, pueden presentar dificultades en el razonamiento y la gestión de tareas complejas, lo que se manifiesta en la comprensión limitada de situaciones de riesgo, la incapacidad para manejar sus finanzas y dificultades para planear actividades complejas. Además, las habilidades visoespaciales pueden verse afectadas, lo que se evidencia en la dificultad para reconocer rostros, objetos o lugares, así como en la incapacidad para operar instrumentos (autos, electrodomésticos,

teléfonos, entre otros) o vestirse de forma independiente. La función del lenguaje, tanto en su modalidad oral y escrita, también se ve comprometida, resultando en dificultades para leer, recordar palabras comunes o expresar ideas con claridad (McKhann et al., 2011).

## 2.7. Enfermedad de Alzheimer (EA)

Estudios indican que la incidencia y prevalencia de la demencia y la enfermedad de Alzheimer (EA) aumenta exponencialmente después de los 65 años y casi se duplica cada 5 años entre los 65 y los 90 años (Mangialasche et al., 2017). Los cambios patológicos en la enfermedad de Alzheimer se concentran en el lóbulo temporal medial, el hipocampo y la corteza entorrinal. Estos procesos están asociados con la acumulación de la proteína beta amiloide, que se deposita en forma de placas amiloideas entre las neuronas (Alzheimer's Association, 2024a). Paralelamente, se observan ovillos neurofibrilares en el interior de las neuronas, anomalías intracelulares vinculadas con alteraciones en las proteína tau. Esto afecta el citoesqueleto celular y el transporte de proteínas, lo que deriva en neurodegeneración, disfunción sináptica, y, finalmente, la muerte neuronal (Oviedo et al., 2017). La pérdida de neuronas afecta principalmente a las colinérgicas, iniciándose en el lóbulo temporal y extendiéndose a medida que avanza la enfermedad hacia toda la corteza de asociación y demás regiones cerebrales (A. Ardila & Rosselli, 2020). Aunque investigaciones indican que la mayoría de las personas forman algunas placas y ovillos con el envejecimiento, las personas con

EA suelen desarrollar muchos más, siguiendo un patrón predecible y comienzan las áreas claves para la memoria y luego se extiende a otras regiones (Alzheimer's Association, 2024).

Con lo que respecta a factores de riesgo no modificables, estudios de genética han puesto en evidencia que el factor de riesgo genético más importante asociado a la EA es la presencia de la apolipoproteína E (APOE) (Roses, 1996). El gen APOE proporciona el modelo de una proteína que transporta el colesterol en el torrente sanguíneo. Todas las personas heredan una de las tres formas del gen APOE - ε2, ε3 o ε4- de cada progenitor. Sin embargo, es el alelo ε4 el que presenta el mayor factor de riesgo para EA (Holtzman et al., 2012; Loy et al., 2014; Michaelson, 2014). Tener una o dos copias incrementa la posibilidad de tener EA por 3-12 veces (Bu, 2009), hallazgo que también ha sido corroborado en la población panameña ([Villarreal et al., 2016](#)). ([Villarreal et al., 2016](#))

## 2.8. Deterioro Cognitivo Leve (DCL)

Se considera que los pacientes con déficits cognitivos leves que no cumplen los criterios para un diagnóstico de demencia padecen deterioro cognitivo leve (DCL), caracterizado por un deterioro cognitivo objetivo, con poca o ninguna afectación significativa en la autonomía funcional de las actividades de la vida diaria (Hildreth & Church, 2015; Stephan et al., 2012).

Cabe destacar que este concepto clínico de DCL es relativamente reciente, y que hace menos de 40 años se consideraba parte del envejecimiento normal. Las personas con DLC pueden enfrentar dificultades en áreas como la memoria, el razonamiento, el lenguaje o la atención, que son mayores a los cambios cognitivos esperados con el envejecimiento normal. Aunque el DCL puede evaluarse objetivamente con pruebas cognitivas, se considera que las deficiencias por lo general no interfieren en la vida cotidiana y la independencia de una persona (Duong et al., 2017).

El DCL es considerado por algunos autores como un estado prodrómico de la demencia, aunque difiere de esta en varios aspectos clínicos y patológicos (Petersen, 2016). Se destaca como una fase intermedia entre el envejecimiento normal y la demencia (Petersen & Negash, 2008). Además, el DCL puede evolucionar hacia diferentes tipos de demencia, no solo la enfermedad de Alzheimer. Estudios indican que entre el 10-15% de las personas con DCL avanzarán hacia la enfermedad de Alzheimer (EA), y aproximadamente un tercio de las personas con DCL debido a EA desarrollarán demencia dentro de cinco años (Albert et al., 2011; Alzheimer's Association, 2024a). Sin embargo, algunas personas revertirán a un estado cognitivo normal o evolucionarán hacia otro tipo de demencia (Valls Pedret et al., 2010). Este alto riesgo de conversión a EA subraya la importancia de identificar síntomas y factores de riesgo en etapas tempranas (Aggarwal, 2005; Valls Pedret et al., 2010). Se ha descubierto que los cambios biológicos y anatómicos en el cerebro asociados con la

EA pueden comenzar entre 20 y 30 años antes de que se manifiesten los primeros síntomas clínicos (Merino et al., 2015; Younes et al., 2019). Esta larga fase sintomática resalta la importancia de desarrollar intervenciones tempranas, centradas en modificar factores de riesgo y promover estrategias de prevención, para frenar el avance de la enfermedad y proteger la salud cognitiva desde etapas mucho más tempranas.

## 2.9. Intervenciones farmacológicas

En la actualidad, no existe ningún tratamiento farmacológico que pueda curar el deterioro cognitivo y la pérdida de memoria asociada (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Sin embargo, se han creado tratamientos farmacológicos con el objetivo de prolongar el bienestar y la autonomía de quienes padecen de demencia, ayudar con el manejo de síntomas, así como ofrecer apoyo a sus cuidadores (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Actualmente, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) ha autorizado el uso de 2 tipos de medicamentos: aquellos que alteran el curso de la enfermedad en personas con EA en etapas tempranas y aquellos que pueden aliviar de forma temporal algunos síntomas de la EA (Alzheimer's Association, 2024b). A continuación, se describen ambos tipos de tratamientos farmacológicos:

## **Fármacos que alteran el curso de la enfermedad**

Los fármacos que alteran el curso de la enfermedad están indicados para el tratamiento de deterioro cognitivo leve o la enfermedad de Alzheimer leve. Son llamados tratamientos antiamiloide dado que eliminan la acumulación de la proteína beta-amiloide que se acumula en el cerebro en forma de placas. Entre ellos están Donanemab y Lecanemab (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Estos tratamientos pueden cambiar el avance de la enfermedad de manera significativa para quienes están en las primeras etapas, dado que enlentecen la progresión de la enfermedad de Alzheimer, brindándoles de esta forma más tiempo para participar en sus actividades diarias y mantener su independencia (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Nuevos ensayos clínicos con medicamentos más recientes, como Donanemab y Lecanemab, han mostrado cierto éxito para ralentizar el deterioro cognitivo para personas con Alzheimer en etapas tempranas hasta un aproximado de 18 meses (Abdul Manap et al., 2024; Shcherbinin et al., 2022). Sin embargo, estos efectos son modestos y no detienen ni revierten la progresión de la enfermedad.

Algunos efectos secundarios de este tipo de tratamiento son dolores de cabeza, náuseas, convulsiones, caídas e inflamación temporal en zonas del cerebro (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Este último síntoma, llamado ARIA (anomalías de imágenes relacionadas con amiloide) conlleva, además de la inflamación, la posibilidad de sufrir de pequeños puntos de hemorragia en el cerebro. Síntomas adicionales asociados a las ARIA son mareos, náuseas,

confusión y cambios en la visión (Abdul Manap et al., 2024; Alves et al., 2023; Alzheimer's Association, 2024b). Estudios indican que aproximadamente el 40% de los pacientes tratados con estos medicamentos experimentan ARIA, principalmente en forma de ARIA-E (edema o inflamación cerebral) o ARIA-H (microhemorragias) (Filippi et al., 2022; Salloway et al., 2022). Aunque la mayoría de los casos de ARIA son leves o asintomáticos, pueden ocurrir casos graves, lo que hace necesario un monitoreo regular mediante resonancias magnéticas durante el tratamiento para manejar de manera segura estos efectos secundarios (Filippi et al., 2022). Los fármacos de este tipo continúan en fase de investigación debido a que, aunque han mostrado resultados prometedores en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer en etapas tempranas, persisten diversas incertidumbres que deben resolverse antes de ser considerados como opciones terapéuticas definitivas.

### **Fármacos para aliviar síntomas cognitivos**

Los fármacos utilizados para aliviar síntomas cognitivos no detienen el daño progresivo que la EA causa en las neuronas, sin embargo, pueden ayudar a estabilizar los síntomas durante un tiempo limitado ya que su efectividad disminuye con el tiempo (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Primeramente, están los inhibidores de colinesterasa, los cuales se usan para tratar síntomas que afectan la memoria, el pensamiento, el lenguaje y el juicio. Los fármacos de este tipo son utilizados para tratar la EA en etapas leve, moderada y grave (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Previenen la descomposición

de acetilcolina, un neurotransmisor clave para los procesos de memoria y aprendizaje, cuya producción disminuye progresivamente en la EA. Al evitar su degeneración, aumentan la disponibilidad de este mensajero químico para las células nerviosas que aún se encuentran funcionales, contribuyendo a preservar la comunicación neuronal. Entre sus efectos secundarios están las náuseas, vómitos y pérdida de peso. En esta categoría entran el Donepezilo, Galantamina y Rivastigmina (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023).

Además, en este grupo de medicamentos también se encuentran los reguladores de glutamato, como la memantina, es utilizado en la EA moderada a grave y es recetado para mejorar síntomas que afectan la memoria, el razonamiento, el lenguaje y la capacidad de ejecutar tareas sencillas (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). Este medicamento actúa bloqueando los efectos vinculados al exceso glutamato, un mensajero químico implicado en el procesamiento de la información. Puede causar efectos secundarios como mareos, dolor de cabeza, confusión y estreñimiento.

### **Terapias combinadas de inhibidores en uso clínico**

La combinación de inhibidores de la acetilcolinesterasa (usualmente el Donepezilo) y la memantina se considera un tratamiento beneficioso para pacientes con EA de tipo moderado a grave. Puede incluir efectos secundarios como náuseas, vómitos, pérdida de apetito, mareos y confusión (Alzheimer's Association, 2024b; National Institute on Aging, 2023). También se ha descrito que la combinación de

galantamina y memantina constituye una mejor alternativa en comparación con la monoterapia con galantamina para mejorar la cognición de pacientes con deterioro cognitivo leve debido a la EA (Koola, 2020). Los medicamentos no dan resultado en todos los casos y pueden perder su eficacia con el tiempo. Suelen ser más eficaces en personas con enfermedad de Alzheimer en etapa inicial a moderada (National Institute on Aging, 2023).

Las intervenciones farmacológicas actuales para retrasar, mejorar o detener el deterioro cognitivo son insuficientes y tienen una eficacia indeterminada (Fink et al., 2018). En el caso del Alzheimer, en los últimos años se ha registrado una tasa de fracaso del 99,6% en los ensayos clínicos farmacológicos (Cummings et al., 2014; Scheltens et al., 2016; Wong, 2016). Del mismo modo, hay poca evidencia de la eficacia de la medicación en el DCL (Anderson, 2019; Karakaya et al., 2013). Esto puede deberse a que esta condición puede estar infradiagnosticada y dada su compleja y variable etiología, ha tenido peores resultados relacionados con las intervenciones farmacológicas en comparación con la EA (Jessen et al., 2014; Rountree et al., 2007).

En resumen, tanto las intervenciones farmacológicas como las no farmacológicas comparten objetivos comunes: retrasar el deterioro, preservar y recuperar funciones alteradas o perdidas, mantener la autonomía y mejorar la calidad de vida (Ramos & Yubero, 2016). El enfoque preventivo también juega un papel fundamental, ya que abordar de forma temprana los factores de riesgo puede ralentizar el avance de la enfermedad y mejorar el pronóstico del paciente. Por lo tanto, la intervención óptima será aquella que combine los enfoques necesarios, sean

farmacológicos o no farmacológicos, para promover la mejoría del paciente con demencia (Arrieta & Dolores, 2010).

## 2.10. Intervenciones no farmacológicas (INF)

Una intervención se define como un conjunto de estrategias o técnicas, teóricamente sustentadas, focalizadas y replicables, que se realizan sobre el paciente o el cuidador, que potencialmente producen beneficios relevantes y engloban medidas dirigidas a modificar el estilo de vida (Olazarán et al., 2010; Olivera-Pueyo & Pelegrín-Valero, 2015). Las intervenciones no farmacológicas (INF) se presentan como una alternativa viable para que los adultos mayores puedan conservar o mejorar su capacidad cognitiva, tanto si son personas sin deterioro como si tienen algún grado de deterioro cognitivo (Davis et al., 2015; Ruiz-Sánchez De León, 2012).

Las terapias no farmacológicas tienen distintos objetivos, en los cuales se pueden destacar los siguientes) (Ramos & Yubero, 2016): estimular, mantener o mejorar la capacidad mental y el rendimiento cognitivo (área de la cognición-conducta); mantener o fortalecer la integración con el entorno y las relaciones sociales (área afectivo relacional); evitar o minimizar el estrés y las reacciones psicológicas anómalas (área psicoafectiva); mejorar o mantener el rendimiento funcional y la autonomía personal para la realización de las actividades de la vida diaria (área de la autonomía funcional); dar seguridad e incrementar la autonomía personal (área de

seguridad) y mejorar la calidad de vida de la persona enferma, de sus familiares y sus cuidadores (área del confort) (Ramos & Yubero, 2016).

### **Fundamentos de la INF**

Las intervenciones no farmacológicas, que son en gran medida de corte conductual, se pueden fundamentar en dos factores del sistema nervioso: la neuroplasticidad y la reserva cognitiva (Stern, 2009). La neuroplasticidad se refiere a la habilidad del sistema nervioso para reorganizarse de forma estructural y funcional en respuesta a las situaciones y el daño experimentado (Jácome Vallejo et al., 2024). Este principio fue también abordado por Luria (Luria, 1966) en su teoría neuropsicológica, en la cual indica que cuando un sistema sufre daños, sus facultades y funciones no desaparecen, sino que se desorganizan, incapacitando su funcionamiento adecuado (Luria, 1966). De esta manera, el sistema se reajusta dependiendo del tipo, cantidad y calidad de la lesión, para dar lugar a una reestructuración funcional dinámica. Las partes integradas del sistema asumen las funciones vinculadas a las áreas que sufrieron daños (Luria, 1966). Se trata de la creación de nuevas dendritas y sinapsis a partir de las neuronas que permanecen, lo que permite mantener la eficiencia de circuitos neuronales dañados y compensar disfunciones provocadas por lesiones en áreas específicas del cerebro (Garcés-Vieira & Suárez-Escudero, 2014). Esto se debe a la capacidad de las células nerviosas para reorganizar sus conexiones sinápticas y ajustar los mecanismos bioquímicos y fisiológicos involucrados en su comunicación ((Deus, 2006). Adicionalmente, se ha

encontrado que tanto la plasticidad sináptica como la neurogénesis continúan durante toda la vida, es decir que no son procesos exclusivos de la juventud, lo cual abre nuevas oportunidades para el tratamiento y prevención de enfermedades neurodegenerativas. Investigaciones en modelos animales han mostrado que la actividad física y un entorno enriquecido pueden estimular la neurogénesis y mejorar la función cognitiva, es dando así la importancia de las intervenciones no farmacológicas (Siteneski et al., 2020; Van Praag et al., 2000). Esto indica que, a través de estímulos adecuados y constantes, mediante la práctica y repetición sistemática, el cerebro tiene la capacidad de cambiar de manera positiva su estructura y funcionamiento, lo que puede mejorar el rendimiento y las habilidades cognitivas (Siteneski et al., 2020; Van Praag et al., 2000).

Por su parte, el rol de la neuroplasticidad en la recuperación cognitiva, la preservación de funciones no afectadas y en general, en la reducción de los efectos de las enfermedades neurodegenerativas, se manifiesta en lo que es la reserva cognitiva (Stern, 2002). La reserva cognitiva se refiere a la capacidad de los individuos para afrontar las alteraciones del sistema nervioso que ocurren con la edad, utilizando estrategias cognitivas compensatorias y activando redes neuronales alternativas (Li et al., 2021; Stern et al., 2020). Esta reserva que permite al cerebro tolerar mejor los efectos de la demencia y puede jugar un rol fundamental en su prevención o ralentización (Manly et al., 2003; Nelson et al., 2021). Viene determinada por factores experienciales y se nutre de la participación en actividades estimulantes a lo largo de la vida. Investigaciones respaldan esta idea, sugiriendo que el uso frecuente de las

capacidades cognitivas en entornos con altas demandas cognitivas fortalece las conexiones neuronales y aumenta la actividad sináptica, ayudando a mantener al cerebro saludable y resistente al deterioro neurodegenerativo (Stern et al., 2020).

### **Tipos de intervenciones no farmacológicas**

Las intervenciones no farmacológicas abarcan un amplio espectro de terapias, tratamientos y estrategias con diferentes objetivos, que pueden aplicarse de forma combinada o individualmente (Sanjuán et al., 2020). Se describen distintos tipos de intervenciones no farmacológicas que pueden ayudar a mejorar el bienestar de las personas mayores (Arrieta & Dolores, 2010; Rabins et al., 2017). Se pueden clasificar en: 1) terapias de enfoque emocional, que buscan activar la memoria y mejorar el ánimo del paciente, teniendo en cuenta su historia personal (Arrieta & Dolores, 2010; Berg-Weger & Stewart, 2017; Rabins et al., 2017); 2) terapias de aproximación conductual, que se enfocan en identificar las causas y efectos de conductas asociadas los factores de riesgo, con el fin de planificar cambios en el entorno que ayuden a reducir los efectos y consecuencias de estas conductas (Arrieta & Dolores, 2010; Rabins et al., 2017); 3) terapias de enfoque cognitivo, que incluyen la estimulación cognitiva y la terapia de orientación a la realidad (Arrieta & Dolores, 2010; Rabins et al., 2017); y las 4) terapias de estimulación, que incluyen actividades más de tipo recreativo y artístico, como en la terapia con mascotas, juegos y musicoterapia. Aparte, existen también terapias no farmacológicas que incluyen a los cuidadores, enfocadas en el apoyo psicológico y

grupos de apoyo para brindar un espacio de ayuda a quienes cuidan de los pacientes (Arrieta & Dolores, 2010; Rabins et al., 2017).

De igual forma, otros autores clasifican las intervenciones no farmacológicas en diferentes categorías, agrupándolas en intervenciones físicas (como ejercicio y rehabilitación motora), cognitivas (estimulación, entrenamiento y rehabilitación), las nutricionales (por ejemplo dietas mediterráneas, con elevada ingesta de frutas y vegetales), psicológicas (terapias cognitivo conductuales), de control de factores de riesgo vasculares (como hipertensión, diabetes, tabaquismo) y misceláneas como la terapia ocupacional, arte y musicoterapia, terapias basadas en realidad virtual, mindfulness y yoga, entre otras (Olivera-Pueyo & Pelegrín-Valero, 2015; Yu et al., 2021; Zucchella et al., 2018). Para las INF, el enfoque multidisciplinario es uno de los principios fundamentales en las intervenciones dirigidas a los adultos mayores (Ramos & Yubero, 2016). Este enfoque permite la integración de diversas disciplinas científicas que han desarrollado estrategias para reducir el riesgo de demencia y mitigar los síntomas asociados con los procesos patológicos relacionados con la edad.

## **2.11. Intervención Física**

Se refiere a la práctica orientada de actividades o ejercicios específicos que buscan mejorar la resistencia, flexibilidad, equilibrio y coordinación (Ramos & Yubero, 2016). En general es recomendado que toda persona mayor participe de

actividades físicas y ejercicios puesto que influye positivamente sobre diversos mecanismos del organismo, como su sentido de participación y bienestar, mayor tranquilidad, ayuda en la liberación de tensiones, mejora el estado de ánimo y la calidad del sueño nocturno, además de contribuir al mantenimiento de sus funciones motoras y jugar un rol en el retraso del deterioro cognitivo (Ramos & Yubero, 2016). La literatura existente indica que este tipo de intervenciones contribuyen a la prevención y disminución de la inflamación y los daños asociados a la edad (Garatachea et al., 2015). Se ha demostrado que el ejercicio mejora la función respiratoria; mejora la función cognitiva aumentando la neurogénesis; disminuye los niveles de presión arterial y aumenta numerosas funciones cardiovasculares, como el flujo y el volumen sanguíneo, la función endotelial, el tono vagal y la variabilidad de la frecuencia cardíaca, aumentando la tasa metabólica en reposo; y potencia la función muscular, la masa y la densidad ósea (Garatachea et al., 2015). Asimismo, el ejercicio promueve la estabilidad genómica, potenciando la reparación del ADN e influyendo en la longitud de los telómeros (Song et al., 2022), lo que se relaciona con la actividad de la telomerasa, la inflamación y el estrés oxidativo (M. Teixeira, 2020). Asimismo, la actividad antioxidante, así como la reparación del ADN y la longitud de los telómeros, se han asociado a la activación de las células satélite, las cuales actúan como células madre y son responsables del posterior crecimiento y desarrollo de músculos esqueléticos. Además, el ejercicio puede influir en la estimulación y migración de las células madre para regenerar el tejido dañado (Tomaru et al., 2012). El ejercicio regula citoquinas antiinflamatorias y proinflamatorias, mejorando las respuestas inflamatorias

típicas del envejecimiento (Salminen & Kaarniranta, 2012) Se ha demostrado que reduce marcadores inflamatorios como TNF- $\alpha$  y la proteína C reactiva e IL-6 (Gomez-Pinilla et al., 2011).

En consecuencia, el impacto positivo que el ejercicio tiene en múltiples sistemas también se asocia a la mejora de la función cognitiva (De La Rosa et al., 2020). Diversos estudios de intervención física han demostrado mejoras en la memoria verbal y espacial, la función motora, la velocidad de procesamiento, las tareas visoespaciales y el funcionamiento ejecutivo (Busse et al., 2008; Pedroso et al., 2012; C. Teixeira et al., 2013). A su vez, se observan mejoras significativas en pruebas de balance, movilidad, resistencia muscular, capacidad funcionalidad, las cuales son habilidades clave para el mantenimiento de su autonomía y prevención de enfermedades o caídas (Da Silveira et al., 2018; Ferreira et al., 2018; Franco et al., 2020; Pedroso et al., 2012).

De esta manera, las intervenciones físicas pueden realizarse de las a través de diferentes tipos de entrenamiento, como:

**Ejercicio aeróbico o de resistencia:** Actividad física en donde los músculos más grandes del cuerpo, en especial las extremidades, se mueven rítmicamente, resultando en el aumento de la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno del cuerpo (National Heart, Lung and Blood Institute, 2022). Caminar, correr, nadar, bailar y andar en bicicleta son tipos de ejercicios aeróbicos.

**Ejercicio anaeróbico o de fortalecimiento muscular:** Actividad que se realiza con mayor intensidad y menor duración, enfocada en mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia muscular, y puede ser beneficiosa para el mantenimiento del equilibrio. Por ejemplo, hacer flexiones, levantar pesas y ejercicios de alta intensidad como el HIIT (National Heart, Lung and Blood Institute, 2022; National Institute on Aging, 2022b).

**Ejercicios de equilibrio:** Este tipo de actividades potencia las capacidades físicas para evitar caídas, ya sea en posición estática o en movimiento. Fortalecer los músculos de la espalda, abdomen y piernas contribuye a mejorar el equilibrio. Actividades que mejoran el equilibrio incluyen caminar hacia atrás, tai chi, sostenerse en una pierna o practicar colocarse de pie desde estando sentado (National Heart, Lung and Blood Institute, 2022; National Institute on Aging, 2022b).

**Ejercicios de flexibilidad:** La flexibilidad se aumenta mediante los estiramientos, los cuales también facilita lograr un mayor rango de movimiento en las articulaciones. Ejercicios como el yoga o practicar tocarse los dedos de los pies son ejemplos de ejercicios de flexibilidad (National Heart, Lung and Blood Institute, 2022; National Institute on Aging, 2022b).

## 2.12. Intervención Cognitiva

Los programas de intervención cognitiva se destacan entre las intervenciones no farmacológicas para el tratamiento del deterioro cognitivo y la demencia. Estos

programas son comúnmente explorados para prevenir o mejorar las funciones cognitivas afectadas, representando una alternativa o complemento sólido al tratamiento farmacológico (Calero-García & Navarro-González, 2007; Zucchella et al., 2018). La intervención cognitiva cuenta con respaldo empírico tanto en casos de demencia como en situaciones de envejecimiento normal o deterioro cognitivo leve (Bahar-Fuchs et al., 2019; Gavelin et al., 2020).

Los objetivos finales de la mayoría de este tipo de intervenciones son mantener la autonomía funcional el mayor tiempo posible y mejorar el bienestar y la calidad de vida (Belleville, 2008b). Existe un consenso generalizado sobre la existencia de diferentes tipos de intervenciones cognitivas. Varios autores han diferenciado principalmente entre estimulación, entrenamiento, rehabilitación y compensación de dominios cognitivos (Clare, 2003; Mendes et al., 2022; Van Os et al., 2015; Zucchella et al., 2018).

### **Entrenamiento cognitivo**

El entrenamiento cognitivo, por su parte, se refiere a las técnicas y estrategias empleadas para optimizar el rendimiento cognitivo en áreas específicas en adultos mayores con o sin deterioro cognitivo (Huerta, 2019; Mendes et al., 2022). Consiste en la práctica guiada y repetitiva de funciones mentales a través de métodos computarizados/digitales o ejercicios de papel y lápiz (Gates et al., 2019; Lenze & Bowie, 2018; Mendes et al., 2022). Estas intervenciones buscan tanto mejorar los

déficits cognitivos como evaluar, seguir y supervisar el desempeño cognitivo del usuario a través del tiempo.

En efecto, el entrenamiento cognitivo suele centrarse en el fortalecimiento de habilidades cognitivas específicas como la memoria, el funcionamiento ejecutivo, la velocidad de procesamiento, el lenguaje y la atención (Bahar-Fuchs et al., 2013; Clare, 2003; Huerta, 2019). Las modalidades de entrenamiento cognitivo incluyen entrenamiento cognitivo computarizado, el entrenamiento con videojuegos, programas de entrenamiento cognitivo a través de la televisión y tabletas, intervención física y cognitiva combinada, combinación de intervenciones conductuales y tareas informatizadas y ejercicios de papel y lápiz (Mendes et al., 2022).

### **Estimulación cognitiva**

La estimulación se refiere a actividades cuyo objetivo es aumentar el funcionamiento cognitivo valiéndose del trabajo integrado de los dominios cognitivos y utilizando actividades para mejorar el funcionamiento cognitivo general y social (Huerta, 2019; Mendes et al., 2022; Woods et al., 2012). Este enfoque incluye actividades que permitan la socialización y la estimulación sensorial. Mientras que el entrenamiento cognitivo se enfoca en mejorar dominios cognitivos específicos, la estimulación cognitiva implica involucrar a los pacientes en actividades generales que

buscan mejorar el funcionamiento mental global (Bahar-Fuchs et al., 2013; Herrera et al., 2017).

La estimulación cognitiva puede realizarse utilizando programas computarizados, a través de programas de intervención física y cognitiva combinada, programas de entrenamiento cognitivo a través de celulares y tabletas, actividades educativas o de estimulación cognitiva (por ejemplo, rompecabezas, pruebas, origami, memoria autobiográfica) y actividades grupales (por ejemplo, utilizando música, poesía, visitas a museos, artes visuales) (Mendes et al., 2022). De esta forma, la estimulación y el entrenamiento cognitivo tienen un propósito preventivo, ya que se aplican a personas que, aunque no presenten déficits cognitivos clínicamente evidentes, necesitan de alternativas estructuradas que ayuden a mantener un nivel óptimo de funcionamiento cognitivo y a frenar el avance del deterioro (Huerta, 2019).

### **Rehabilitación cognitiva**

Con rehabilitación se hace referencia a programas específicos individualizados centrados en actividades precisas para beneficiar uno o más dominios cognitivos (Clare, 2003; Huerta, 2019). Esta intervención sigue un enfoque personalizado, adaptado a los objetivos de cada individuo y teniendo en cuenta una amplia gama de desafíos específicos, como los déficits cognitivos, las limitaciones funcionales, los problemas de conducta y el contexto de la vida real (Mendes et al., 2022). Incluye

acciones destinadas a reducir las consecuencias asociadas al déficit, sea a nivel afectivo, funcional o social. Sus objetivos son reintegrativos, ya que se dirige a personas que padecen de enfermedades clínicamente manifiestas y que, por sus complejas consecuencias, necesitan de alternativas ofrecidas por equipos de salud interdisciplinarios (Huerta, 2019). Esto abarca la reinserción social, familiar y laboral, con el objetivo de mejorar el funcionamiento adaptativo y la calidad de vida cotidiana del individuo (Ginarte Arias, 2002; Ortega et al., 2018).

Ante todo, la rehabilitación cognitiva puede implementarse a través de diversas modalidades, cada una diseñada para atender necesidades y objetivos específicos (Mendes et al., 2022). Estas incluyen entrenamiento computarizado, intervenciones en entornos virtuales que simulan situaciones de la vida real, actividades grupales variadas (que incluye técnicas de relajación manejo del estrés y estrategias para controlar la ansiedad), estrategias internas y externas (uso de libros, diarios notas y calendarios para organizar y recordar información) y grupos de rehabilitación cognitiva para mejorar funciones cognitivas (Mendes et al., 2022).

### **Compensación cognitiva**

Para iniciar, la compensación es un tipo de intervención cuyo objetivo es maximizar el rendimiento frente al deterioro cognitivo mediante el uso de estrategias de reorganización. En ellas, el deterioro es compensado por medio de la adquisición o la puesta en marcha de estrategias alternativas de carácter conductual y cognitivo (Díaz-Orueta et al., 2010; Mayordomo et al., 2015). Está dirigida a personas con

deterioro cognitivo severo y limitaciones funcionales significativas (Lenze & Bowie, 2018). Las intervenciones centradas en la compensación incluyen estrategias cognitivas que buscan principalmente mejorar las funciones mediadas por el lóbulo frontal o compensar funciones cognitivas específicas afectadas por el envejecimiento (Mendes et al., 2022). Algunos de los abordajes compensatorios más comúnmente usados son: entrenamiento en habilidades específicas, entrenamiento en estrategias metacognitivas para manejar dificultades con la atención, entrenamiento con ayudas externas (calendarios, notas, dispositivos de navegación, modificación del entorno y acomodo o ajuste de las tareas (Blázquez et al., 2009).

De modo que, el enfoque del presente estudio está dirigido hacia tareas de entrenamiento y estimulación, las cuales se desarrollan a través de las siguientes modalidades:

- A) Tareas de papel y lápiz:** Estas actividades se realizan de forma manual, usando hojas impresas o cuadernos, y están dirigidas a fortalecer áreas específicas como la memoria, la atención, el lenguaje, la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas (Mendes et al., 2022). Son una alternativa accesible y económica a los programas computarizados, especialmente útil para adultos mayores que pueden no estar familiarizados con la tecnología.
- B) Estrategias educativas o uso de juegos:** Implica el uso de juegos populares, como bingo, rompecabezas y juegos de mesa. Este tipo de juegos, que normalmente son realizados en grupo, pueden ayudar a las personas mayores a mejorar sus relaciones

y estados emocionales (Xue et al., 2021). Juegos como el póquer son sencillos y tienen pocas limitaciones de tiempo y espacio, al tiempo que presenta las características de trabajo en equipo y competición que estimulan la atención y la memoria inmediata de las personas mayores. Los juegos chinos tradicionales y los juegos interactivos pueden entrenar el pensamiento lógico y estimular la función cognitiva de los pacientes (Xue et al., 2021).

**C) Entrenamiento Cognitivo Computarizado o CCT (por sus siglas en inglés):**

Consiste en la práctica estructurada de tareas estandarizadas que son cognitivamente desafiantes. Este tipo de intervención requiere un dispositivo electrónico (por ejemplo, tableta, computadora, consola de videojuegos, auriculares de realidad virtual (Ten Brinke et al., 2017). El entrenamiento cognitivo computarizado presenta diversas ventajas frente a las técnicas tradicionales (García-Casal et al., 2017). Las tareas de entrenamiento resultan beneficiosas porque (a) permite enfocarse en una función cognitiva específica, como la memoria o la atención; (b) se pueden ajustar de manera continua según el rendimiento del participante; (c) pueden ser diseñadas para ser inmersivas y atractivas; (d) ofrecen retroalimentación cuantitativa de forma inmediata; y (e) son fácilmente accesibles en dispositivos digitales portátiles (Zokaei et al., 2017b). El entrenamiento computarizado es un enfoque considerablemente seguro y económico utilizado por adultos mayores que tienen capacidades físicas limitadas, lo que puede limitar su participación en otras formas de tratamiento para el DCL y/o la EA (por ejemplo, ejercicio, danza). Además, los enfoques informáticos para mejorar la función

cognitiva permiten combinar estimulación cognitiva, entrenamiento y rehabilitación cognitiva en los mismos dispositivos o computadoras (González-Palau et al., 2014).

Actualmente existen múltiples plataformas para la ejecución de este tipo de intervención, como: Brainer, Captain's Log, Cogmed, CogniFit, CogniPlus, COGPACK, FesKits, GRADIOR, NeuronUP, ComCog y Sociable (Irazoki et al., 2020).

### **3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

En torno a este aspecto, este fue un estudio experimental de intervención, de ensayo controlado aleatorio simple-ciego de tres brazos. Este es un ensayo experimental dado que se ha realizado una manipulación intencional de una o más variables independientes, se han asignado aleatoriamente a los sujetos participantes en la investigación en grupos (experimentales y de control), y se ha ejercido un riguroso control sobre las variables objeto de medición y sobre las variables externas que pueden tener algún impacto en los resultados del experimento (Bernal Torres, 2016; Salkind, 1998). Este es un ensayo controlado aleatorizado, que es un tipo de estudio en el cual los participantes se distribuyen aleatoriamente en distintos grupos para evaluar diversos tratamientos o intervenciones nuevas. Asignarlos al azar asegura que los grupos sean

comparables y permite una evaluación más objetiva de los efectos de los tratamientos o intervenciones administradas (Hariton & Locascio, 2018). Esto se debe a que el proceso de aleatorización equilibra las características de los participantes (sean observables o no) entre los grupos, lo que permite atribuir cualquier diferencia en los resultados obtenidos a la intervención del estudio. Durante el ensayo, no se tiene conocimiento previo de cual tratamiento o intervención es más efectivo (Hariton & Locascio, 2018). Por último, es un ensayo de tres brazos puesto que existen tres grupos de intervención, dos experimentales y uno de control.

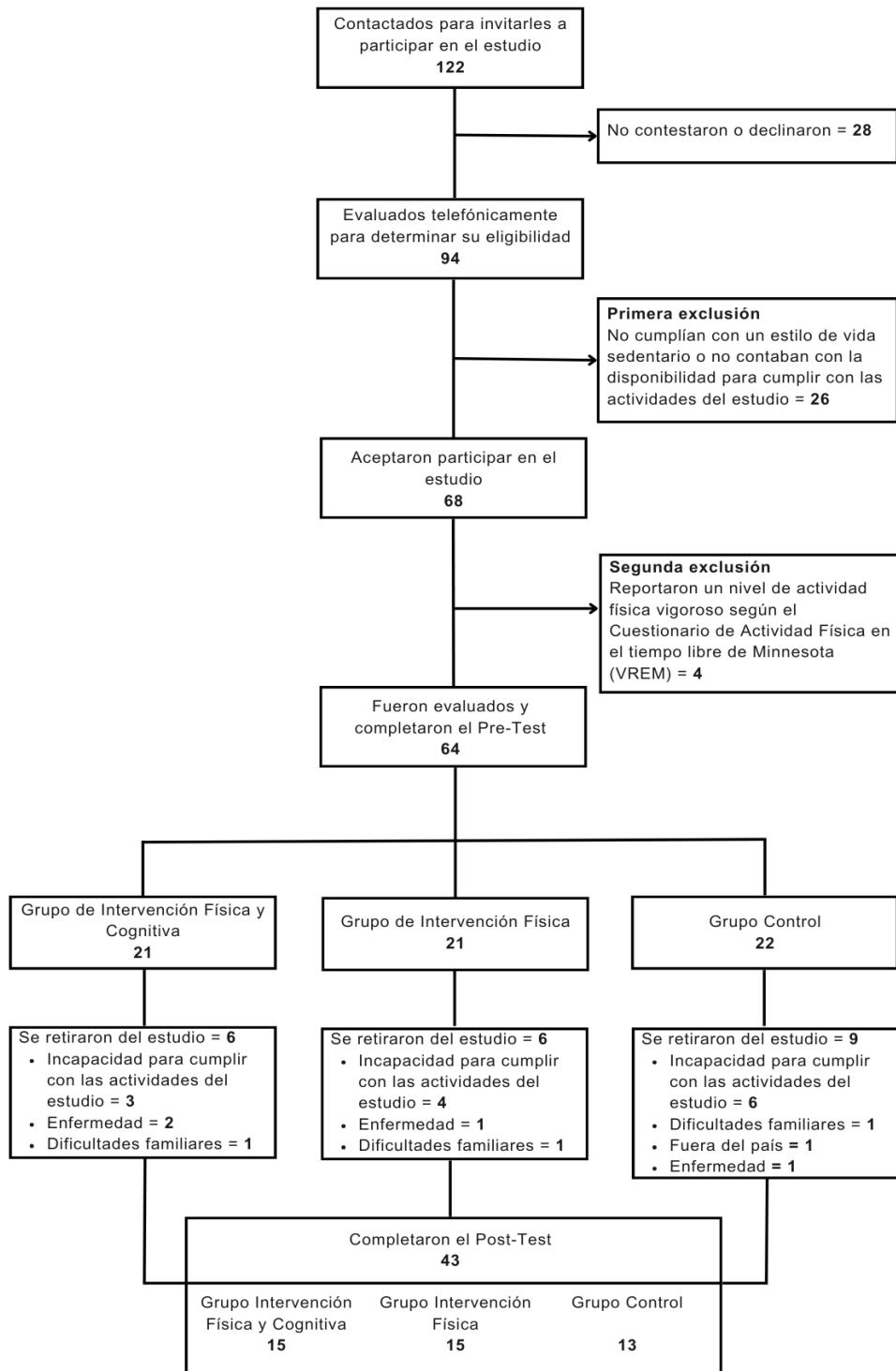
### **3.2. Población y muestra**

La población objetivo de este estudio consistió en adultos mayores entre los 60 y 80 años que residen en la Ciudad de Panamá. De acuerdo con datos obtenidos en el último censo poblacional, la población total de Panamá entre los 60 y 80 años es de 377,940 personas (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023).

Para tal fin, en total se incluyeron 64 participantes al inicio del estudio y 43 participantes permanecieron en el estudio durante los cuatro meses de intervención año. La muestra final del estudio fueron 43 adultos mayores entre los 60 y 80 años. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia y se llegó a los participantes a través del efecto bola de nieve (O. H. González, 2021; Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014). Los participantes fueron aleatorizados en tres grupos: grupo

experimental 1, que recibió una combinación de intervenciones físicas y cognitivas; grupo experimental 2 que solo recibió intervención física; y grupo control activo, que recibió charlas informativas sobre salud.

Estrategia de aleatorización: Un miembro del equipo de laboratorio, dividió a los participantes en los tres grupos de forma aleatoria utilizando un programa computarizado. Las escalas clínicas, pruebas neuropsicológicas y batería de desempeño físico se aplicaron en el post-evaluación ( $M=9.3$  meses después de la pre-evaluación,  $SD=81.35$ ).



**Figura 7.** Diagrama de flujo de la muestra de personas mayores del estudio

### 3.3. Criterios de inclusión

- Personas panameñas o extranjeras residentes en la Ciudad de Panamá (capital de la Provincia de Panamá) entre 60 y 80 años.
- Personas con una puntuación igual o mayor a 20 en la prueba de cribado Montreal Cognitive Assessment (MOCA).
- Personas que hayan completado la secundaria.
- Personas que hayan aceptado participar en el estudio, tengan la voluntad de ser aleatorizados a cualquier grupo y que hayan firmado el consentimiento informado.
- Personas que hablen y lean en español.
- Personas que no padezcan de discapacidad física o visual.
- Personas que no tengan deterioro cognitivo severo.
- Personas con un estilo de vida sedentario.
- Tener disponibilidad de asistir al centro de investigación como máximo una vez por semana por 4 meses.
- Tener experiencia con dispositivos tecnológicos (saber cómo usar un teléfono inteligente, tablet o una computadora) y tener acceso a uno 3 veces por semana.

### 3.4. Criterios de exclusión

- Presencia de trastornos mentales auto-reportados o diagnosticados por un médico (esquizofrenia, bipolaridad, trastornos adictivos, discapacidad cognitiva, demencia) o con discapacidad física, o impedimentos visuales, auditivos o motores, o cualquier otro trastorno que les impidan realizar las actividades del estudio.
- Personas analfabetas.
- Personas que tengan programados viajes de una duración mayor a una semana durante los 4 meses que duren las intervenciones.

### 3.5. Definición conceptual de las variables

**Tabla 2.** Definición conceptual de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
<b>SOCIODEMOGRÁFICAS</b>			
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Se midió usando la entrevista inicial sociodemográfica	Continua

<b>Sexo</b>	Condición orgánica, referente al sexo biológico al nacer	<i>Masculino - Femenino</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Dicotómica
<b>Estado civil</b>	Situación social determinada por sus relaciones de familia	<i>Soltero/a - Unido/o - Casado/a - Separado/a - Divorciado/a - Viudo/a</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Nominal
<b>Nivel de estudios/ años de estudio</b>	Determinado por serie de cursos de aprendizaje obtenidos	<i>Illetrado - Sabe leer y escribir - Estudios mínimos - Estudios primarios - Estudios medios - Estudios superiores</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Continua y Nominal
<b>Residencia</b>	Situación de vida de una persona con referencia a donde vive y con quien	<i>Vive solo - Vive con un familiar – Institucionalizado - Acompañado</i> <i>Número de personas que viven en su casa</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Nominal
<b>Ingreso familiar</b>	Cantidad de recursos económicos de la familia	<250 250-500 500-850 850-1200 1200-1600 1600-2000 >2000 Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Nominal
<b>Antecedentes</b>			
<b>Enfermedades crónicas</b>	Problemas de salud a largo plazo que por	<i>Diabetes - Presión arterial – Asma – Cáncer - Enfermedad cardiovascular -</i>	Nominal

	lo general no tienen cura	<i>Enfermedad cerebrovascular – EPOC -</i> <i>Enfermedad Crónica Renal -</i> <i>Artritis/reumatismo -</i> <i>Osteoporosis/Osteopenia - Depresión</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	
<b>Factores asociados a hospitalizaciones previas</b>	Información respecto a cualquier hospitalización en los últimos 12 meses	<i>Tipo de hospitalización - Duración de la hospitalización - Motivo de la hospitalización</i> Se midió a través de preguntas de la entrevista sociodemográfica	Nominal
<b>Medicación</b>	Tratamientos farmacológicos que toma una persona para tratar una enfermedad	<i>Medicamentos que la persona está tomando actualmente.</i> Se midió a través de una pregunta de la entrevista sociodemográfica	Nominal
<b>Datos fisiológicos</b>			
<b>Datos fisiológicos</b>	Estado fisiológico de una persona que explican el estado del cuerpo	Peso (kg)– Talla (cm) - Presión arterial (mmHg) - Frecuencia cardíaca (ppm) - Índice de masa corporal - Circunferencia Abdominal (cm/kg) - Fuerza extremidades superiores (kg) - Calidad y cantidad del sueño (horas)	Continuas Dependiente

		<p>En este estudio se midió a través de diferentes instrumentos como cinta métrica, pesa, dinamómetro, y preguntas de la Entrevista Sociodemográfica</p> <p>Estas variables se midieron al igual que el resto, en dos ocasiones: pre-test y post-test</p>	
<b>Desempeño físico</b>	Capacidad para realizar ciertos movimientos	<p>Balance - Velocidad de la marcha - Capacidad para levantarse</p> <p>Se midió con la Batería Corta de Desempeño Físico. Esta batería se aplicará al igual que el resto de las medidas en dos ocasiones: pre-test y post-test</p>	<p>Continua</p> <p>Dependiente</p>
<b>Sedentarismo</b>	Llevar un estilo de vida con poco o nada de ejercicio físico	<p>Se midió con el Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota (VREM) Versión Reducida. Este cuestionario ayudará a determinar si la persona cumple con uno de los criterios de inclusión (ser sedentario)</p>	<p>Dicotómica (Si sedentario o No)</p>
<b>Pre evaluación y post evaluación</b>			
<b>Evaluación previa a la intervención (pre-evaluación)</b>	En los estudios clínicos hace referencia a una evaluación realizada antes de llevar a cabo una intervención	<p>En este estudio la pre-evaluación incluyó: batería completa (Cuestionario sobre salud, EQ-5D-3L; Escala de depresión GDS; Escala de autorreporte de calidad de vida; Escala de percepción subjetiva de salud; Escala de funcionalidad Lawton and Brody e Índice de Katz y Batería Cognitiva)</p>	<p>Continua</p>

<b>Evaluación posterior a la intervención (post-evaluación)</b>	En los estudios clínicos hace referencia a una evaluación realizada después de llevar a cabo una intervención	En este estudio la post-evaluación se realizó 4 meses después del inicio de la intervención. La post-evaluación incluyó la batería completa (Cuestionario sobre salud, EQ-5D-3L; Escala de depresión GDS; Escala de autorreporte de calidad de vida; Escala de percepción subjetiva de salud; Escala de funcionalidad Lawton and Brody e Índice de Katz y Batería Cognitiva)	Continua
<b>Salud cognitiva, mental y física</b>			
<b>Cognición</b>	Capacidades cognitivas que permiten a las personas entender el mundo a su alrededor, planificar y ejecutar acciones	En este estudio la cognición se midió a través de una batería cognitiva que evaluó los dominios de cognición global, memoria visual y verbal a corto y largo plazo, atención, lenguaje y funciones ejecutivas	Continua Dependiente
<b>Bienestar subjetivo</b>	Postura que tienen las personas en cuanto a su bienestar personal	En este estudio se midió con el Cuestionario de Salud Subjetiva (EQ-5D-3L), el Cuestionario de Calidad de Vida (WHOQOL-OLD), la Escala de Depresión Geriátrica (GDS) y los cuestionarios de actividades de la vida diaria (Lawton and Brody e Índice de Katz)	Continua Dependiente
<b>Salud física</b>	Bienestar físico y óptimo	Incluye datos fisiológicos y desempeño físico y se midió con las escalas e	Continua Dependiente

	funcionamiento de las personas	instrumentos mencionados para estas dos variables	
<b>Intervenciones</b>			
<b>Intervención física</b>	Conjunto de actividades físicas que buscan realizar cambios en la salud de las personas	En este estudio la intervención física consistió de ejercicios cardiovasculares (también conocida como aeróbica) de 30 minutos de 3-5 veces por semana por 4 meses.	Independiente
<b>Intervención cognitiva</b>	Conjunto de actividades, ejercicios y técnicas cognitivas que buscan realizar cambios en la salud de las personas	En este estudio las intervenciones cognitivas se realizaron a través de la plataforma CogniFit y sesiones semanales grupales de estimulación y entrenamiento cognitivo.	Independiente

### 3.6. Instrumentos

Como parte de la pre-evaluación y de la post-evaluación, los participantes seleccionados completaron una entrevista sociodemográfica, escalas clínicas, una batería de pruebas cognitivas y una evaluación física. Quienes entraron aleatoriamente al grupo de intervención física (Grupo Experimental 2) utilizaron una aplicación de registro de actividad física llamada DaFit junto a un reloj inteligente. Los asignados al

Grupo experimental 1 utilizaron la plataforma DaFit, el reloj inteligente y un programa computarizado llamado CogniFit.

### **3.6.1. Entrevista sociodemográfica**

Esta primera parte de la pre-evaluación que se aplica de la misma manera en la post-evaluación consiste en una serie de preguntas que recopilan datos personales (utilizados para contactar al participante) y sociodemográficos. Los datos recopilados son referentes a sexo, edad, escolaridad, años de educación, ocupación, lenguaje, dominancia manual, estatus residencial, estatus socioeconómico, número de embarazos, antecedentes médicos, padecimiento de enfermedades, consumo de medicamentos, hospitalización, caídas, discapacidades, consumo de tabaco, deterioro cognitivo subjetivo y problemas de sueño.

### **3.6.2. Escalas clínicas:**

Se utilizaron escalas clínicas de auto reporte validadas para medir síntomas de depresión, calidad de vida, funcionalidad en las actividades de la vida diaria y percepción subjetiva de salud de la persona. Las escalas utilizadas fueron las siguientes:

a) **Cuestionario sobre salud (EQ-5D-3L)** (EuroQol Research Foundation, 2021):

Este cuestionario mide la percepción que tiene la persona de su propio estado de salud. Incluye las áreas de movilidad, higiene personal, actividades habituales,

dolor/malestar y ansiedad/depresión, las cuales pueden puntuarse en tres niveles, en donde el 1 representa la mejor percepción en cuanto a esa área, y el 3 representa la peor percepción. Además, se le solicita a la persona que califique su salud en el día de la evaluación utilizando una escala del 1 al 100, en donde el 1 representa el peor estado de salud que el participante pueda imaginar, y el 100 representa el mejor estado de salud que el participante pueda imaginar.

- b) **Escala Lawton and Brody** (Lawton & Brody, 1969): Mide la capacidad funcional para desempeñarse en actividades instrumentales de la vida diaria. Se valora la puntuación total y el índice de funcionalidad. Incluye preguntas sobre la capacidad de la persona para usar el teléfono, ir de compras, preparar la comida, cuidar la casa, lavar la ropa, usar medios de transporte, responsabilizarse en cuanto a su medicación y manejar asuntos económicos. Su puntuación total va en una escala del 0 al 8, en la que 0 es totalmente dependiente y 8 representa independencia en la realización de las actividades instrumentales. Cada ítem puede puntuarse con 0 o 1; una puntuación de 1 sugiere independencia para realizar la actividad, y 0 sugiere incapacidad o dependencia.
- c) **Índice de Katz** (Wallace et al., 2007): Este índice se basa en la evaluación de independencia o dependencia funcional del sujeto para: bañarse, vestirse, ir al baño, transferirse, continencia y alimentación. El índice incluye seis ítems que evalúan la capacidad o incapacidad de efectuar una serie de tareas. La independencia para realizar cada una de las tareas se valora con 0, mientras que la dependencia, con 1. La puntuación final se basa en bases a dos criterios: independiente o dependiente.

**d) Escala de Depresión Geriátrica (Geriatric Depression Scale GDS) versión 15**

**items** (Yesavage et al., 1982): Es una escala de 15 ítems para evaluar síntomas depresivos. Se le realizan diferentes preguntas a la persona y debe contestar sí o no. Cada pregunta vale un punto, al final se suman todos los puntos para la puntuación total. Si la persona tiene 5 o más puntos se considera que probablemente padece de depresión.

**e) Cuestionario de Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud**

**(WHOQoL-OLD)** (Power et al., 2005): Evalúa la percepción que tiene la persona sobre su calidad de vida. Mide el impacto sobre la calidad de vida de los servicios y las diferentes estructuras sociales y sanitarias. Se subdivide en las siguientes áreas: habilidades sensoriales; autonomía; actividades pasadas, presentes y futuras; participación social; muerte y morir; e intimidad. Cada área tiene un rango de puntuación del 0 al 16. Para el resultado final, entre mayor el puntaje, mayor es la satisfacción respecto a la calidad de vida.

**f) Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota (VREM)**

**versión reducida** (Ruiz Comellas et al., 2012): Mide la cantidad de actividad física que la persona ha realizado en el último mes o en un mes habitual. Se registran la cantidad de días, semanas y meses al año dedicados a distintos tipos de actividad física: caminar, bailar, trabajar en el huerto, hacer deporte, limpieza de la casa y caminar para hacer las compras.

**3.6.3. Batería de evaluación cognitiva:** La batería de pruebas cognitivas incluyó las siguientes pruebas neuropsicológicas:

a) **Montreal Cognitive Assessment (MOCA)** (Nasreddine et al., 2005): Esta es una prueba de cribado que mide la cognición global. Incluye las áreas de memoria, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo demorado y orientación. Esta prueba se califica sobre 30 puntos.

b) **Trail Making Test (TMTA y TMTB)** (Corrigan & Hinkeldey, 1987): Esta prueba consta de dos subpruebas: TMT A y TMT B. Mide atención y velocidad de procesamiento. La parte B además mide memoria de trabajo y atención alternante y flexibilidad cognitiva. Esta prueba toma en consideración el tiempo de ejecución y la cantidad de errores. A mayor tiempo que la persona demora en hacer la prueba, se observa más afectado su desempeño. Para el TMTA, un puntaje mayor a 78 segundos puede indicar alteración; en el caso del TMTB, un puntaje mayor a 273 segundos puede representar deficiencia.

c) **CERAD memoria inmediata y memoria diferida** (Aguirre Acevedo et al., 2007): Prueba que mide la memoria episódica verbal de corto y largo plazo. En esta prueba el participante debe leer una lista de 10 palabras tres veces y después de cada lectura debe mencionar todas las palabras que recuerda. Se le asigna 1 punto por cada palabra recordada en cada uno de los intentos. Luego se suma lo obtenido en cada uno de los intentos, en donde el máximo es de 30 puntos. Después de 20 minutos debe decir nuevamente todas las palabras que recuerda y se le asignará un punto por cada palabra recordada correctamente. La subprueba de reconocimiento implica que el participante reconozca en una lista de 20 palabras las 10 que fueron

mostradas 20 minutos antes.

d) **Dígitos directos e inversos** (Wechsler, 1981): Esta prueba consta de dos partes. En la primera (directos) se le lee una serie de números a la persona y al finalizar la lectura, la persona debe repetirlos. En la segunda parte se realiza lo mismo pero la persona debe repetir los números de manera inversa. Se asignan dos puntos para cada serie repetida correctamente.

e) **Reproducción visual memoria inmediata y memoria diferida** (Wechsler, 1987): Esta es una prueba para evaluar la memoria visual. Consta de dos partes. En la primera se le pide a la persona que observe unas figuras por 10 segundos y que las reproduzca. Posteriormente, al pasar 20-30 minutos la persona debe reproducir nuevamente las figuras de memoria. Esta prueba se califica sobre 43 puntos.

f) **FAS Fluidez verbal fonológica** (Spreen & Benton, 1977): En esta tarea se le pide al participante que diga todas las palabras que pueda en un minuto con la letra F, luego los mismo con las letras A y S. No debe decir nombres propios ni derivados de una palabra. Se asigna un punto por cada palabra evocada. Mide la fluidez fonológica, la velocidad de respuesta y la facilidad de producción verbal. Además, mide la capacidad de dar respuesta ante una tarea novedosa, la organización mental y las estrategias de búsqueda.

g) **Fluidez verbal semántica** (Chávez-Oliveros et al., 2015): Esta tarea consiste en que el participante diga todos los animales que pueda en un minuto. Mide la fluidez semántica. También mide la fluidez verbal, la velocidad de respuesta y la facilidad de producción verbal. Además, mide la capacidad de dar respuesta ante una tarea

novedosa, la organización mental y las estrategias de búsqueda y mecanismos de recuperación en la memoria semántica. Se asigna un punto por cada palabra evocada.

h) **Test de Vocabulario de Boston** (Goodglass et al., 2000): Es una prueba de vocabulario en la que se le enseña al participante una serie de las cuales debe ir nombrando. Si el sujeto no nombra adecuadamente se le dan claves semánticas y fonológicas para facilitar la denominación. Se asigna un punto por cada figura denominada correctamente mediante evocación libre o con clave semántica. Esta prueba se califica sobre 30 puntos.

i) **INECO Frontal Screening Test** (Torralva et al., 2009): Es una herramienta breve para detectar la disfunción ejecutiva. Incluye 8 subpruebas: programación motora, instrucciones conflictivas, control motor inhibitorio, dígitos inversos, memoria de trabajo verbal, memoria de trabajo espacial, capacidad de abstracción y control verbal inhibitorio. Se califica sobre 30 puntos.

**3.6.4. Evaluación física:** En la evaluación física se utilizaron los siguientes materiales y pruebas:

a) Balanza para medir peso y la talla, dinamómetro para medir fuerza, tensiómetro para registrar presión arterial sistólica y diastólica y cinta métrica para medir la circunferencia abdominal.

b) **Batería corta de desempeño físico** (Guralnik et al., 1994): La batería corta de desempeño físico conocida por sus siglas en inglés SPPB (Short Physical Performance Battery), es un instrumento que evalúa aspectos de la movilidad. Se

califica sobre 12 puntos, en donde una puntuación menor a 8 representa un desempeño físico bajo o fragilidad. Evalúa los siguientes aspectos:

- Equilibrio: Consiste en mantener 3 posturas de equilibrio durante 10 segundos y anotar los resultados. Primero se colocará con los pies juntos, luego en semi tandem y por último en tandem. Para llevarlo a cabo, el participante debe ser capaz de mantenerse de pie sin ayudas externas, bastón o andador.
- Velocidad de marcha: Se trata de medir el tiempo que la persona demora en recorrer 4 metros que están delimitados por 2 marcas en el suelo. Se realizan 2 intentos y se elige el mejor tiempo.
- Fuerza de miembros o extremidades inferiores para levantarse de una silla: Consiste en que el participante se levante 5 veces de una silla lo rápido que pueda sin ayudarse de los brazos. Deberá cruzar sus brazos frente al pecho. Se mide el tiempo que tarda en hacerlo. Antes se hará una prueba para ver si es capaz de levantarse de la silla una sola vez.

### **3.6.5. Programa de registro de actividad física - DaFit:**

DaFit es una aplicación telefónica diseñada para ayudar a los usuarios a realizar el registro y seguimiento de sus niveles de actividad física y salud que se vincula a un reloj inteligente. La aplicación facilita el registro de información que permanece registrada en el dispositivo telefónico y en el reloj inteligente. Presenta a los usuarios diversas rutinas de ejercicios y maneras de registrar su progreso físico dependiendo de

la actividad; incluye opciones para caminar, correr, nadar y entrenamiento con pesas. Para los propósitos de este estudio, los participantes utilizaron la función de caminar, la cual activaban en sus relojes inteligentes antes de salir a caminar. Al finalizar la rutina del día, el reloj mostraba los datos de pasos caminados, distancia recorrida, calorías quemadas y frecuencia cardíaca, los cuales los participantes debían registrar en un formato físico para posteriormente incluir en su expediente. En la primera capacitación, a los participantes se les entregó un reloj inteligente, el cual fue vinculado con su teléfono inteligente, un manual de uso diseñado específicamente para este proyecto de tesis y páginas para el registro de actividad física (ver **Anexo 1** y **Anexo 2**).

### **3.6.6. Programa de entrenamiento cognitivo computarizado - CogniFit:**

CogniFit es un programa informatizado de entrenamiento cognitivo que busca entrenar y fortalecer distintas capacidades cognitivas como atención, memoria, velocidad de procesamiento, lenguaje, cálculo y habilidades visoespaciales. Se puede utilizar desde varios dispositivos, computadora, tablet o celular. En la primera sesión de capacitación, a los participantes se les otorgó un manual de uso de la plataforma CogniFit diseñado específicamente para este proyecto de tesis, en el cual se detallaron las especificaciones de la aplicación (Ver **Anexo 3**). El manual incluyó información sobre los dispositivos en los que puede utilizarse CogniFit, como ingresar a la página web, como crear una cuenta, como activar audio y demás especificaciones.

### **3.7. Procedimiento**

#### **3.7.1. Técnica de recolección de datos y procesamiento de datos**

Este proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad Santa María La Antigua, código 2022- P002. Ya contando con la aprobación del comité, se compartió un afiche en redes sociales (Instagram, WhatsApp, Twitter, Reddit etc.) indicando toda la información necesaria para quienes están interesados en participar. Dicho afiche fue distribuido en eventos como congresos universitarios de Psicología, eventos de divulgación científica en juntas comunales e iglesias, reuniones de grupos de jubilados y ciudadanos de la tercera edad, entre otros. Dicha información también se divulgó a través del segmento de Agenda Ciudadana en Radio Panamá y por la plataforma de periodismo independiente Praxis. Los afiches fueron ubicados en distintas partes de la ciudad, en postes, cafeterías y consultorios médicos. Otros fueron entregados a participantes o familiares de participantes de los demás estudios que se llevan a cabo en INDICASAT – AIP. El afiche incluía información sobre los criterios de inclusión, ubicación del centro de investigación contacto, disponibilidad de tiempo requerido, entre otros.

Una vez se obtuvieron los contactos de personas interesadas se les hizo una entrevista inicial por vía telefónica. Esta entrevista incluía un segmento de introducción al estudio, donde se definían sus objetivos, sus criterios de inclusión y consideraciones. Posterior a ello, a los potenciales participantes se les preguntó sobre su edad, su disponibilidad para acceder a dispositivos tecnológicos, su actual estado cognitivo, su

estado de salud física, su nivel de actividad física y su disponibilidad actual para participar en las actividades del estudio. Por último, se les aplicó por vía telefónica el Cuestionario de actividad física para determinar su nivel de actividad física previa (VREM) para determinar si eran sedentarios o no.

En todo caso, de cumplir con los criterios de inclusión se les indicó un día y hora para que tuvieran su primera evaluación presencial ya sea en el centro de INDICASAT-AIP o en la USMA. En esta pre-evaluación se inició con la lectura del consentimiento informado aprobado por el Comité de Bioética. Posteriormente se aplicaron dos breves instrumentos, el Montreal Cognitive Assessment (MOCA) y se verificó la información registrada vía telefónica del cuestionario de actividad física para determinar su nivel de actividad física previa (VREM). Luego se aplicó una entrevista sociodemográfica, escalas clínicas de autorreporte, una batería de pruebas neuropsicológicas y una prueba de desempeño físico. Todos los participantes recibieron un resumen de su evaluación cognitiva para compartirla con sus médicos si así lo deseaban. Al completar las pre-evaluaciones de la muestra, los participantes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos, los cuales recibieron diferentes tipos de intervención por un período de 4 meses. Este mismo proceso se repitió a los 4 meses en la post-evaluación. La información obtenida en distintas fases del proyecto fue registrada en bases de datos en el programa de Microsoft Excel y fue posteriormente analizada a través de SPSS.

**3.7.2. Grupos:** Los grupos de intervención se dividieron de la siguiente manera:

- 1. Grupo experimental 1 (n=15)** - Recibió una combinación de intervenciones físicas y cognitivas. Las intervenciones cognitivas individuales se realizaron de 3 a 4 veces a la semana de forma independiente por cada uno de los participantes. Las intervenciones cognitivas grupales se realizaron una vez a la semana y se contaba con dos grupos, uno asistió los martes y otro los sábados. Recibieron también intervenciones físicas de tipo cardiovascular. Se les instruyó participar de caminatas individuales de 3 a 5 veces a la semana. Una vez al mes los participantes eran contactados para participar de caminatas grupales, a las cuales asistieron participantes del grupo experimental 1 y 2.
- 2. Grupo experimental 2 (n=15)** – Recibió intervenciones físicas de tipo cardiovascular.
- 3. Grupo control activo (n=13)** - Recibió charlas informativas presentadas por expertos una vez al mes por cuatro meses sobre distintos temas de salud.

**3.7.3. Intervenciones:** Las intervenciones se realizaron de la siguiente manera:

- a) **Sesiones informativas sobre temas de salud:** Las sesiones se llevaron a cabo una vez al mes en las instalaciones de INDICASAT-AIP. Para cada sesión se invitó a un experto en el tema. Se abordaron los siguientes temas:
  - Salud cerebral y envejecimiento
  - Cuidado nutricional
  - Calidad del sueño
  - Determinantes sociales de salud

- Factores de riesgo cardiovasculares.

Todas las sesiones fueron grabadas y se le colocaron subtítulos. Posteriormente fueron subidas a un canal de YouTube, cuyo vínculo fue enviado a los participantes del grupo control a fin de que pudieran acceder a las sesiones en cualquier momento.

**b) Intervenciones cognitivas:**

**Modalidad Individual:** Se les solicitó a los participantes que completaran sesiones de 10-15 minutos usando un programa de entrenamiento cognitivo computarizado, CogniFit, de tres a cuatro veces a la semana. Las tareas incluidas en el programa abarcan los dominios cognitivos de funcionamiento ejecutivo, memoria episódica visual y verbal a corto y largo plazo, atención alternante, selectiva y sostenida, habilidades visoespaciales, velocidad de procesamiento y lenguaje (Ver **Anexo 4**).

**Modalidad grupal:** Los integrantes del grupo experimental 1 participaron de talleres de estimulación y entrenamiento grupal una vez a la semana por 4 meses (17 sesiones) (Ver **Anexo 5**). En los talleres se trabajaron los dominios cognitivos de atención, lenguaje, memoria, gnosias, praxias y función ejecutiva (Ver **Tabla 3**). Las sesiones incluyeron:

- Bienvenida y dinámica rompe hielo.
- Estrategias para uso adecuado de apoyo externo (calendarios, agendas, hojas de rutina, listas)
- Estrategias para trabajar las actividades de la vida diaria

- Actividades de estimulación individuales y grupales
- Seguimiento a la ejecución de las actividades en el programa de entrenamiento cognitivo y físico
- Cierre de sesión

**Tabla 3. Actividades desarrolladas según dominio en talleres grupales**

Taller según dominio	Subdominios trabajados	Actividades y juegos utilizados
<b>Atención</b>	Atención sostenida, atención alternante, atención dividida, atención focalizada, cálculo	Búsqueda visual, decodificación de símbolos, búsqueda de diferencias, lectura comprensiva, claves, Bingo, seguimiento de secuencias.
<b>Gnosias y praxias</b>	Gnosias auditivas, gnosias táctiles, gnosias visuales	Reconocimiento de sonidos, reconocimiento de canciones, reconocimiento de lugares (mapas), superposición de figuras, tangram, ejercicios de simetría, patrones con seguimiento numérico, identificación de objetos a través del tacto.
<b>Lenguaje</b>	Denominación, comprensión, fluidez verbal	Tareas de fluidez según letras, búsqueda de palabras escondidas, completar frases célebres,

		sinónimos y antónimos, anagramas, juego de fluidez “Hablando Ando”, juego de mesa “STOP”
<b>Memoria</b>	Memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, memoria de trabajo, memoria episódica, memoria visual, memoria auditiva	Ordenar palabras en orden inverso, listas de pares, circuitos de cálculo, recuerdo de figuras en el espacio, cierto y falso, recuerdo de planos, juego de mesa MEMORY, álbum de recortes de recuerdos
<b>Función ejecutiva</b>	Planificación, razonamiento, inhibición, organización,	Laberintos, completar patrones, razonamiento espacial, crucigramas, operaciones en pirámides, construir rutas, organización de tareas, juego de mesa “Tabú”

**Intervenciones físicas:** Consistieron en actividad física cardiovascular moderada (caminatas) individual tres a cinco veces por semana durante 30 minutos durante los 4 meses que duró la intervención, y caminatas grupales una vez al mes con los demás miembros del grupo experimental 1 y grupo experimental 2. Las caminatas se realizaron utilizando un reloj inteligente vinculado a la aplicación telefónica DaFit. Adicional a ello, los participantes llevaron un registro físico de sus caminatas en donde

se anotaron los siguientes datos: fecha, tiempo de la caminata, cantidad de pasos, calorías y ritmo cardíaco.

### **3.8. Consideraciones éticas**

El protocolo de investigación se sometió al Comité de Bioética en la Investigación de la Universidad Católica Santa María La Antigua (CBI-USMA). Todos los investigadores completaron previamente cursos de buenas prácticas clínicas. El proyecto se realizó de acuerdo con los reglamentos internacionales sobre el uso ético de seres humanos en la investigación [Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (1964, 2013), Belmont Report (1979), Pautas éticas CIOMS (2016), la Guía Tripartita para las Buenas Prácticas Clínicas (BPC) de la ICH (1996), la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005)]. Ante todo, se consideró el respeto y el cuidado de los participantes y su integridad social y personal. Las actividades estuvieron dirigidas a velar por el bienestar de los sujetos, evitando cualquier acción que pueda resultar en un perjuicio o daño. Los estándares establecidos sobre los cuales se fundamenta esta propuesta aseguran que los investigadores fueron objetivos y honestos y no cometieron prácticas como plagio y falsificación de datos. Finalmente, se respetó la autonomía de los participantes para abandonar el proyecto cuando ellos estimaron conveniente. El consentimiento informado se aplicó desde un primer momento para explicar detalladamente en qué consiste el proyecto y permitió que el participante autorice su participación en la investigación. Cada sujeto elegible solo fue incluido en el estudio después de proporcionar el consentimiento informado

por escrito aprobado por el Comité de Bioética. La documentación confidencial (formularios llenados por cada participante) se guardarán bajo llave por un periodo de cinco (5) años según la ley panameña.

En este caso, los investigadores cuentan con permisos de autoridades de las instituciones asociadas para realizar el proyecto. Tanto la USMA como INDICASAT-AIP dieron su autorización y apoyo para que se realizara el estudio. En la realización de esta investigación se utilizaron instrumentos adecuados y herramientas que fueron validadas en población latinoamericana. La información que ha sido recolectada para la línea base está apropiadamente almacenada, y se utilizó de manera responsable.

## **4. CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. Análisis estadísticos**

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS versión 30.0. En las tablas descriptivas, las variables demográficas continuas fueron presentadas con la media y desviación estándar. Las variables demográficas categóricas se presentaron según la cantidad de sujetos en formato de percentiles. La presentación de los resultados de dominios cognitivos, pruebas neuropsicológicas, escalas clínicas y pruebas físicas se hizo mediante la media, desviación estándar, el valor p y el valor F (ANOVA). Para determinar el efecto de las intervenciones, se utilizaron ANOVAs para

medidas repetidas; también se utilizó la prueba T por pares para grupos independientes.

Se utilizaron pruebas *post hoc* de Bonferroni para realizar comparaciones entre grupos cuando se encontraba diferencias en ANOVA.

Para comparar los dominios cognitivos entre los grupos de intervención, las puntuaciones directas de las pruebas neuropsicológicas se transformaron en puntuaciones z. En los casos necesarios, se invirtieron los valores z para que un valor positivo indicara un mejor rendimiento. También se analizaron las pruebas neuropsicológicas utilizando las puntuaciones crudas para comparar entre grupos. En todos los análisis se estableció un nivel de significación de  $p<0.05$ .

Para generar los 8 dominios cognitivos se combinaron los valores z de las siguientes pruebas, generando un valor z promedio:

- Cognición global (Se utilizó la z de la prueba MoCA únicamente)
- Aprendizaje (CERAD Corto Plazo, Reproducción Visual a corto plazo)
- Memoria a largo plazo (CERAD Largo Plazo, CERAD Reconocimiento, Reproducción visual a largo plazo)
- Atención (Dígitos directos y TMTA)
- Funciones ejecutivas (TMTB, INECO total y FAS total)
- Lenguaje (Boston Total, Fas Total, Fluidez Verbal Semántica)
- Habilidades Visoespaciales (TMTA, TMTB, Reproducción Visual a corto plazo)
- Velocidad de procesamiento (Se utilizó la z de la prueba TMTA únicamente)

## 4.2. Descripción de resultados

### Características sociodemográficas

La Tabla 4 presenta las características sociodemográficas y clínicas de la muestra (n=64 en la fase de pre-evaluación), la cual fue dividida en tres grupos. Se realizó un ANOVA unifactorial para comparar la diferencia entre grupos [Grupo Combinado (n=21), Grupo Físico (n=21) y Grupo Control (n=22)] para cada variable. Se observó una diferencia significativa entre los grupos Combinado (grupo que recibió intervención física y cognitiva) y Físico (grupo que recibió intervención física) para la variable de edad ( $p=0.029$ ). El grupo Combinado (edad promedio=70.4 años) fue mayor que los grupos Físico y Control (grupo control activo). La mayoría de los participantes fueron mujeres en todos los grupos, sin diferencias significativas entre ellos ( $p=0.245$ ). El promedio de años de educación fue similar entre los grupos, sin diferencias significativas ( $p=0.174$ ). Referente a enfermedades crónicas, la diabetes y la hipertensión fueron comunes entre los participantes, pero no mostraron diferencias significativas entre grupos ( $p>0.05$ ). La osteoporosis fue más frecuente en el grupo Combinado (38.1%) en comparación con los otros grupos, aunque esta diferencia no fue significativa. La medida de deterioro cognitivo subjetivo mostró una diferencia marginal ( $p=0.070$ ) siendo el grupo Físico el que tuvo un porcentaje más alto (71.4%) en comparación con los otros grupos. La mayoría de los participantes estuvieron en la categoría de “no polifarmacia”, sin diferencias significativas entre grupos ( $p=0.962$ ).

**Tabla 4.** Características demográficas y clínicas según grupo de intervención, pre-evaluación (muestra inicial)

	Total (n = 64)	Combinado (n = 21)	Físico (n = 21)	Control (n = 22)	p
	n (%) / M (SD)	n (%) / M (SD)	n (%) / M (SD)	n (%) / M (SD)	
<b>Edad</b>	68.2 (4.9)	70.4 (5.4) <sup>a</sup>	66.4 (4.7)	67.9 (3.9)	0.029*
<b>Sexo</b>					
Mujeres	48 (75.0%)	16 (76.2%)	18 (85.7%)	14 (63.6%)	0.245
Hombres	16 (25.0%)	5 (23.8%)	3 (14.3%)	8 (36.4%)	
<b>Años de educación</b>	17.8 (3.4)	18.3 (3.3)	18.6 (3.4)	16.8 (3.6)	0.174
<b>Ingreso familiar mensual</b>					
<500	3 (4.7%)	1 (4.8%)	0 (0.00%)	2 (9.1%)	0.623
501-1200	18 (28.1%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	6 (27.3%)	
>1200	43 (67.2%)	13 (61.9%)	16 (76.2%)	14 (63.6%)	
<b>Estado civil</b>					
Sin pareja	29 (45.3%)	11 (52.4%)	11 (52.4%)	7 (31.8%)	0.292
Con pareja	35 (54.7%)	10 (47.6%)	10 (47.6%)	15 (68.2%)	
<b>Residencia</b>					
Vive solo/a	9 (14.1%)	4 (19.0%)	4 (19.0%)	1 (4.5%)	0.629
Con familia	48 (75.0%)	15 (71.4%)	15 (71.4%)	18 (81.8%)	
En compañía	7 (10.9%)	2 (9.5%)	2 (9.5%)	3 (13.6%)	
<b>Enfermedades crónicas</b>					
Diabetes	11 (17.2%)	5 (23.8%)	3 (14.3%)	3 (13.6%)	0.617
Hipertensión	36 (56.3%)	11 (52.4%)	13 (61.9%)	12 (54.5%)	0.808
Asma	7 (10.9%)	2 (9.5%)	3 (14.3%)	2 (9.1%)	0.835
Cáncer	4 (6.3%)	2 (9.5%)	2 (9.5%)	0 (0.0%)	0.327
Cardiovascular	8 (12.5%)	2 (9.5%)	3 (14.3%)	3 (13.6%)	0.879
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	7 (10.9%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	3 (13.6%)	0.541
Enfermedad Crónica Renal	5 (7.8%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	3 (13.6%)	0.454
Artritis	9 (14.1%)	3 (14.3%)	5 (23.8%)	1 (4.5%)	0.192
Osteoporosis	16 (25.0%)	8 (38.1%)	4 (19.0%)	4 (18.2%)	0.239
<b>Fuma/Fumaba</b>					
Sí	29 (45.3%)	12 (57.1%)	8 (38.1%)	9 (40.9%)	0.407
<b>Problemas de sueño</b>					
Sí	31 (48.4%)	10 (47.6%)	12 (57.1%)	9 (40.9%)	0.565
<b>Deterioro Cognitivo Subjetivo</b>					
Sí	34 (53.1%)	11 (52.4%)	15 (71.4%)	8 (36.4%)	0.070
<b>Uso de medicamentos</b>					
No polifarmacia (<4)	36 (56.3%)	12 (57.1%)	6 (28.6%)	3 (14.3%)	0.962
Polifarmacia (5-7)	20 (31.3%)	12 (57.1%)	6 (28.6%)	3 (14.3%)	

Exceso de polifarmacia (>8)	8 (12.5%)	12 (54.5%)	8 (36.4%)	2 (9.1%)
--------------------------------	-----------	------------	-----------	----------

Nota: <sup>a</sup> diferente ( $p<0.05$ ) con respecto a grupo 2 (intervención física)

En la Tabla 5 se presentan las características de la muestra que completó todas las actividades del estudio (muestra final de  $n=43$ ). Se realizó un ANOVA unifactorial para comparar la diferencia entre Grupo Combinado ( $n=15$ ), Grupo Físico ( $n=15$ ) y Grupo Control ( $n=13$ ) para cada variable. Las condiciones de hipertensión, diabetes y osteoporosis fueron las enfermedades crónicas más comunes, especialmente la hipertensión (58.1% de la muestra). Alrededor del 48.8% de los participantes reportó que fuma o ha fumado, y el 44.2% reportó problemas de sueño, sin diferencias significativas entre los grupos en estos aspectos ( $p= 0.534$  para fumar,  $p= 0.276$  para problemas de sueño). Más de la mitad de los participantes que completaron el programa de intervención reportaron deterioro cognitivo subjetivo (55%), siendo mayor en el grupo Físico (73.3%), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p=0.238$ ). No se reportaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a las escalas clínicas.

**Tabla 5. Características demográficas de participantes según grupo de intervención (muestra final)**

	Total (n = 43)	Combinado (n = 15)	Físico (n = 15)	Control (n = 13)	<i>p</i>
	<i>n</i> (%) / <i>M</i> ( <i>SD</i> )				
<b>Edad</b>	68.2 (4.9)	70.2 (5.2)	66.5 (4.7)	67.9 (4.4)	0.114
<b>Sexo</b>					
Mujeres	33 (76.7%)	12 (80.0%)	13 (86.7%)	8 (61.5%)	0.272
Hombres	10 (23.3%)	3 (20.0%)	2 (13.3%)	5 (38.5%)	
<b>Años de educación</b>	18.2 (3.4)	18.6 (2.3)	19.0 (3.3)	16.7 (4.2)	0.154
<b>Ingreso familiar mensual</b>					
<500	1 (2.3%)	1 (6.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.650
501-1200	12 (27.9%)	5 (33.3%)	4 (26.7%)	3 (23.1%)	
>1200	30 (69.8%)	9 (60.0%)	11 (73.3%)	10 (76.9%)	
<b>Estado civil</b>					
Sin pareja	20 (46.5%)	7 (46.7%)	8 (53.3%)	5 (38.5%)	0.734
Con pareja	23 (53.5%)	8 (53.3%)	7 (46.7%)	8 (61.5%)	
<b>Residencia</b>					
Vive solo/a	5 (11.6%)	2 (13.3%)	2 (13.3%)	1 (7.7%)	0.990
Con familia	32 (74.4%)	11 (73.3%)	11 (73.3%)	10 (76.9%)	
En compañía	6 (14.0%)	2 (13.3%)	2 (13.3%)	2 (15.4%)	
<b>Enfermedades crónicas</b>					
Diabetes	7 (16.3%)	4 (26.7%)	2 (13.3%)	1 (7.7%)	0.370
Hipertensión	25 (58.1%)	8 (53.3%)	10 (66.7%)	7 (53.8%)	0.709
Asma	3 (7.0%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)	1 (7.7%)	0.355
Cáncer	3 (7.0%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	0 (0.0%)	0.385
Cardiovascular	4 (9.3%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)	1 (7.7%)	0.798
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	5 (11.6%)	2 (13.3%)	0 (0.0%)	3 (23.1%)	0.159
Enfermedad Crónica Renal	3 (7.0%)	0 (0.0%)	1 (6.7%)	2 (15.4%)	0.280
Artritis	5 (11.6%)	1 (6.7%)	3 (20.0%)	1 (7.7%)	0.454
Osteoporosis	12 (27.9%)	5 (33.3%)	3 (20.0%)	4 (30.8%)	0.691
<b>Fuma/Fumaba</b>					
Sí	21 (48.8%)	9 (60.0%)	6 (40.0%)	6 (46.2%)	0.534
<b>Problemas de sueño</b>					
Sí	19 (44.2%)	6 (40.0%)	9 (60.0%)	4 (30.8%)	0.276
<b>Deterioro Cognitivo Subjetivo</b>					
Sí	24 (55.8%)	7 (46.7%)	11 (73.3%)	6 (46.2%)	0.238
<b>Uso de medicamentos</b>					
No polifarmacia (<4)	22 (51.2%)	8 (53.3%)	9 (60.0%)	5 (38.5%)	0.661
Polifarmacia (5-7)	15 (34.9%)	4 (26.7%)	5 (33.3%)	6 (46.2%)	
Exceso de polifarmacia (>8)	6 (14.0%)	3 (20.0%)	1 (6.7%)	2 (15.4%)	

## Dominios y pruebas cognitivas aplicadas en pre-evaluación

Los dominios cognitivos evaluados están resumidos en la Tabla 6, los cuales se estructuraron con la combinación de los valores z de diferentes pruebas cognitivas. Los resultados del ANOVA unifactorial entre grupos indican que no se observaron diferencias significativas entre grupos en ningún dominio en la pre-evaluación. No se observaron diferencias significativas entre grupos en los dominios de cognición global [ $F(2,40) = 1.489, p=0.238$ ], aprendizaje [ $F(2,40) = 1.098, p=0.343$ ], memoria a largo plazo [ $F(2,40) = 1.141, p=0.330$ ], atención [ $F(2,40) = 2.090, p=0.137$ ], función ejecutiva [ $F(2,40) = 0.550, p=0.581$ ], habilidades visoespaciales [ $F(2,40) = 1.068, p=0.353$ ], lenguaje [ $F(2,40) = 1.037, p=0.364$ ] y velocidad de procesamiento [ $F(2,40) = 0.495, p=0.613$ ].

**Tabla 6. Dominios cognitivos por grupo en la pre-evaluación**

Dominios Cognitivos	Combinado (n = 15)	Físico (n = 15)	Control (n = 13)	F	p
	M (SD)	M (SD)	M (SD)		
Cognición Global	-0.2(1.1)	0.4 (1.2)	-0.2 (0.5)	1.489	0.238
Aprendizaje	0.1(0.7)	0.1 (0.9)	-0.3 (0.6)	1.098	0.343
Memoria a largo plazo	0.1 (0.7)	0.1 (0.9)	-0.3 (0.7)	1.141	0.330
Atención	0.0 (0.5)	0.2 (0.6)	-0.3(1.0)	2.090	0.137
Función Ejecutiva	0.1 (0.7)	0.1 (0.7)	-0.2 (0.9)	0.550	0.581
Habilidades Visoespaciales	-0.0 (0.7)	0.2 (0.8)	-0.2 (0.8)	1.068	0.353
Lenguaje	0.2 (0.6)	-0.1(0.8)	-0.1 (0.9)	1.037	0.364
Velocidad de procesamiento	-43.8 (13.5)	-41.90 (14.0)	-48.3 (23.7)	0.495	0.613

La Tabla 7 muestra los resultados obtenidos de las pruebas cognitivas administradas a los tres grupos en la pre-evaluación. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las siguientes pruebas aplicadas en la pre-evaluación: MOCA [ $F(2,40) = 1.489$ ,  $p = 0.238$ ], CERAD Corto Plazo [ $F(2,40) = 1.130$ ,  $p = 0.333$ ], CERAD Largo Plazo [ $F(2,40) = 0.812$ ,  $p = 0.451$ ], CERAD Reconocimiento [ $F(2,40) = 0.833$ ,  $p = 0.442$ ], TMTA (seg) [ $F(2,40) = 0.520$ ,  $p = 0.599$ ], TMTB (seg) [ $F(2,40) = 0.710$ ,  $p = 0.498$ ], FAS Fluidez verbal fonológica [ $F(2,40) = 2.451$ ,  $p = 0.099$ ], FAS F [ $F(2,40) = 0.778$ ,  $p = 0.466$ ], FAS A [ $F(2,40) = 3.189$ ,  $p = 0.052$ ], FAS S [ $F(2,40) = 2.931$ ,  $p = 0.065$ ], Fluidez verbal semántica [ $F(2,40) = 0.249$ ,  $p = 0.781$ ], Reproducción visual a corto plazo [ $F(2,40) = 0.713$ ,  $p = 0.496$ ], Figura 1 [ $F(2,40) = 1.142$ ,  $p = 0.329$ ], Figura 2 [ $F(2,40) = 0.490$ ,  $p = 0.616$ ], Figura 3 [ $F(2,40) = 0.563$ ,  $p = 0.574$ ], Figura 4 [ $F(2,40) = 1.218$ ,  $p = 0.307$ ], Figura 5 [ $F(2,40) = 0.946$ ,  $p = 0.397$ ], Reproducción visual a largo plazo [ $F(2,40) = 0.741$ ,  $p = 0.483$ ], Figura 1 [ $F(2,40) = 0.372$ ,  $p = 0.692$ ], Figura 2 [ $F(2,40) = 0.787$ ,  $p = 0.462$ ], Figura 3 [ $F(2,40) = 2.971$ ,  $p = 0.063$ ], Figura 4 [ $F(2,40) = 0.205$ ,  $p = 0.815$ ], Figura 5 [ $F(2,40) = 1.094$ ,  $p = 0.345$ ], Boston Total [ $F(2,40) = 1.538$ ,  $p = 0.227$ ], Dígitos total [ $F(2,40) = 1.841$ ,  $p = 0.172$ ], Dígitos directos [ $F(2,40) = 2.137$ ,  $p = 0.131$ ], Dígitos inversos [ $F(2,40) = 1.193$ ,  $p = 0.314$ ], INECO Total [ $F(2,40) = 0.271$ ,  $p = 0.764$ ], Programación motora [ $F(2,40) = 0.101$ ,  $p = 0.905$ ], Instrucciones conflictivas [ $F(2,40) = 0.930$ ,  $p = 0.403$ ], Control Inhibitorio [ $F(2,40) = 0.376$ ,  $p = 0.689$ ], Dígitos inversos [ $F(2,40) = 1.754$ ,  $p = 0.186$ ], Memoria de Trabajo verbal [ $F(2,40) = 0.241$ ,  $p = 0.787$ ], Memoria de Trabajo espacial [ $F(2,40) = 1.790$ ,  $p = 0.180$ ], Refranes [ $F(2,40) = 1.187$ ,  $p = 0.316$ ] y Hayling [ $F(2,40) = 1.912$ ,  $p = 0.161$ ].

Sin embargo, algunas pruebas, como la fluidez verbal fonológica (FAS A) y la reproducción visual en la figura 3, presentaron valores de  $p$  relativamente cercanos a 0.05 (0.052 y 0.063, respectivamente), lo que sugiere una tendencia que podría ser relevante con un mayor tamaño de muestra o en futuras evaluaciones.

**Tabla 7.** Pruebas cognitivas por grupo en la pre-evaluación (visita I)

	<b>Total</b>	<b>Combinado</b> ( <i>n</i> = 15)	<b>Físico</b> ( <i>n</i> = 15)	<b>Control</b> ( <i>n</i> = 13)	F	<i>p</i>
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)		
<b>MoCA</b>	24.5 (2.5)	23.9 (2.7)	25.3 (2.9)	24.1 (1.3)	1.489	0.238
<b>CERAD Corto</b>	20.0 (2.9)	20.8 (2.0)	20.0 (2.8)	19.2 (3.8)	1.130	0.333
<b>Plazo</b>						
<b>CERAD Largo</b>	5.8 (2.0)	5.9 (2.2)	6.2 (2.1)	5.2 (1.8)	0.812	0.451
<b>Plazo</b>						
<b>CERAD</b>						
<b>Reconocimiento</b>	18.9 (1.4)	19.2 (0.9)	18.9 (1.6)	18.5 (1.5)	0.833	0.442
<b>TMTA (seg)</b>	44.5 (17.1)	43.8 (13.5)	41.9 (14.0)	48.3 (23.7)	0.520	0.599
<b>TMTB (seg)</b>	129.1 (70.7)	133.2 (80.1)	112.4 (65.0)	143.7 (66.9)	0.710	0.498
<b>FAS Fluidez verbal</b>						
<b>fonológica</b>	38.7 (10.6)	43.5 (9.2)	36.1 (9.3)	36.2 (12.4)	2.451	0.099
FAS F	13.9 (4.7)	15.1 (4.9)	13.0 (3.6)	13.5 (5.5)	0.778	0.466
FAS A	12.2 (4.0)	14.1 (3.2)	10.7 (3.8)	11.6 (4.4)	3.189	0.052
FAS S	12.7 (3.7)	14.3 (3.4)	12.4 (3.2)	11.1 (4.0)	2.931	0.065
<b>Fluidez verbal</b>						
<b>semántica</b>	19.6 (4.7)	19.3 (4.8)	20.3 (4.6)	19.2 (5.0)	0.249	0.781
<b>Reproducción visual</b>						
<b>a corto plazo</b>	32.1 (6.2)	31.7 (7.2)	33.5 (6.6)	30.8 (4.3)	0.713	0.496
Figura 1	4.8 (0.4)	4.9 (0.3)	4.9 (0.4)	4.7 (0.6)	1.142	0.329
Figura 2	4.6 (1.0)	4.8 (0.6)	4.5 (0.8)	4.5 (1.4)	0.490	0.616
Figura 3	6.4 (1.1)	6.3 (1.3)	6.7 (1.1)	6.2 (1.1)	0.563	0.574
Figura 4	10.8 (2.7)	9.9 (3.9)	11.3 (2.2)	11.2 (1.1)	1.218	0.307
Figura 5	5.4 (4.0)	5.7 (4.2)	6.1 (4.4)	4.2 (3.1)	0.946	0.397
<b>Reproducción visual</b>						
<b>a largo plazo</b>	26.7 (8.0)	26.7 (8.9)	28.4 (8.5)	24.7 (6.2)	0.741	0.483
Figura 1	3.5 (2.1)	3.9 (2.0)	3.3 (2.3)	3.2 (2.1)	0.372	0.692
Figura 2	4.3 (1.5)	4.1 (1.8)	4.7 (0.6)	4.0 (1.9)	0.787	0.462
Figura 3	6.1 (1.7)	5.3 (2.4)	6.5 (1.1)	6.5 (1.0)	2.971	0.063
Figura 4	9.1 (4.4)	9.5 (3.8)	9.3 (4.8)	8.5 (4.7)	0.205	0.815
Figura 5	3.7 (3.8)	3.9 (4.0)	4.5 (4.1)	2.5 (3.1)	1.094	0.345

<b>Boston Total</b>	28.5 (1.6)	29.0 (1.2)	28.0 (2.0)	28.6 (1.5)	1.538	0.227
<b>Dígitos total</b>	13.9 (3.3)	14.0 (3.2)	14.9 (3.1)	12.5 (3.4)	1.841	0.172
Dígitos directos	8.2 (2.2)	8.7 (1.9)	8.7 (2.1)	7.2 (2.4)	2.137	0.131
Dígitos inversos	5.6 (1.8)	5.3 (1.8)	6.2 (1.5)	5.3 (2.0)	1.193	0.314
<b>INECO Total</b>	21.6 (3.9)	21.3 (3.0)	22.2 (4.1)	21.2 (4.7)	0.271	0.764
Programación motora	2.5 (0.8)	2.6 (0.7)	2.5 (0.8)	2.5 (0.9)	0.101	0.905
Instrucciones conflictivas	3.0 (0.3)	3.0 (0.0)	2.9 (0.5)	3.0 (0.0)	0.930	0.403
Control Inhibitorio	1.8 (1.3)	1.6 (1.4)	1.9 (1.2)	2.0 (1.4)	0.376	0.689
Dígitos inversos	3.0 (1.1)	2.9 (1.1)	3.5 (1.1)	2.7 (1.2)	1.754	0.186
Memoria de Trabajo verbal	1.7 (0.5)	1.8 (0.4)	1.7 (0.6)	1.8 (0.6)	0.241	0.787
Memoria de Trabajo espacial	2.2 (1.1)	1.7 (0.9)	2.5 (1.1)	2.3 (1.3)	1.790	0.180
Refranes	2.4 (0.7)	2.2 (0.8)	2.5 (0.8)	2.6 (0.5)	1.187	0.316
Hayling	4.9 (1.6)	5.5 (0.9)	4.9 (1.5)	4.3 (2.2)	1.912	0.161

Nota: MoCA: Montreal Cognitive Assessment; TMTA: Trail Making Test A; TMTB: Trail Making Test B; CERAD: Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (prueba de memoria verbal con lista de palabras); INECO: Institute of Cognitive Neurology (prueba de funciones ejecutivas)

### Escalas clínicas y características físicas en pre-evaluación

La Tabla 8 resume los resultados de las escalas clínicas aplicadas en la pre-evaluación a todos los grupos. No se observaron diferencias significativas entre grupos para las escalas de Estado de Salud Subjetiva [ $F (2,40) = 0.053$ ,  $p=0.948$ ], Índice de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (Lawton and Brody) [ $F (2,40) = 1.163$ ,  $p=0.323$ ], Índice de Actividades Básicas de la Vida Diaria (Katz) [ $F (2,40) = 0.908$ ,  $p=0.411$ ] y la Escala de Depresión Geriátrica (GDS – 15) [ $F (2,40) = 0.998$ ,  $p=0.378$ ]. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre grupos para el WHOQOLD-

OLD [ $F (2,40) = 0.625$ ,  $p=0.540$ ], ni para ninguna de sus subescalas: Habilidades sensoriales [ $F (2,40) = 0.162$ ,  $p=0.851$ ], Autonomía [ $F (2,40) = 3.034$ ,  $p=0.059$ ], Actividades pasadas, presentes o futuras [ $F (2,40) = 2.597$ ,  $p=0.087$ ], Participación social [ $F(2,40) = 1.005$ ,  $p=0.375$ ], Pensamientos sobre la muerte y morir [ $F(2,40) = 1.296$ ,  $p=0.285$ ] e Intimidad [ $F(2,40) = 0.651$ ,  $p=0.527$ ].

**Tabla 8.** Escalas clínicas según grupo de intervención, pre-evaluación

	<b>Total</b> <b>(n = 43)</b>	<b>Combinado</b> <b>(n = 15)</b>	<b>Físico</b> <b>(n = 15)</b>	<b>Control</b> <b>(n = 13)</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>		
<b>Estado de Salud Subjetiva</b>	87.3 (9.8)	87.7 (11.8)	86.6 (7.7)	87.6 (10.0)	0.053	0.948
<b>Índice de Lawton and Brody</b>	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.163	0.323
<b>Índice de Katz</b>	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	0.908	0.411
<b>GDS - 15</b>	2.4 (2.4)	2.5 (2.2)	1.7 (1.7)	3.0 (3.2)	0.998	0.378
<b>WHOQoL-OLD</b>	73.0 (10.2)	71.5 (10.3)	75.3 (9.8)	71.8 (10.7)	0.625	0.540
Habilidades sensoriales	13.6 (1.9)	13.3 (2.6)	13.7 (1.6)	13.6 (1.5)	0.162	0.851
Autonomía	12.2 (1.9)	11.8 (1.9)	13.1 (1.6)	11.6 (1.9)	3.034	0.059
Actividades pasadas, presentes o futuras	12.3 (2.4)	11.7 (2.3)	13.4 (1.7)	11.8 (2.7)	2.597	0.087
Participación social	11.1 (3.0)	10.7 (2.9)	12.0 (2.6)	10.6 (3.5)	1.005	0.375

Pensamientos sobre la muerte y morir	11.2 (3.7)	11.3 (2.8)	10.1 (4.5)	12.4 (3.6)	1.296	0.285
Intimididad	12.5 (2.6)	12.7 (2.0)	12.9 (2.7)	11.9 (3.1)	0.651	0.527

*Nota:* Índice de Lawton and Brody; Índice de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria; Índice de Katz; Índice de Actividades Básicas de la Vida Diaria; GDS-15: Escala de Depresión Geriátrica; WHOQoL-OLD: Instrumento de la Organización Mundial de la Salud para medir la calidad de vida en adultos mayores

La Tabla 9 presenta las pruebas físicas aplicadas a los participantes en la pre-evaluación. En cuanto al índice de masa corporal (IMC), los análisis no mostraron diferencias significativas entre los grupos [ $F(2,40) = 0.724$ ,  $p = 0.491$ ]. De igual manera, tampoco se observaron diferencias significativas entre los grupos para la presión sistólica [ $F (2,40) = 2.193$ ,  $p = 0.125$ ] y promedio del uso del dinamómetro para medir fuerza [ $F(2,40) = 0.731$ ,  $p = 0.488$ ]. Por último, la batería corta de desempeño físico tampoco mostró diferencias significativas entre los grupos [ $F(2,40) = 0.114$ ,  $p = 0.114$ ], lo que indica que no hubo diferencias entre grupos en el desempeño físico en la pre-evaluación.

**Tabla 9.** Características físicas según grupo de intervención, pre-evaluación (muestra inicial)

	Total (n = 43)	Combinado (n = 15)	Físico (n = 15)	Control (n = 13)	F	p
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)		
<b>Índice de Masa Corporal</b>	27.5 (4.8)	26.4 (4.6)	28.4 (4.1)	27.6 (5.7)	0.724	0.491
<b>Presión Sistólica</b>	126.7 (17.9)	125.5 (12.1)	121.1 (18.3)	134.7 (21.2)	2.193	0.125
<b>Promedio dinamómetro</b>	22.9 (10.0)	21.7 (10.4)	21.5 (9.8)	25.7 (10.1)	0.731	0.488
<b>Batería corta de desempeño físico</b>	9.8 (1.2)	9.9 (1.2)	9.7 (1.2)	9.9 (1.4)	0.114	0.114

**Comparaciones entre pre-evaluación y post-evaluación: Dominios cognitivos, pruebas cognitivas, escalas clínicas y pruebas físicas**

La Tabla 10 presenta una comparación de varios dominios cognitivos entre grupos de intervención en dos momentos de evaluación: pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2). No hubo diferencias significativas en los dominios de Cognición Global [ $F(2,40) = 0.639$ ,  $p = 0.533$ ], Aprendizaje [ $F(2,40) = 1.239$ ,  $p = 0.301$ ], Memoria a largo plazo [ $F(2,40) = 1.802$ ,  $p = 0.178$ ], Atención [ $F(2,40) = 0.921$ ,  $p = 0.407$ ], Función Ejecutiva [ $F(2,40) = 0.717$ ,  $p = 0.495$ ], Habilidades Visoespaciales [ $F(2,40) = 0.274$ ,  $p = 0.762$ ], Lenguaje [ $F(2,40) = 1.404$ ,  $p = 0.258$ ] y Velocidad de procesamiento [ $F(2,40) = 0.118$ ,  $p = 0.889$ ].

**Tabla 10.** Comparación de dominios cognitivos en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) por grupo

Dominios Cognitivos	Grupo	Visita 1	Visita 2	F	p
		M (SD)	M (SD)		
<b>Cognición Global</b>	Combinado	-0.2 (1.1)	0.2 (0.8)	0.639	0.533
	Físico	0.4 (1.2)	0.0 (1.3)		
	Control	-0.2 (0.5)	-0.3 (0.9)		
<b>Aprendizaje</b>	Combinado	0.1 (0.7)	-0.0 (0.8)	1.239	0.301
	Físico	0.1 (0.7)	0.2 (0.9)		
	Control	-0.3 (0.6)	-0.2 (0.7)		
<b>Memoria a largo plazo</b>	Combinado	0.1 (0.7)	0.2 (0.6)	1.802	0.178
	Físico	0.1 (0.9)	0.1 (0.7)		
	Control	-0.3 (0.7)	-0.3 (0.8)		
<b>Atención</b>	Combinado	0.0 (0.5)	0.0 (0.9)	0.921	0.407
	Físico	0.2 (0.6)	0.0 (0.9)		
	Control	-0.3 (1.0)	-0.1 (0.5)		
<b>Función Ejecutiva</b>	Combinado	0.1 (0.7)	0.1 (0.8)	0.717	0.495
	Físico	0.1 (0.7)	-0.0 (0.7)		
	Control	-0.2 (0.9)	-0.1 (0.8)		
<b>Habilidades Visoespaciales</b>	Combinado	-0.0 (0.7)	-0.1 (0.8)	0.274	0.762
	Físico	0.2 (0.8)	0.1 (0.8)		
	Control	-0.2 (0.8)	0.0 (0.7)		
<b>Lenguaje</b>	Combinado	0.2 (0.6)	0.3 (0.6)	1.404	0.258
	Físico	-0.1 (0.8)	-0.2 (0.9)		
	Control	-0.1 (0.9)	-0.1 (0.8)		
<b>Velocidad de procesamiento</b>	Combinado	-43.8 (13.5)	0.1 (0.8)	0.118	0.889
	Físico	-41.9 (14.0)	-0.0 (0.7)		
	Control	-48.3 (23.7)	-0.1 (0.8)		

La Tabla 11 muestra la comparación entre pruebas cognitivas aplicadas en pre-evaluación (V1) y post-evaluación (V2) por grupo. Se encontró una diferencia en el Grupo de Intervención Combinada entre V1 y V2 en las pruebas MoCA ( $p=<0.001$ ) y la subprueba de Refranes de INECO ( $p=0.006$ ). Para el grupo de Intervención Física, se encontró diferencias entre V1 y V2 para las pruebas de CERAD Corto Plazo ( $p=0.028$ ), en la Figura 2 ( $p=0.048$ ) y 5

(p=0.024) de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo y en la figura 5 (p=0.033) de la prueba de Reproducción Visual a Largo Plazo. Por último, el análisis entre V1 y V2 para el Grupo Control mostró diferencias entre V1 y V2 en la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo (p=0.039) y en la subprueba de Hayling de INECO (p=0.043). No se observaron diferencias significativas entre las demás pruebas cognitivas aplicadas en la pre y post evaluación.

**Tabla 11.** Comparación de pruebas cognitivas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2) por grupo

Pruebas Cognitivas	Grupo	Visita 1	Visita 2
		M (SD)	M (SD)
<b>MOCA</b>	<i>Combinado</i> ***	23.9 (2.7)	26.3 (1.9)
	<i>Físico</i>	25.3 (2.9)	25.9 (3.1)
	<i>Control</i>	24.1 (1.3)	25.1 (2.1)
<b>CERAD Corto Plazo</b>	<i>Combinado</i>	20.8 (2.0)	21.1 (2.4)
	<i>Físico</i> *	20.0 (2.8)	21.9 (3.2)
	<i>Control</i>	19.1 (3.8)	20.7 (3.8)
<b>CERAD Largo Plazo</b>	<i>Combinado</i>	5.9 (2.2)	6.5 (1.1)
	<i>Físico</i>	6.2 (2.1)	6.2 (2.1)
	<i>Control</i>	5.2 (1.8)	5.7 (2.1)
<b>CERAD Reconocimiento</b>	<i>Combinado</i>	19.2 (0.9)	19.6 (0.7)
	<i>Físico</i>	18.9 (1.6)	19.5 (0.6)
	<i>Control</i>	18.5 (1.5)	18.9 (1.4)
<b>TMTA (seg)</b>	<i>Combinado</i>	43.8 (13.5)	48.3 (14.3)
	<i>Físico</i>	41.9 (14.0)	43.0 (20.2)
	<i>Control</i>	48.3 (23.6)	36.9 (7.2)
<b>TMTB (seg)</b>	<i>Combinado</i>	133.2 (80.1)	122.7 (54.1)
	<i>Físico</i>	112.4 (65.0)	103.3 (43.6)
	<i>Control</i>	143.7 (66.9)	119.2 (49.8)
<b>FAS Fluidez verbal fonológica</b>	<i>Combinado</i>	43.5 (9.2)	43.7 (10.4)
	<i>Físico</i>	36.1 (9.3)	35.3 (8.1)
	<i>Control</i>	36.2 (12.4)	39.0 (11.6)
<b>FAS F</b>	<i>Combinado</i>	15.1 (4.9)	13.9 (4.3)
	<i>Físico</i>	13.0 (3.6)	12.5 (3.0)
	<i>Control</i>	13.5 (5.5)	13.8 (4.3)
<b>FAS A</b>	<i>Combinado</i>	14.1 (3.2)	14.6 (3.6)
	<i>Físico</i>	10.7 (3.8)	10.9 (3.5)

	<i>Control</i>	11.6 (4.4)	12.6 (5.3)
FAS S	<i>Combinado</i>	14.3 (3.4)	15.3 (4.3)
	<i>Físico</i>	12.4 (3.2)	11.9 (3.8)
	<i>Control</i>	11.1 (4.0)	12.6 (4.3)
<b>Fluidez verbal semántica</b>	<i>Combinado</i>	19.3 (4.8)	19.9 (4.3)
	<i>Físico</i>	20.3 (4.6)	19.8 (5.0)
	<i>Control</i>	19.2 (5.0)	18.5 (4.7)
<b>Reproducción visual a corto plazo</b>	<i>Combinado</i>	31.7 (7.2)	34.5 (6.9)
	<i>Físico</i>	33.5 (6.6)	35.1 (5.2)
	<i>Control</i>	30.8 (4.3)	33.2 (6.1)
Figura 1	<i>Combinado</i>	4.9 (0.3)	4.9 (0.3)
	<i>Físico</i>	4.9 (0.3)	4.8 (0.6)
	<i>Control</i>	4.7 (0.6)	4.9 (0.3)
Figura 2	<i>Combinado</i>	4.8 (0.6)	4.9 (0.3)
	<i>Físico*</i>	4.5 (0.8)	5.0 (0.0)
	<i>Control</i>	4.5 (1.4)	4.9 (0.3)
Figura 3	<i>Combinado</i>	6.3 (1.3)	6.4 (1.2)
	<i>Físico</i>	6.7 (1.1)	6.2 (1.3)
	<i>Control</i>	6.2 (1.1)	6.1 (1.3)
Figura 4	<i>Combinado</i>	9.9 (3.9)	10.7 (2.6)
	<i>Físico</i>	11.3 (2.2)	10.9 (2.3)
	<i>Control</i>	11.2 (1.1)	11.2 (2.6)
Figura 5	<i>Combinado</i>	5.7 (4.2)	7.6 (4.6)
	<i>Físico*</i>	6.1 (4.4)	8.2 (3.6)
	<i>Control*</i>	4.2 (3.1)	6.2 (3.5)
<b>Reproducción visual a largo plazo</b>	<i>Combinado</i>	26.7 (8.9)	28.7 (9.2)
	<i>Físico</i>	28.4 (8.5)	29.7 (8.9)
	<i>Control</i>	24.7 (6.2)	28.2 (8.1)
Figura 1	<i>Combinado</i>	3.9 (2.0)	4.6 (1.3)
	<i>Físico</i>	3.3 (2.3)	3.2 (2.4)
	<i>Control</i>	3.2 (2.1)	3.0 (2.5)
Figura 2	<i>Combinado</i>	4.1 (1.8)	4.9 (0.3)
	<i>Físico</i>	4.7 (0.6)	3.7 (2.3)
	<i>Control</i>	4.0 (1.9)	4.9 (0.3)
Figura 3	<i>Combinado</i>	5.3 (2.4)	4.3 (3.3)
	<i>Físico</i>	6.5 (1.1)	5.5 (2.5)
	<i>Control</i>	6.5 (1.0)	5.9 (2.1)
Figura 4	<i>Combinado</i>	9.5 (3.8)	9.3 (4.2)
	<i>Físico</i>	9.3 (4.8)	10.8 (2.8)
	<i>Control</i>	8.5 (4.7)	9.3 (4.3)
Figura 5	<i>Combinado</i>	3.9 (4.0)	5.7 (4.5)
	<i>Físico*</i>	4.5 (4.1)	6.5 (4.6)
	<i>Control</i>	2.5 (3.1)	5.1 (4.4)
<b>Boston Total</b>	<i>Combinado</i>	29.0 (1.2)	29.3 (1.0)
	<i>Físico</i>	28.0 (2.0)	28.2 (2.5)

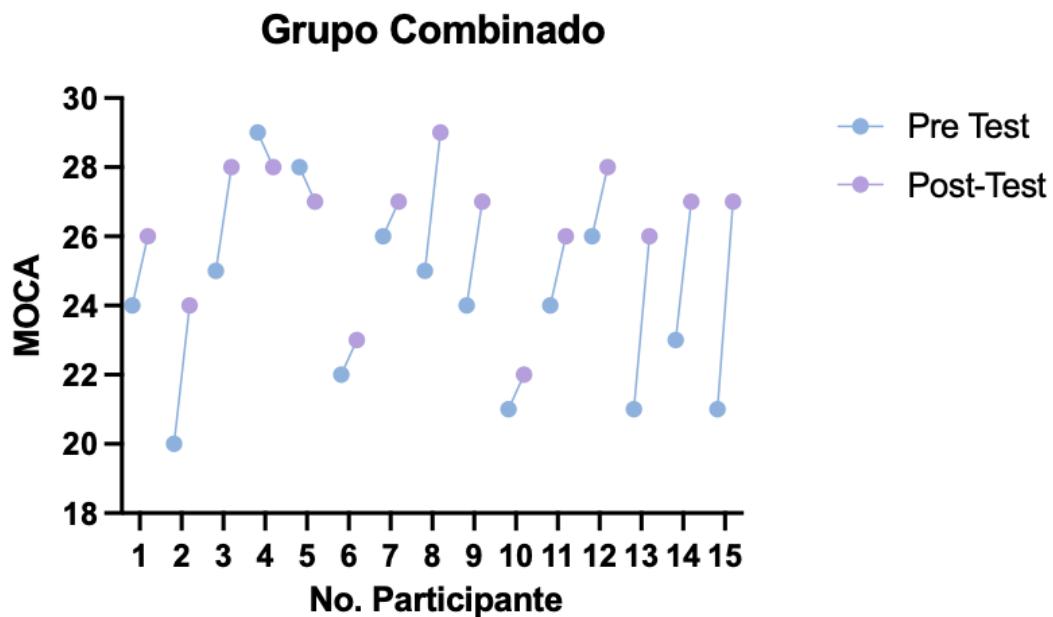
	<i>Control</i>	28.6 (1.4)	28.6 (1.3)
<b>Dígitos Total</b>	<i>Combinado</i>	14.0 (3.2)	14.8 (3.1)
	<i>Físico</i>	14.9 (3.1)	13.9 (2.5)
	<i>Control</i>	12.5 (3.4)	12.4 (2.0)
Dígitos directos	<i>Combinado</i>	8.7 (1.9)	8.5 (1.6)
	<i>Físico</i>	8.7 (2.1)	7.7 (1.6)
	<i>Control</i>	7.2 (2.4)	6.8 (1.3)
Dígitos inversos	<i>Combinado</i>	5.3 (1.8)	6.3 (2.4)
	<i>Físico</i>	6.2 (1.5)	6.2 (1.6)
	<i>Control</i>	5.3 (2.0)	5.5 (1.4)
<b>INECO Total</b>	<i>Combinado</i>	21.3 (3.0)	22.5 (4.1)
	<i>Físico</i>	22.2 (4.1)	22.4 (4.8)
	<i>Control</i>	21.2 (4.7)	22.0 (3.9)
Programación motora	<i>Combinado</i>	2.6 (0.7)	2.2 (1.3)
	<i>Físico</i>	2.5 (0.8)	2.6 (0.7)
	<i>Control</i>	2.5 (0.9)	2.5 (1.0)
Instrucciones conflictivas	<i>Combinado</i>	3.0 (0.0)	3.0 (0.0)
	<i>Físico</i>	2.9 (0.5)	3.0 (0.0)
	<i>Control</i>	3.0 (0.0)	2.5 (0.9)
Control inhibitorio	<i>Combinado</i>	1.6 (1.4)	2.1 (1.3)
	<i>Físico</i>	1.9 (1.2)	1.8 (1.5)
	<i>Control</i>	2.0 (1.4)	1.7 (1.5)
Dígitos inversos	<i>Combinado</i>	2.9 (1.1)	3.3 (1.2)
	<i>Físico</i>	3.5 (1.1)	3.5 (1.2)
	<i>Control</i>	2.7 (1.1)	3.0 (0.7)
Memoria de Trabajo Verbal	<i>Combinado</i>	1.8 (0.4)	1.9 (0.3)
	<i>Físico</i>	1.7 (0.6)	1.9 (0.3)
	<i>Control</i>	1.8 (0.6)	1.7 (0.6)
Memoria de Trabajo Espacial	<i>Combinado</i>	1.7 (0.9)	1.9 (1.1)
	<i>Físico</i>	2.5 (1.1)	2.3 (1.1)
	<i>Control</i>	2.3 (1.3)	2.4 (1.3)
Refranes	<i>Combinado</i> **	2.2 (0.8)	2.7 (0.4)
	<i>Físico</i>	2.5 (0.8)	2.4 (0.6)
	<i>Control</i>	2.6 (0.5)	2.4 (0.7)
Hayling	<i>Combinado</i>	5.5 (0.9)	5.3 (1.1)
	<i>Físico</i>	4.9 (1.5)	4.9 (1.7)
	<i>Control</i> *	4.3 (2.2)	5.8 (0.4)

*Nota:* MoCA: Montreal Cognitive Assessment; TMTA: Trail Making Test A; TMTB: Trail Making Test B; CERAD: Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (prueba de memoria verbal con lista de palabras); INECO: Institute of Cognitive Neurology (prueba de funciones ejecutivas)

*Nota:*

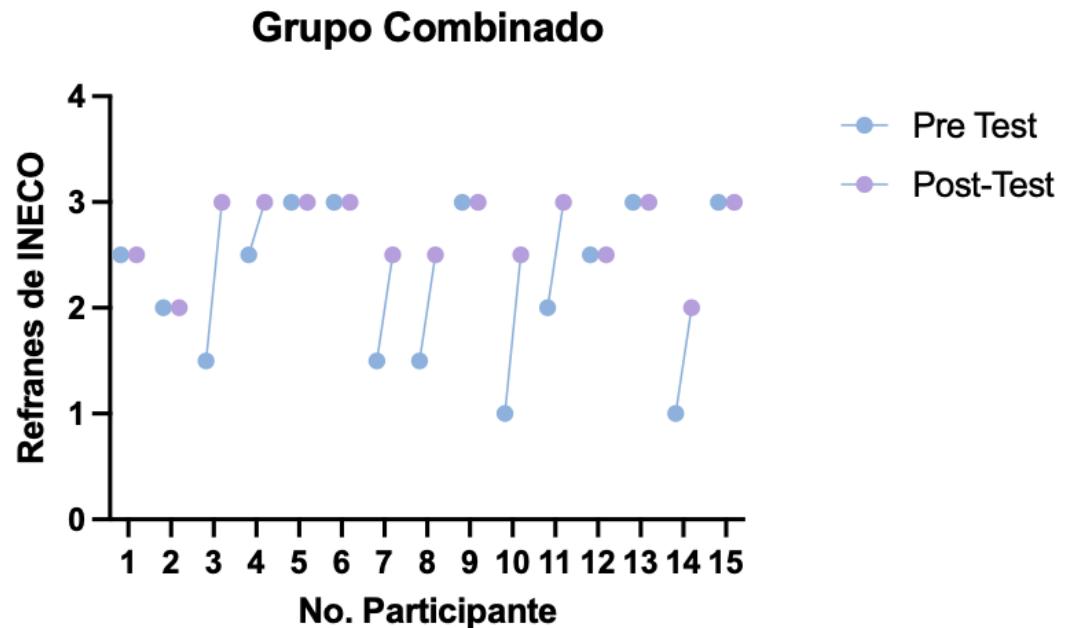
\* <0.05 \*\*<0.01 \*\*\*<0.001

En la Figura 8 se muestra el efecto que tuvo la intervención combinada en puntuaciones de la prueba MoCA, en donde se encontró una diferencia ( $p=<.001$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación. 13/15 participantes en este grupo mostraron una mejoría en cognición global después de la intervención.



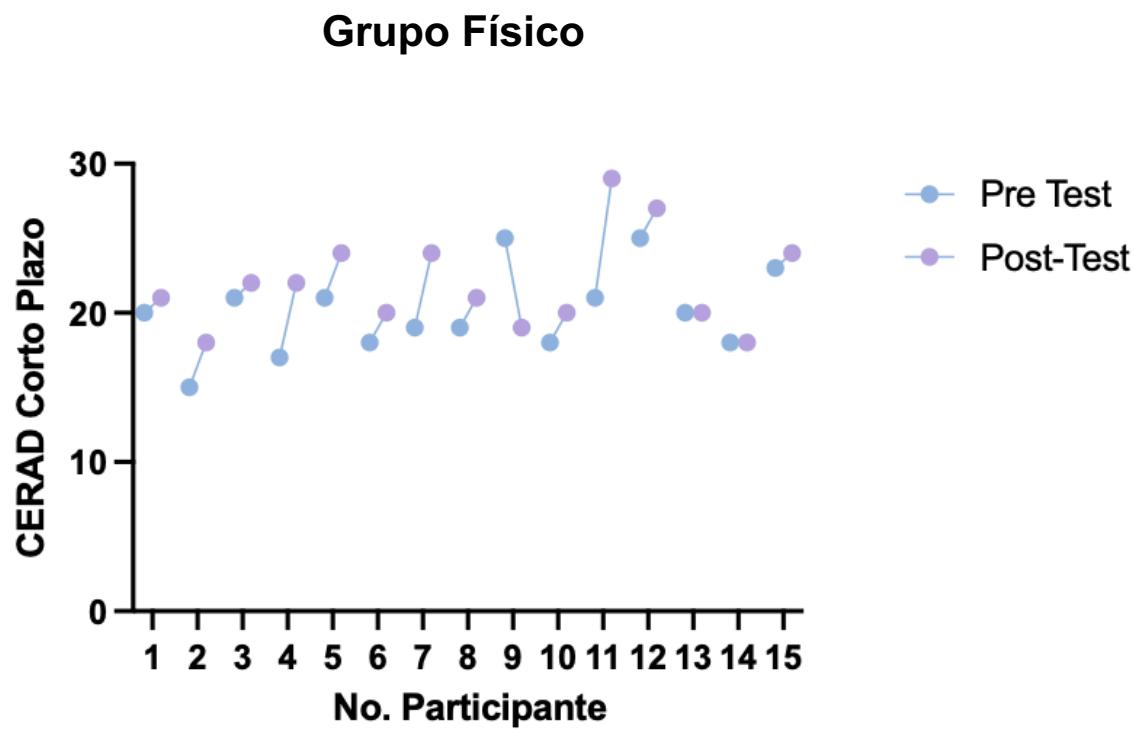
*Figura 8. Comparación de puntuajes entre V1 y V2 en el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para cada participante del Grupo Combinado.*

En la Figura 9 se presenta el efecto que tuvo la intervención combinada en la subprueba de Refranes de INECO, en donde se encontró una diferencia ( $p=0.006$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación.



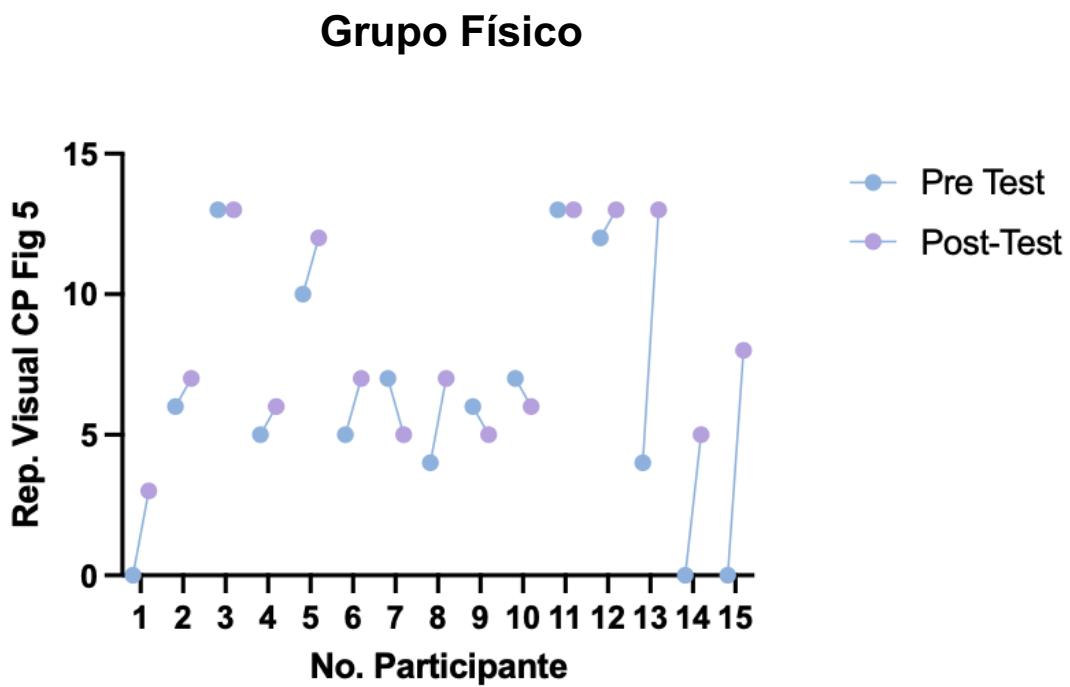
**Figura 9.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Subprueba de Refranes de INECO para el Grupo Combinado

En la Figura 10 se presenta el efecto que tuvo la intervención física en la prueba de CERAD Corto Plazo, en donde se encontró una diferencia ( $p=0.028$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación. 12/15 participantes mostraron una mejoría en memoria a corto plazo luego de la intervención.



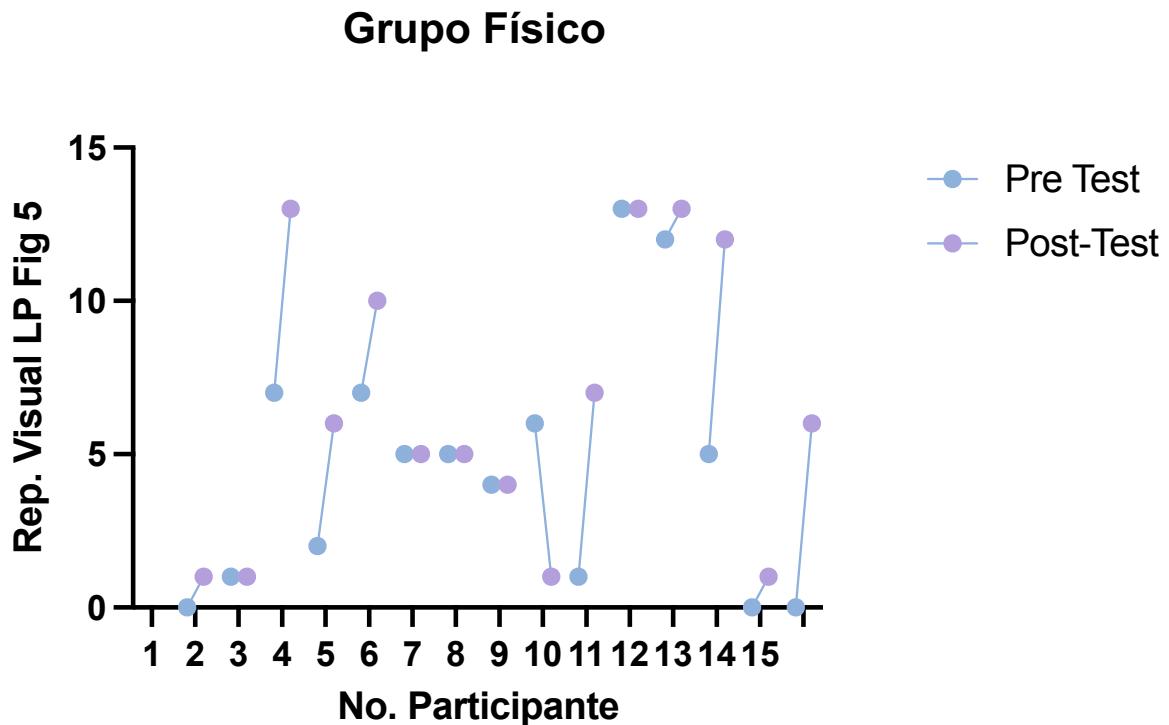
**Figura 10.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para CERAD a Corto Plazo para cada participante del Grupo Físico.

En la Figura 11 se presenta el efecto que tuvo la intervención física en la figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo, en donde se encontró una diferencia ( $p=0.024$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación.



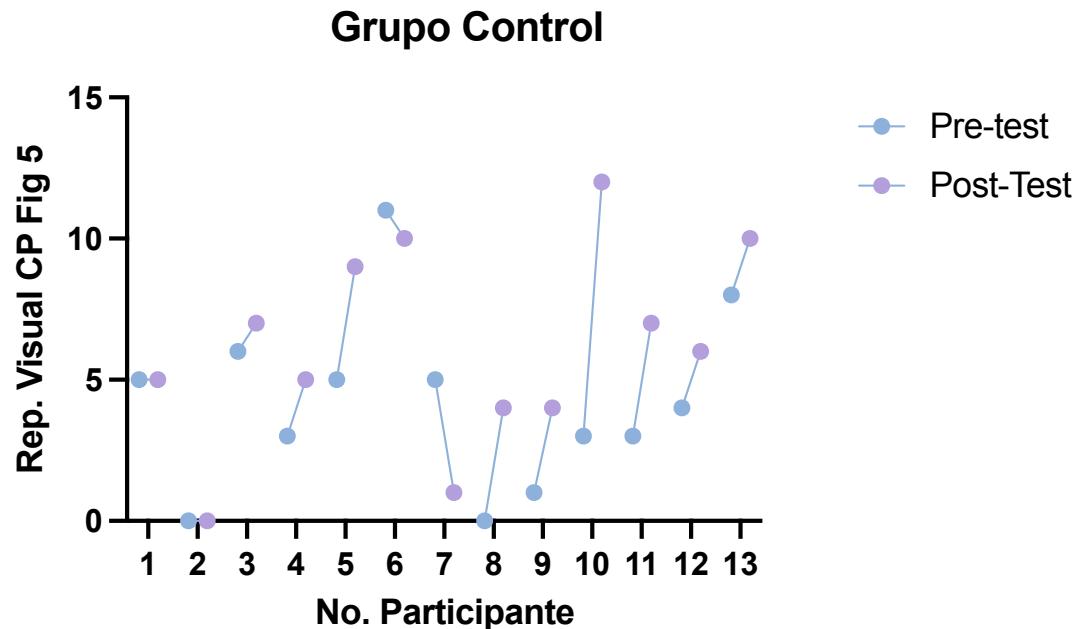
**Figura 11.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo para el Grupo Físico

En la Figura 12 se muestra el efecto que tuvo la intervención física en la figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Largo Plazo, en donde se encontró una diferencia Física ( $p=0.033$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación.



**Figura 12.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Largo Plazo para el Grupo Físico

En la Figura 13 se muestra el aumento en puntuaciones en la figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo, en donde se encontró una diferencia para el grupo control ( $p=0.039$ ) entre la pre-evaluación y la post-evaluación.



**Figura 13.** Comparación de puntuajes entre V1 y V2 para la Figura 5 de la prueba de Reproducción Visual a Corto Plazo para el Grupo Control

La Tabla 12 indica la comparación entre escalas clínicas en pre-evaluación (V1) y post-evaluación (V2) por grupo. Se encontraron diferencias para el Grupo Combinado en la Escala de Depresión Geriátrica (GDS-15) ( $p= 0.042$ ) y para el WHOQoL-OLD total ( $p=0.037$ ). No se observaron diferencias significativas entre V1 y V2 para el grupo Físico y Control.

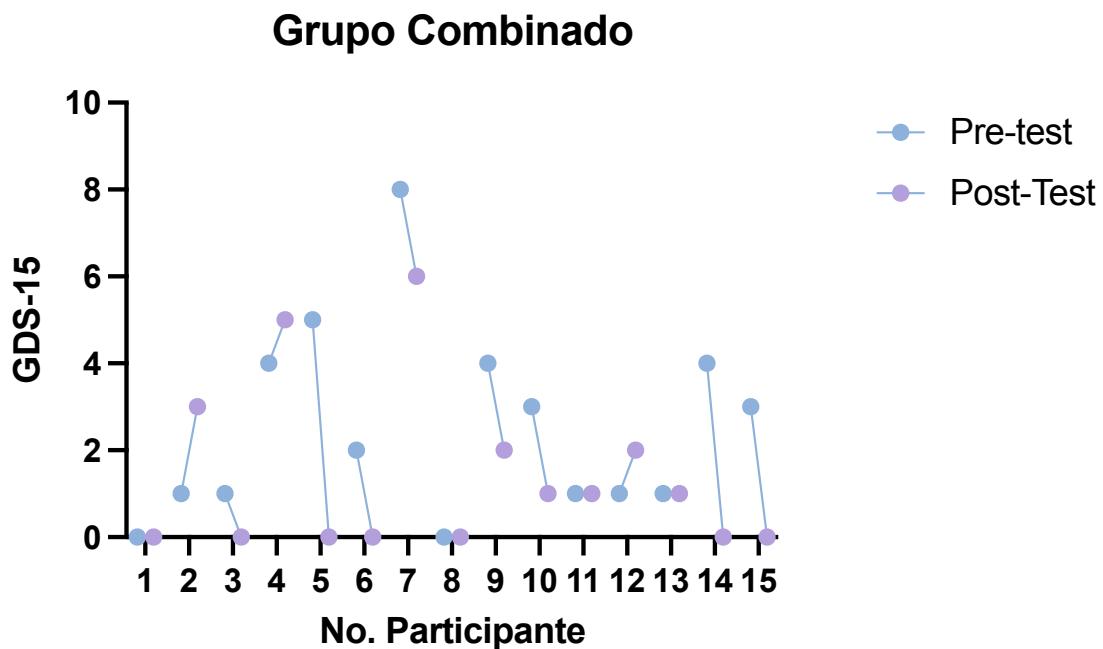
**Tabla 12.** Comparación de escalas clínicas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2)

Escalas clínicas	Grupo	Visita 1	Visita 2
		$M (SD)$	$M (SD)$
Estado de Salud Subjetiva	Combinado	87.7 (11.8)	88.2 (10.2)
	Físico	86.6 (7.7)	88.1 (8.9)
	Control	87.6 (10.0)	86.4 (8.5)
Índice de Lawton and Brody	Combinado	1.0 (0.0)	1.0 (0.1)
	Físico	1.0 (0.0)	1.0 (0.1)
	Control	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)
Índice de Katz	Combinado	1.0 (0.0)	0.9 (0.2)
	Físico	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)
	Control	1.0 (0.0)	1.0 (0.1)
Escala de Depresión Geriátrica (GDS – 15)	Combinado*	2.5 (2.2)	1.4 (1.9)
	Físico	1.7 (1.7)	1.2 (1.7)
	Control	3.0 (3.2)	2.0 (2.0)
WHOQoL-OLD	Combinado*	71.5 (10.3)	75.0 (9.0)
	Físico	75.3 (9.8)	77.7 (7.9)
	Control	71.8 (10.7)	70.5 (11.9)
Habilidades sensoriales	Combinado	13.3 (2.6)	13.8 (2.4)
	Físico	13.7 (1.6)	14.5 (1.4)
	Control	13.6 (1.4)	12.5 (2.1)
Autonomía	Combinado	11.8 (1.9)	12.5 (2.2)
	Físico	13.1 (1.6)	13.0 (1.2)
	Control	11.6 (1.9)	11.5 (2.9)
Actividades pasadas, presentes o futuras	Combinado	11.7 (2.3)	12.7 (2.2)
	Físico	13.4 (1.7)	13.5 (1.7)
	Control	11.8 (2.7)	11.4 (3.1)
Participación social	Combinado	10.7 (2.9)	11.9 (2.1)
	Físico	12.0 (2.6)	12.7 (2.9)
	Control	10.6 (3.5)	11.2 (2.5)
Pensamientos sobre la muerte y morir	Combinado	11.3 (2.8)	11.3 (3.9)
	Físico	10.1 (4.5)	11.5 (4.5)

	<i>Control</i>	12.4 (3.6)	12.4 (3.0)
	<i>Combinado</i>	12.7 (2.0)	12.9 (2.1)
Intimidad	<i>Físico</i>	12.9 (2.7)	12.5 (2.4)
	<i>Control</i>	11.8 (3.0)	11.6 (2.9)

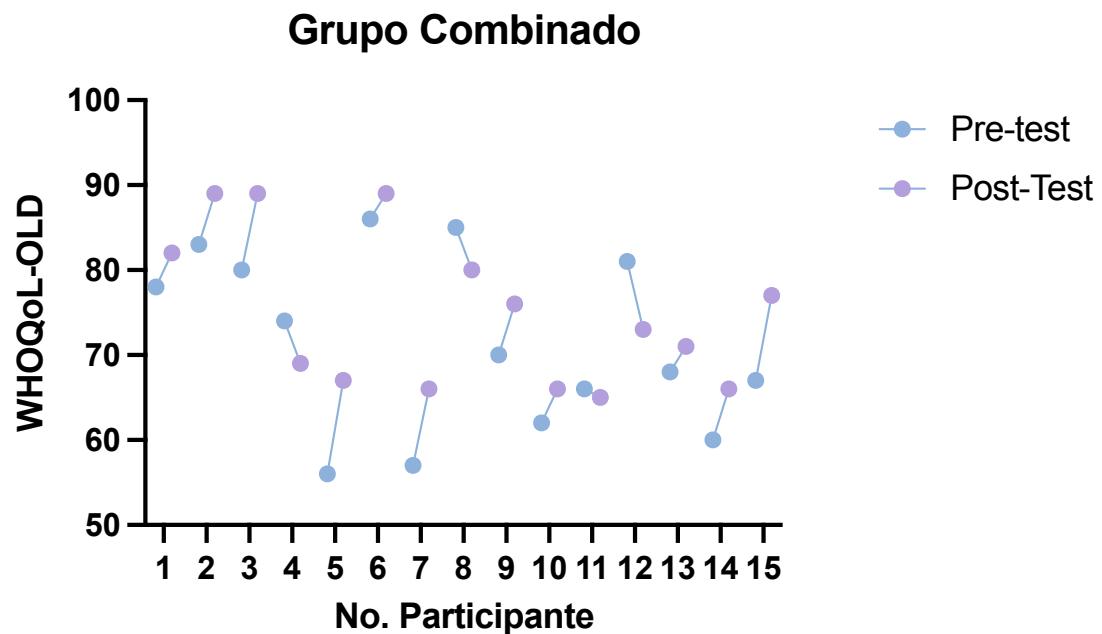
Nota: Índice de Lawton and Brody: Índice de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria; Índice de Katz: Índice de Actividades Básicas de la Vida Diaria; GDS-15: Escala de Depresión Geriátrica; WHOQoL-OLD: Instrumento de la Organización Mundial de la Salud para medir la calidad de vida en adultos mayores

La Figura 14 presenta la comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Escala de Depresión Geriátrica, en donde se encontró un efecto ( $p= 0.042$ ) de la Intervención Combinada. El promedio de síntomas depresivos se redujo de 2.5 a 1.4.



**Figura 14.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para la Escala de Depresión Geriátrica (GDS-15) para el Grupo Combinado

La Figura 15 presenta la comparación de puntajes entre V1 y V2 para el WHOQoL-OLD, en donde se encontró un efecto ( $p=0.037$ ) de la Intervención Combinada



**Figura 15.** Comparación de puntajes entre V1 y V2 para WHOQoL-OLD para el Grupo Combinado

Las características y pruebas físicas aplicadas en V1 y V2 se resumen en la Tabla 13.

No se encontraron diferencias entre V1 y V2 para el grupo Combinado, Físico o Control en cuanto a variables como el IMC, la presión sistólica, entre otros.

**Tabla 13.** Comparación de características físicas en pre-evaluación (visita 1) y post-evaluación (visita 2)

Características físicas	Grupo	Visita 1	Visita 2
		<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
<b>IMC</b>	<i>Combinado</i>	26.3 (4.5)	27.0 (4.7)
	<i>Físico</i>	28.4 (4.1)	28.6 (3.9)
	<i>Control</i>	27.6 (5.7)	27.5 (5.6)
<b>Presión Sistólica</b>	<i>Combinado</i>	125.5 (12.1)	131.9 (18.8)
	<i>Físico</i>	121.1 (18.3)	128.3 (15.8)
	<i>Control</i>	134.7 (21.2)	125.2 (36.5)
<b>Promedio dinamómetro</b>	<i>Combinado</i>	21.7 (10.4)	24.2 (9.5)
	<i>Físico</i>	21.5 (9.8)	19.3 (4.7)
	<i>Control</i>	25.7 (10.1)	23.7 (7.5)
<b>Batería corta de desempeño físico</b>	<i>Combinado</i>	9.9 (1.2)	9.9 (1.5)
	<i>Físico</i>	9.7 (1.2)	10.0 (1.6)
	<i>Control</i>	9.8 (1.4)	10.1 (1.5)

### **Resultados de satisfacción con el programa de intervención**

En la Tabla 14 se reflejan las preguntas de satisfacción aplicadas al grupo de intervención combinada. Los participantes de este grupo reportaron altos niveles de satisfacción general (92.3% “muy satisfechos”). La duración del programa (4 meses) y

de las sesiones semanales fue considerada mayoritariamente muy adecuadas. El uso de un reloj inteligente para caminatas fue valorado como “muy bueno” por el 61.5%. Las actividades de los talleres fueron claras para el 76.9%, y la calidad del contenido fue “muy adecuada” para el 92.3%. Respecto a la plataforma Cognifit, el 61.5% se mostró “muy satisfecho” y el 100% la recomendaría, destacando su novedad, interés y eficiencia. Además, el 100% de los participantes consideró que el programa cumplió sus expectativas y recomendarían tanto CogniFit como el programa de intervenciones a otras personas.

**Tabla 14.** Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo de intervención combinada

Preguntas escalas de satisfacción	n (%)
<b>¿En general qué tan satisfechos se encuentran con el programa de intervenciones cognitivas y físicas?</b>	
Satisficha (o)	1 (7.7%)
Muy Satisficha (o)	12 (92.3%)
<b>¿La duración del programa de intervención (4 meses) fue adecuada?</b>	
Neutro	1 (7.7%)
Adecuada	4 (30.8%)
Muy Adecuada	8 (61.5%)
<b>¿La duración de las sesiones semanales de intervención (caminatas 3-5 veces/semana) fue adecuada?</b>	
Neutro	1 (7.7%)
Adecuada	2 (15.4%)
Muy Adecuada	10 (76.9%)
<b>¿Siente que la información brindada en la capacitación fue útil y relevante para usted?</b>	
Sí	13 (100%)

**¿Cómo fue su experiencia con el reloj inteligente para realizar sus caminatas?**

Neutro	1 (7.7%)
Bien	4 (30.8%)
Muy Bien	8 (61.5%)

**¿Las actividades de los talleres fueron claras?**

Claras	3 (23.1%)
Muy Claras	10 (76.9%)

**¿Cómo evalúa la calidad del contenido del programa?**

Adecuada	1 (7.7%)
Muy Adecuada	12 (92.3%)

**¿Qué tan satisfecha/o está con la plataforma Cognifit?**

Ni insatisfecha(o) ni satisfecha(o)	1 (7.7%)
Satisfecha (o)	4 (30.8%)
Muy Satisfecha (o)	8 (61.5%)

**Cognifit para mí es:**

Complicado	1 (7.7%)
Neutro	2 (15.4%)
Fácil	5 (38.5%)
Muy Fácil	4 (30.8%)

**Cognifit para mí es:**

Claro	5 (38.5%)
Muy Claro	5 (38.5%)

**Cognifit para mí es:**

Algo interesante	3 (23.1%)
Muy interesante	8 (61.5%)

**Cognifit para mí es:**

Eficiente	5 (38.5%)
Muy Eficiente	6 (46.2%)

**Cognifit para mí es:**

Algo novedoso	2 (15.4%)
Muy Novedoso	10 (76.9%)

**¿Recomendaría Cognifit a otras personas?**

Sí	13 (100%)
----	-----------

<b>¿El programa cumplió con sus expectativas del inicio?</b>	
Sí	13 (100%)
<b>¿Recomendaría este programa a otras personas?</b>	
Sí	13 (100%)

Los participantes del grupo de intervención física (Tabla 15) mostraron un alto nivel de satisfacción, con el 100% reportando estar "muy satisfechos" con el programa. La duración total del programa fue considerada fue satisfactoria para la mayoría de la muestra. El uso del reloj inteligente fue calificado como "muy bueno" por el 76.9%, y la calidad de las actividades físicas fue vista como "muy adecuada" por el 84.6%. Todos los participantes se sintieron "muy satisfechos" después de las caminatas grupales, y los lugares elegidos para estas fueron considerados "muy adecuados" o "adecuados" por el 100%. Además, el 100% afirmó que la capacitación fue útil, el programa cumplió sus expectativas y lo recomendarían a otras personas.

**Tabla 15.** Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo de intervención física

Preguntas escalas de satisfacción	n (%)
¿En general qué tan satisfechos se encuentran con el programa de intervenciones cognitivas y físicas?	
Muy Satisfecha (o)	13 (100%)
¿La duración del programa de intervención (4 meses) fue adecuada?	
Neutro	1 (7.7%)

Adecuada	6 (46.2%)
Muy Adecuada	6 (46.2%)
<b>¿La duración de las sesiones semanales de intervención (caminatas 3-5 veces/semana) fue adecuada?</b>	
Neutro	1 (7.7%)
Adecuada	3 (23.1%)
Muy Adecuada	9 (69.2%)
<b>¿Cómo evalúa la calidad de las actividades físicas realizadas?</b>	
Adecuada	2 (15.4%)
Muy Adecuada	11 (84.6%)
<b>¿Siente que la información brindada en la capacitación fue útil y relevante para usted?</b>	
Sí	13 (100%)
<b>¿Cómo fue su experiencia con el reloj inteligente para realizar sus caminatas?</b>	
Buena	3 (23.1%)
Muy Buena	10 (76.9%)
<b>¿Cómo se sentía después de las caminatas grupales?</b>	
Muy Satisfecho	13 (100%)
<b>¿Le parece que los lugares escogidos para realizar las caminatas grupales eran adecuados?</b>	
Adecuada	4 (30.8%)
Muy Adecuada	9 (69.2%)
<b>¿El programa cumplió con sus expectativas del inicio?</b>	
Sí	13 (100%)
<b>¿Recomendaría este programa a otras personas?</b>	
Sí	13 (100%)

El grupo control mostró una alta satisfacción con el programa de charlas informativas, destacando que el 83.3% estaba "muy satisfecho" (Tabla 16). La duración de las sesiones y el contenido fueron considerados adecuados por la mayoría. El 100% encontró la información útil y relevante, y todos recomendarían el programa a otros.

**Tabla 16.** Grado de satisfacción con el programa de intervención para el grupo control

Preguntas escalas de satisfacción	n (%)
<b>¿En general qué tan satisfechos se encuentran con el programa de sesiones mensuales informativas sobre temas de salud?</b>	
Satisficha (o)	2 (16.7%)
Muy Satisficha (o)	10 (83.3%)
<b>¿La duración de las sesiones mensuales informativas fue adecuada?</b>	
Adecuada	3 (25.0%)
Muy Adecuada	9 (75.0%)
<b>¿La duración del programa de intervención (4 meses) fue adecuada?</b>	
Adecuada	5 (41.7%)
Muy Adecuada	7 (58.3%)
<b>¿Siente que la información brindada en la capacitación fue útil y relevante para usted?</b>	
Sí	12 (100%)
<b>¿Cómo evalúa la calidad del contenido presentado por los expositores?</b>	
Adecuado	5 (41.7%)
Muy Adecuado	7 (58.7%)
<b>¿El programa cumplió con sus expectativas del inicio?</b>	

No	1 (8.3%)
Sí	11 (91.6)
<b>¿Recomendaría este programa a otras personas?</b>	
Sí	12 (100%)

#### 4.3. Discusión de resultados

El presente programa piloto tuvo como finalidad evaluar el efecto de intervenciones físicas y cognitivas sobre la cognición, el bienestar subjetivo y la salud física en adultos mayores sin deterioro cognitivo en Panamá. Se hipotetizó que el rendimiento de los adultos mayores en los grupos de intervención sería mejor que el de aquellos que no fueron expuestos a una intervención. Los resultados obtenidos confirmaron la hipótesis y sugieren que un programa de intervenciones cognitivas y físicas puede impactar positivamente en la cognición y el bienestar general de los adultos mayores. Se observaron mejoras en el rendimiento en algunas pruebas neuropsicológicas al comparar las puntuaciones de la pre-evaluación y la post-evaluación para los tres grupos. No se observaron efectos significativos en los dominios cognitivos evaluados.

##### A) Hallazgos a nivel cognitivo

En cuanto a los resultados cognitivos, el grupo que participó en intervenciones cognitivas y físicas – el grupo combinado - mostró mejoras altamente significativas en pruebas que medían cognición global y la función ejecutiva de abstracción. Por otro

lado, el grupo que recibió únicamente intervenciones físicas presentó mejoras en las pruebas que evaluaron aprendizaje, habilidades visoespaciales y memoria a largo plazo. En el grupo control se observaron aumentos en las puntuaciones de las subpruebas relacionadas al aprendizaje y la función ejecutiva de inhibición.

Los resultados del presente estudio concuerdan con hallazgos reportados en investigaciones previas sobre intervenciones multidominio similares. Por ejemplo, las mejoras observadas en el estado cognitivo global son consistentes con lo reportado en el Ensayo de Actividad Mental y Ejercicio (MAX trial) (Barnes et al., 2013), en el que los participantes recibieron estimulación y entrenamiento cognitivo a través de un programa computarizado, complementado con sesiones grupales de entrenamiento físico. De manera similar, en estudios que implementaron intervenciones multimodales se demostró mejorías significativas en medidas cognitivas como las funciones ejecutivas y la cognición global, resultados que también se observaron en el grupo combinado del presente estudio (Barban et al., 2017; Ten Brinke et al., 2017). Otro estudio implementó una intervención multimodal utilizando técnicas diferentes, específicamente los Ejercicios de Square Stepping (SSE), diseñados para mejorar el equilibrio y reducir el riesgo de caídas. En ese estudio, los resultados mostraron mejoras significativas en la cognición global. Este efecto positivo podría atribuirse a que los SSE combinan tanto el esfuerzo físico como el cognitivo, potenciando así el impacto en ambas áreas (Teixeira et al., 2013). De manera similar, estudios enfocados solo en intervenciones cognitivas han reportado mejoras en la cognición global. Estos

resultados se han observado tanto con el uso de ejercicios de papel y lápiz (Calatayud et al., 2021) como mediante plataformas de entrenamiento computarizado, como Telecognitio (Millán-Calenti et al., 2015).

No obstante, programas a gran escala que han implementado intervenciones multimodales, que incluyen estimulación cognitiva y entrenamiento físico, han mostrado resultados limitados en términos de mejoras cognitivas significativas (Barreto et al., 2018; Sugimoto et al., 2024; Zülke et al., 2024). En el ensayo AgeWell.de, los autores subrayan que para lograr un impacto más notable, los futuros estudios deberían enfocarse en incrementar tanto la intensidad de las intervenciones, como la ambición de los objetivos para reducir el riesgo de demencia (Zülke et al., 2024). Asimismo, los hallazgos de un ensayo reciente de intervención multidominio (Sugimoto et al., 2024) destacan la importancia de personalizar y adaptar las intervenciones a las necesidades específicas de las poblaciones objetivo, además de explicar protocolos intensivos y adecuadamente estructurados. Esto resalta la necesidad de explorar enfoques individualizados que consideran factores como el perfil genético, el nivel base de funcionamiento cognitivo y las condiciones sociales de los participantes (Sugimoto et al., 2024). Frente a estudios de intervención multidominio con resultados limitados a nivel cognitivo, se subraya a su vez la socialización como un elemento fundamental de las intervenciones multidominio, en vista de que se observan mayores logros físicos y cognitivos cuando el entrenamiento se realiza de forma grupal (Rieker et al., 2022).

En referencia al uso de entrenamiento cognitivo computarizado (CCT), el incremento significativo en el rendimiento cognitivo del grupo de intervención combinada coincide con estudios previos que emplearon la plataforma CogniFit para la estimulación y el entrenamiento cognitivo de adultos mayores sin deterioro cognitivo (Bahar-Fuchs et al., 2020; Embon-Magal et al., 2022; Peretz et al., 2011; Shatil, 2013; Verghese et al., 2010) y con deterioro cognitivo leve (Bahar-Fuchs et al., 2017). En el presente estudio, se encontró evidencia de que un entrenamiento cognitivo individualizado puede inducir cambios en la función cognitiva, lo cual se refleja en las puntuaciones mejoradas intragrupales para el grupo combinado. Paralelamente, hallazgos de este tipo destacan las ventajas de las CCT frente a los métodos tradicionales de intervención, al ofrecer interfaces visualmente atractivas, la capacidad de personalizar la dificultad del entrenamiento según el desempeño individual y la eficiencia y la implementación del programa. Además, estas plataformas permiten ampliar el alcance de las intervenciones al facilitar su acceso remoto y reducir barreras logísticas, lo que las convierte en una herramienta prometedora para la ejecución de intervenciones cognitivas y la prevención el deterioro asociado a la edad (Irazoki et al., 2020; Zokaei et al., 2017a). Sin embargo, los programas de CCT pueden no generar beneficios significativos en la cognición de los adultos mayores, como lo señala un estudio previo (West et al., 2020). En consonancia, otros estudios han evidenciado la ineeficacia del CCT para reportar mejoras en funciones cognitivas específicas como la memoria, la atención y el lenguaje (Miller et al., 2013; Nouchi et al., 2012). Estas limitaciones podrían deberse a factores como la edad de los participantes, diseño de las

intervenciones, la duración de las mismas o la falta de personalización en las tareas ofrecidas por estas plataformas. Esto se alinea con los hallazgos del presente estudio, que también reportó resultados limitados en dichas áreas cognitivas.

Resultados consistentes también han sido observados en estudios previos realizados en poblaciones con DCL. Al igual que en el presente estudio, investigaciones previas que implementaron programas de estimulación y entrenamiento cognitivo en un grupo de adultos mayores con DCL reportaron mejoras significativas en la cognición global (Garamendi et al., 2010; Rojas et al., 2013). Además, estos estudios evidenciaron mejoras significativas en otras funciones cognitivas como memoria, gnosias, praxias y lenguaje. Una posible explicación para este incremento significativo en otros dominios cognitivos podría deberse a la duración y frecuencia de las intervenciones. En el presente estudio la intervención se desarrolló durante cuatro meses con una sesión semanal; en cambio, estudios previos implementaron intervenciones más duraderas, de 6 meses con 2 sesiones por semana, lo cual podría haber amplificado sus efectos a través de los dominios cognitivos (Garamendi et al., 2010; Rojas et al., 2013). La duración y la intensidad de las intervenciones cognitivas parecen ser factores clave para maximizar sus beneficios, sugiriendo la importancia de programas prolongados y frecuentes para potenciar el impacto en las funciones cognitivas.

Respecto a los hallazgos obtenidos para el grupo de intervención física, algunos estudios respaldan los efectos beneficiosos de la actividad física sobre la función cognitiva. Estudios enfocados en intervenciones físicas de tipo aeróbico reportaron

mejoras en habilidades visuoespaciales y memoria a largo plazo (Antunes, Santos-Galduroz, et al., 2015; Kang et al., 2021). Otro estudio, en el cual se implementó un programa de intervenciones físicas enfocado en resistencia aeróbica, movilidad y fuerza encontró que los participantes mejoraron significativamente en puntuaciones de memoria a largo plazo, tal como se observó en el presente estudio (Candela et al., 2015).

Por otro lado, estudios previos sobre intervenciones físicas no han logrado demostrar beneficios consistentes para la cognición. Un estudio previo indica que la actividad física aeróbica por sí sola ha mostrado ser insuficiente para obtener puntuaciones cognitivas significativamente diferentes tras la intervención (Zotcheva et al., 2022). Un estudio que empleó actividad física multicomponente encontró mejoras a nivel de actividad física, pero no en medidas cognitivas (Ferreira et al., 2018; Galle et al., 2023). Otro ensayo, centrado en intervenciones físicas aeróbicas, específicamente mediante bailes, no encontró mejoras significativas en medidas de cognición global ni en funciones ejecutivas (Franco et al., 2020). Las discrepancias entre estos hallazgos podrían atribuirse a diversos factores metodológicos, o a la posible falta de intensidad y frecuencia adecuada de las intervenciones para inducir cambios significativos en la cognición. De manera similar, en el presente estudio, el grupo sometido a la intervención física no mostró mejoras en dominios cognitivos generales. No obstante, sí se observaron avances en algunas pruebas cognitivas específicas.

En cambio, estudios con diseños experimentales similares han arrojado resultados distintos a los obtenidos en el presente estudio en cuanto a medidas cognitivas. En comparación con un ensayo previo (Shatil, 2013), en el presente estudio no se observaron diferencias significativas en dominios específicos como memoria, velocidad de procesamiento y procesamiento de habilidades visuoespaciales para el grupo que recibió la intervención cognitiva (Shatil, 2013). Esta diferencia podría atribuirse al tamaño de la muestra, dado que, en el estudio previo referenciado, el tamaño muestral fue aproximadamente el doble que en el presente estudio, lo cual podría haber proporcionado una mayor potencia estadística (Shatil, 2013). Para futuras investigaciones, sería recomendable ampliar el tamaño de la muestra, lo cual fortalecería la evidencia sobre los beneficios del entrenamiento cognitivo en diferentes grupos. Esto incluiría tanto a la población sin deterioro cognitivo como individuos con deterioro cognitivo leve (DCL), ampliando el enlace a las conclusiones.

En otro estudio que incluyó un grupo experimental con intervención combinada (entrenamiento cognitivo más ejercicio aeróbico) y un grupo experimental con intervención física, se observó que los participantes del grupo combinado mejoraron sus puntuaciones en el funcionamiento ejecutivo, específicamente en la flexibilidad mental y el control inhibitorio (Reigal, 2014). Estos hallazgos difieren de los obtenidos en el presente estudio, donde el grupo combinado mostró mejoras únicamente en la función ejecutiva de abstracción. Esta discrepancia en los resultados podría atribuirse a diversos factores metodológicos; el estudio mencionado contó con una muestra más

grande y una mayor intensidad de intervención (2 veces a la semana por 20 semanas) (Reigal, 2014). Además, la intervención cognitiva se enfocó exclusivamente en la estimulación de funciones ejecutivas. Estos resultados sugieren que, para optimizar mejoras en habilidades cognitivas de alto nivel, como las funciones ejecutivas, un enfoque de intervención dirigido a un único dominio cognitivo podría ser más eficaz.

Otro estudio con un enfoque metodológico similar al desarrollado en el presente estudio, en el que los participantes se reunieron semanalmente para realizar caminatas y compartir en grupo en sesiones de 60 minutos, reportó hallazgos distintos al presente estudio, con mejoras en la fluidez verbal en comparación con el grupo control (Maki et al., 2012). Este contraste podría atribuirse a la interacción social continua, lo cual apoya la evidencia de la socialización como complemento de la estimulación cognitiva y sugiere la importancia de diseñar programas de intervención física en un formato grupal. Se resalta a su vez la socialización como un elemento fundamental de las intervenciones multidominio, en vista de que se observan mayores logros físicos y cognitivos cuando el entrenamiento se realiza de forma grupal (Rieker et al., 2022). Además, investigaciones con intervenciones de mayor duración y frecuencia reportaron mejoras en funciones cognitivas como la atención, la memoria de trabajo a corto plazo y la velocidad de procesamiento (Antunes, De Mello, et al., 2015; Antunes, Santos-Galduroz, et al., 2015). Del mismo modo, estudios con programas de actividad física más estructurados, en donde los participantes se reunían varias veces a la semana y recibían guía de un especialista para realizar su actividad física, mostraron mejoras

significativas en dominios como la atención, flexibilidad mental y memoria (Kang et al., 2021; C. Teixeira et al., 2013).

Algunos autores argumentan que el ejercicio aeróbico puede no ser suficiente para producir cambios cognitivos significativos, a diferencia de lo que sugieren estudios previos (McDaniel et al., 2014; Rieker et al., 2022; Snowden et al., 2011). En respuesta, la literatura indica que el ejercicio de fuerza o anaeróbico podría tener un impacto más relevante en la cognición de los adultos mayores. Estudios previos han encontrado mejoras en funciones cognitivas como la atención, la memoria de trabajo y la memoria episódica (Busse et al., 2008; Cassilhas et al., 2007; Vale et al., 2018). Por otro lado, algunas investigaciones han implementado intervenciones físicas multicomponentes, combinando ejercicios aeróbicos de fuerza y de equilibrio (Barnes et al., 2013; Da Silveira et al., 2018; Linde & Alfermann, 2014). Este tipo de intervenciones ha mostrado mejoras significativas en funciones como la concentración, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas y cognición global. Incorporar estos elementos adicionales en futuros programas de intervención podría resultar beneficioso, como se ha evidenciado en estudios que implementaron actividad física multicomponente sin intervención cognitiva (Da Silveira et al., 2018; De Oliveira Silva et al., 2019; López et al., 2015; Moreira et al., 2018; Napoli et al., 2014; Pedroso et al., 2012; Williamson et al., 2009) o en combinación con esta (Kang et al., 2021; Maffei et al., 2017; Ngandu et al., 2015). Esta evidencia sugiere que, para maximizar los beneficios cognitivos en futuros estudios de intervención, los programas de actividad

física deberían ser más estructurados y preferiblemente supervisados. Además, deberían extenderse en el tiempo y combinar diversos componentes, es decir agregar ejercicios de fuerza y de equilibrio, para potenciar los efectos sobre la cognición.

### **B. Hallazgos a nivel clínico**

Adicionalmente, el grupo de intervención combinada fue el único en mejorar en variables clínicas además de mejorar en variables cognitivas. Primeramente, mostró un incremento en la variable de calidad de vida, evidenciado por las puntuaciones obtenidas en el WHOQoL-OLD. Este grupo participó en sesiones de estimulación y entrenamiento cognitivo en grupos pequeños, lo cual puede haber potenciado los efectos de la intervención. Asimismo, participaron de caminatas mensuales de forma grupal. La combinación de socialización y estimulación cognitiva y física en un entorno reducido parece potenciar los beneficios de la intervención. Estudios previos han mostrado que las intervenciones en grupos pequeños están asociadas con mejoras significativas tanto en la calidad de vida como en el rendimiento cognitivo (Da Silveira et al., 2018; Maki et al., 2012).

Asimismo, resultados similares sobre las variables clínicas pueden observarse en el estudio FINGER, en donde la muestra fue mucho mayor. Al igual que en el presente estudio, los participantes de FINGER tuvieron sesiones grupales de entrenamiento cognitivo y físico, así como de los otros tipos de intervención abordados en el programa (Ngandu et al., 2015; Strandberg et al., 2017). Las actividades sociales se estimularon a través de las numerosas reuniones de grupo de todos los componentes de la

intervención. Tras la intervención, se reportaron mejoras en la calidad de vida relacionada con la salud, especialmente en las subescalas de vitalidad, función social y salud general (Strandberg et al., 2017).

Investigaciones muestran que una percepción elevada de la calidad de vida puede predecir mejores resultados en el ámbito cognitivo y físico de los adultos mayores (Irving et al., 2017; Kim et al., 2013b). Asimismo, una buena calidad de vida proporciona una base que permite a las personas mayores afrontar los desafíos y cambios propios de la vejez con mayor resiliencia y adaptabilidad. Este bienestar subjetivo también se relaciona con la adopción y el mantenimiento de hábitos saludables, como la actividad física regular, la socialización y buena alimentación, los cuales ayudan a reducir el riesgo de enfermedades crónicas y favorecen un envejecimiento más saludable a nivel social, cognitivo y físico (Rondón García & Ramírez Navarro, 2018; Soria Romero, 2017). De esta manera, una mejor calidad de vida complementa los beneficios cognitivos en el marco de los programas de intervención (Bopp et al., 2012; Strandberg et al., 2017). Estos hallazgos sugieren que las intervenciones multidominio, que combinan componentes físicos, cognitivos y de calidad de vida, pueden potencialmente mejorar el bienestar general de las personas mayores y fomentar un envejecimiento saludable.

Los resultados del presente estudio son consistentes con investigaciones anteriores que sugieren que la participación en programas de intervenciones combinadas basadas en el estilo de vida puede reducir los síntomas depresivos (García Gómez et al., 2013; Ng

et al., 2017; Zülke et al., 2024). En el presente estudio, el grupo que recibió la intervención combinada fue el único en mostrar mejoras significativas en las puntuaciones de la Escala de Depresión (GDS-15). La literatura previa destaca que la depresión está estrechamente relacionada con factores vinculados al estilo de vida (Neuvonen et al., 2022). En adultos mayores, la aparición y persistencia de síntomas depresivos pueden estar asociados con diversos factores, como la pérdida de seres queridos, la disminución de la movilidad, el aislamiento social y la presencia de enfermedades crónicas (National Institute on Aging, 2022a). Estas mejoras podrían explicarse por la participación sistemática y continua en actividades novedosas, que generalmente se han desarrollado en un contexto grupal. Además, la percepción subjetiva de una mejora en las capacidades cognitivas podría contribuir a un mejor estado de ánimo entre los participantes. Estos hallazgos destacan la importancia de estructurar futuras intervenciones en modalidades grupales, dado que promueven tanto la interacción social como el bienestar emocional en adultos mayores. Sin embargo, otros estudios apuntan a que programas de intervención sobre el estilo de vida no tienen un efecto sobre el estado emocional de los participantes, lo cual puede deberse a la cantidad limitada de sujetos con sintomatologías en las pre-evaluaciones (Calatayud et al., 2021; Sitges Maciá & Bonete López, 2019).

### **C. Hallazgos a nivel físico**

En contraste con lo reportado por la literatura existente, en este estudio no se observaron diferencias significativas en características de salud física, como índice de

masa corporal, presión sistólica, promedio del uso del dinamómetro y desempeño en la batería corta de desempeño físico (SPPB). Una posible explicación de este resultado podría estar relacionada con el tipo de actividad física seleccionada para este estudio, que fue exclusivamente de carácter aeróbico. Estudios previos sugieren que programas de intervención física enfocados en mejorar aspectos de clave de la salud física, como la movilidad, equilibrio, resistencia muscular y el acondicionamiento aeróbico en adultos mayores, deben incorporar ejercicios de fortalecimiento muscular y equilibrio, o bien combinar estos con el ejercicio aeróbico (Da Silveira et al., 2018; Laatar et al., 2018; Sherrington et al., 2008). Además, programas de ejercicios mixtos pueden ayudar al fortalecimiento de las extremidades inferiores, lo cual es fundamental para la prevención de caídas en la población mayor (Booth et al., 2016; Gillespie et al., 2012; Pedroso et al., 2012). Este enfoque integral podría ofrecer beneficios más amplios en términos de salud física y funcionalidad.

## **5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- De acuerdo con el objetivo general de esta investigación, que consistía en evaluar los efectos de un programa de intervenciones físicas y cognitivas en la cognición, el bienestar subjetivo y la salud física de adultos mayores, se encontró que la intervención combinada tuvo un impacto positivo en las medidas cognitivas y de

bienestar subjetivo. Además, se observaron mejoras cognitivas tanto en el grupo de intervención física como en el grupo control.

- En cuanto al primer objetivo específico, que planteaba determinar si un programa de intervención cognitiva y física de podía influir en la cognición de los participantes, se observó un efecto positivo en los puntajes obtenidos al finalizar el programa, particularmente en la cognición global y las funciones ejecutivas del grupo que recibió la intervención combinada.
- En relación con el segundo objetivo específico, que buscaba estimar los efectos de un programa de intervención física y cognitiva sobre el bienestar subjetivo y la salud física de los participantes, se encontró que el programa tuvo un impacto positivo en el bienestar subjetivo. En particular, se observaron mejoras en las medidas de depresión y calidad de vida para el grupo de intervención combinada
- El tercer objetivo específico consistía en evaluar los efectos de un programa de intervención física y cognitiva sobre la salud física de los participantes. Sin embargo, los resultados no evidenciaron mejoras significativas en indicadores de salud física.
- En relación con el cuarto objetivo específico, que planteaba comparar el desempeño de los participantes que recibieron la intervención con el de aquellos en el grupo control, se observó una mejora en el desempeño cognitivo al finalizar el programa en los grupos combinado, físico y control. Adicional a ello, el grupo combinado mostró un progreso significativamente mayor en las escalas clínicas

## **Fortalezas y limitaciones**

Este estudio piloto presenta varias fortalezas, incluyendo la implementación del primer programa de intervención física y cognitiva para adultos mayores en Panamá. Se resaltan los beneficios hacia los participantes, quienes recibieron un resumen de sus evaluaciones para compartir con sus médicos y participaron en intervenciones cognitivas y/o físicas destinadas a impactar su salud cognitiva y mental. Otra fortaleza es referente al uso de la plataforma CogniFit, con la cual fue posible personalizar las intervenciones cognitivas según el rendimiento individual. Para estudios futuros, se recomienda el uso de CogniFit como plataforma de entrenamiento cognitivo computarizado ya que resultó ser novedosa, eficiente e interesante para los adultos mayores que participaron del estudio.

Además, los participantes de todos los grupos expresaron un alto nivel de satisfacción con el programa y las actividades cognitivas implementadas tanto de forma individual como en grupo. Se observó una mejora en su sentido de bienestar, así como satisfacción por haber comenzado actividades físicas para superar estilos de vida sedentarios. Los participantes resaltaron su satisfacción con las oportunidades para socializar proporcionadas por el programa. También se obtuvieron resultados beneficiosos para el grupo control, que reportó satisfacción con las presentaciones sobre temas de salud.

Se deben considerar algunas limitaciones de este estudio. Una limitación importante fue el tamaño relativamente pequeño de la muestra, lo que puede haber

afectado la capacidad de detectar efectos de las diferentes intervenciones. Este tamaño reducido también limita a la generalización de los resultados obtenidos a poblaciones más amplias.

Por otro lado, al ser este un estudio piloto, la intervención duró cuatro meses. En comparación con otros estudios revisados que implementaron intervenciones más largas y frecuentes, los efectos observados en el presente estudio podrían haber sido limitados. Otra de las principales limitaciones de este estudio fue respecto al reclutamiento. Primeramente, se encontró que una cantidad considerable de adultos mayores que se tomaron en cuenta para este estudio no eran sedentarios puesto que practicaban algún tipo de actividad física en su rutina diaria, como realizar caminatas y natación. Sumado a ello, existió dificultad para reclutar participantes masculinos, lo que resultó en una representación desproporcionada de mujeres en la muestra. Este desequilibrio de género podría limitar la generalización de los hallazgos.

Respecto a los grupos de intervención, se debe considerar que los efectos de la práctica al aplicar las pruebas cognitivas a lo largo del tiempo pueden haber influido en parte a las mejoras observadas tanto en los grupos de intervención como en el grupo control. Sin embargo, estos efectos podrían haberse mitigado debido al intervalo promedio de 9.3 meses entre la pre-evaluación y la post-evaluación, lo que podría haber limitado la familiaridad de los participantes con las pruebas aplicadas. Aunque los resultados sugieren mejoras, es fundamental interpretar estos hallazgos teniendo en

cuenta la posible influencia de factores externos como los efectos de la práctica y el tiempo transcurrido entre visitas.

A su vez, el grupo control era un grupo activo, el cual participó de actividades enfocadas en la salud general una vez al mes, lo cual podría sugerir que la participación continua en actividades estructuradas de forma grupal puede apoyar la salud cognitiva (Maffei et al., 2017). Otro factor que puede estar asociado a las mejoras cognitivas es el apoyo social y acompañamiento psicológico que se recibe durante la participación en estudios de este tipo, lo cual puede contribuir al bienestar de los participantes y en algunos casos, a mejoras en su estado de salud (Blasini et al., 2018).

La adherencia de los participantes a lo largo del estudio también fue un desafío. La dificultad con la adherencia es común en intervenciones de larga duración y puede verse afectada por la naturaleza, la intensidad y el método de la administración de las intervenciones (Coley et al., 2019). Factores relacionados a las características de los participantes, como dificultad para la movilización, situaciones familiares y el desarrollo de una enfermedad podrían haber contribuido a la deserción en el presente estudio.

Otra limitante a considerar es que pesar de recibir intervenciones físicas, no se encontraron mejoras en las características de salud física, lo cual podría estar relacionado con el enfoque exclusivo en el ejercicio aeróbico. Aunado a eso, aunque los participantes realizaron caminatas grupales una vez al mes, esta modalidad podría haber sido insuficiente para generar cambios en aspectos claves del bienestar general,

como la depresión y la calidad de vida, específicamente para el grupo de intervención física. En particular, el grupo que participó en la intervención combinada, que incluyó más oportunidades de socialización, mostró mejoras destacables en estos aspectos.

### **Recomendaciones y direcciones futuras**

Para intervenciones a futuro, se sugiere tomar medidas para ampliar el tamaño de la muestra, dado que esto fortalecería la capacidad del estudio para detectar efectos de las intervenciones y proporcionaría resultados más robustos. A su vez, aumentar la duración y la frecuencia de las sesiones podría amplificar los beneficios cognitivos y físicos de las intervenciones.

Para atender el tema del desequilibrio de género, se deberían considerar estrategias específicas para mejorar la participación masculina, tales como campañas de reclutamiento especializadas, colaboración con organizaciones comunitarias que atiendan específicamente a esta población y la elaboración de métodos que aborden barreras en su participación.

Referente a los grupos de intervención, se recomienda incluir un grupo control pasivo en futuros programas de intervención para evaluar los efectos en un grupo que no reciba charlas grupales sobre temas de salud y que tenga contacto mínimo con los evaluadores. Esto permitirá analizar de manera más precisa los efectos específicos de la intervención en comparación con la ausencia de estímulos sociales.

Para futuros estudios de intervención, se recomienda estructurar un programa de intervenciones físicas que incluya ejercicios de fuerza y de balance, adicional al ejercicio aeróbico, que mejoren la funcionalidad y salud física en general. Se sugiere además formar alianzas con especialistas en el área de salud deportiva para fortalecer esta parte del programa. Por esa misma línea, incorporar intervenciones nutricionales y de control de factores de riesgo cardiovascular sería óptimo para fortalecer el programa de intervención, tal como indican estudios previos.

En futuros estudios sería útil incorporar estrategias para mejorar la adherencia, tales como apoyo adicional en el personal y realizar sesiones de seguimiento, en especial para el grupo de intervención física. Además, la posibilidad de implementar intervenciones a distancia podría hacer que los participantes se sientan más comprometidos y se facilite su participación continua. Adicionalmente, incorporar más actividades sociales al programa, como el entrenamiento semanal en grupos, podría no solo potenciar los efectos de la intervención física y mejorar el bienestar global de los participantes, sino que también podría mejorar la participación y adherencia de los participantes.

Por último, en Centroamérica y el Caribe existen pocas investigaciones enfocadas en la prevención del deterioro cognitivo a través de programas de intervención multimodal con adultos mayores, por lo cual se necesitan más estudios de esta índole. El principal aporte de este estudio fue iniciar una nueva línea de investigación que influyera en la manera en que se aborda el deterioro cognitivo en Panamá. Las

intervenciones empleadas fueron efectivas para beneficiar la salud cognitiva y emocional de los participantes, y se espera que con los debidos ajustes, se puedan obtener incluso más beneficios para este grupo de la población. Los hallazgos de este estudio no sólo refuerzan las bases científicas en el campo del deterioro cognitivo asociado a la edad, sino que también tiene un impacto significativo en la salud integral de los adultos mayores. Los beneficios no se ven sólo directamente los participantes, sino que también pueden llegar a influir positivamente en su entorno familiar y social. Este impacto trasciende al individuo, fortaleciendo el tejido social y reduciendo las cargas que el deterioro cognitivo impone a las familias, lo que resalta la importancia de los programas de intervención como un vehículo para la construcción de comunidades más sanas y conscientizadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdul Manap, A. S., Almadodi, R., Sultana, S., Sebastian, M. G., Kavani, K. S., Lyenouq, V. E., & Shankar, A. (2024). Alzheimer's disease: A review on the current trends of the effective diagnosis and therapeutics. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, 1429211. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1429211>
2. Acosta, C. O., Palacio, R. R., Cortez, J., Echeverría, S. B., & Rodríguez-Fortiz, M. J. (2022). Effects of a cognitive stimulation software on attention, memory, and activities of daily living in Mexican older adults. *Universal Access in the Information Society*, 21(1), 21-31. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00742-7>
3. Aggarwal, N. T. (2005). Mild cognitive impairment in different functional domains and incident Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 76(11), 1479-1484. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.053561>
4. Aguado, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de Neurología*, 32(04), 373. <https://doi.org/10.33588/rn.3204.2000154>
5. Aguilar-Navarro, S. G., Mimenza-Alvarado, A. J., Palacios-García, A. A., Samudio-Cruz, A., Gutiérrez-Gutiérrez, L. A., & Ávila-Funes, J. A. (2018). Validez y confiabilidad del MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 47(4), 237-243. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003>
6. 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>
7. Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., Gamst, A., Holtzman, D. M., Jagust, W. J., Petersen, R. C., Snyder, P. J., Carrillo, M. C., Thies, B., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 270-279. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.008>

8. Alvarado García, A. M., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57-62. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2014000200002>
9. Álvarez, M., Arenzana, J., Muñoz, E., & Cardoso, A. (2020). *Neuropsicología de las praxias* (2.ª ed.). Fundació Universitat Oberta de Catalunya.
10. Alves, F., Kalinowski, P., & Ayton, S. (2023). Accelerated Brain Volume Loss Caused by Anti- $\beta$ -Amyloid Drugs: A Systematic Review and Meta-analysis. *Neurology*, 100(20). <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000207156>
11. Alzheimer's Association. (2024a). 2024 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, 20(5), 3708-3821. <https://doi.org/10.1002/alz.13809>
12. Alzheimer's Association. (2024b). *Fármacos para la memoria, cognición y comportamientos relacionados con la demencia*. <https://www.alz.org/alzheimer-demencia/tratamientos/farmacos-para-la-memoria>
13. Alzheimer's Association. (2024c). ¿Qué es el Alzheimer? *¿Qué es el Alzheimer?* <https://www.alz.org/alzheimer-demencia/que-es-la-enfermedad-de-alzheimer>
14. Alzheimer's Association. (2024d). *WW-Fingers*. <https://www.alz.org/wwfingers/overview.asp>
15. Alzheimer's Disease International. (2023). *Informe Mundial sobre el Alzheimer 2023*. [https://www.alzint.org/u/World-Alzheimer-Report-2023\\_Spanish.pdf](https://www.alzint.org/u/World-Alzheimer-Report-2023_Spanish.pdf)
16. American Heart Association. (2014). *Walking...A Step in the Right Direction*.
17. American Psychiatric Association. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5®*. American Psychiatric Publishing.
18. Anderson, N. D. (2019). State of the science on mild cognitive impairment (MCI). *CNS Spectrums*, 24(1), 78-87. <https://doi.org/10.1017/S1092852918001347>
19. Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H., Aleman, A., & Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. En The Cochrane Collaboration (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD005381.pub3). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005381.pub3>

20. Anguera, J. A., Schachtner, J. N., Simon, A. J., Volponi, J., Javed, S., Gallen, C. L., & Gazzaley, A. (2021). Long-term maintenance of multitasking abilities following video game training in older adults. *Neurobiology of Aging*, 103, 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.02.023>
21. Antunes, H., De Mello, M. T., Santos-Galduróz, R. F., Galduróz, J. C. F., Lemos, V. A., Tufik, S., & Bueno, O. F. A. (2015). Effects of a physical fitness program on memory and blood viscosity in sedentary elderly men. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 48(9), 805-812. <https://doi.org/10.1590/1414-431x20154529>
22. Antunes, H., Santos-Galduroz, R. F., De Aquino Lemos, V., Bueno, O. F. A., Rzezak, P., De Santana, M. G., & De Mello, M. T. (2015). The influence of physical exercise and leisure activity on neuropsychological functioning in older adults. *AGE*, 37(4), 71. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9815-8>
23. Añaños Carrasco, M. E. (with Puigdollers, J. M.). (1999). *Psicología de la atención y de la percepción: Guía de estudio y evaluación personalizada*. Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions.
24. Arango-Dávila, C. A., & Pimienta, H. (2004). EL CEREBRO: DE LA ESTRUCTURA Y LA FUNCIÓN A LA PSICOPATOLOGÍA. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 1.
25. Ardila, A., Llantín, J. L. A., & Irizarry, W. R. (2015). *Diccionario de Neuropsicología*.
26. Ardila, A., & Rosselli, M. (2020). *Neuropsicología clínica* (2a edición). Editorial El Manual Moderno.
27. Ardila, R. (2003). Calidad de vida: Una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 161-164.
28. Arrieta, E., & Dolores, M. (2010). INTERVENCIÓN NO FARMACOLÓGICA EN PACIENTES CON DEMENCIA NONPHARMACOLOGIC INTERVENTION IN DEMENTIA PATIENTS. *11º Congreso Virtual de Psiquiatría*.
29. Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. En *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
30. Ávila, N. (2018). Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horizonte Sanitario*, 17(2).
31. Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>

32. Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). *The Psychology of Learning and Motivation: Vol. VIII*. Academic Press.

33. Bahar-Fuchs, A., Barendse, M. E. A., Bloom, R., Ravona-Springer, R., Heymann, A., Dabush, H., Bar, L., Slater-Barkan, S., Rassovsky, Y., & Schnaider Beeri, M. (2020). Computerized Cognitive Training for Older Adults at Higher Dementia Risk due to Diabetes: Findings From a Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(4), 747-754. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz073>

34. Bahar-Fuchs, A., Clare, L., & Woods, B. (2013). Cognitive training and cognitive rehabilitation for mild to moderate Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003260.pub2>

35. Bahar-Fuchs, A., Martyr, A., Goh, A. M., Sabates, J., & Clare, L. (2019). Cognitive training for people with mild to moderate dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013069.pub2>

36. Bahar-Fuchs, A., Webb, S., Bartsch, L., Clare, L., Rebok, G., Cherbuin, N., & Anstey, K. J. (2017). Tailored and Adaptive Computerized Cognitive Training in Older Adults at Risk for Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer's Disease*, 60(3), 889-911. <https://doi.org/10.3233/JAD-170404>

37. Baker, L. D., Snyder, H. M., Espeland, M. A., Whitmer, R. A., Kivipelto, M., Woolard, N., Katula, J., Papp, K. V., Ventrelle, J., Graef, S., Hill, M. A., Rushing, S., Spell, J., Lovato, L., Felton, D., Williams, B. J., Ghadimi Nouran, M., Raman, R., Ngandu, T., ... for the U.S. POINTER Study Group. (2024). Study design and methods: U.S. study to protect brain health through lifestyle intervention to reduce risk (U.S. POINTER). *Alzheimer's & Dementia*, 20(2), 769-782. <https://doi.org/10.1002/alz.13365>

38. Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., Morris, J. N., Rebok, G. W., Smith, D. M., Tennstedt, S. L., Unverzagt, F. W., Willis, S. L., & For The Active Study Group. (2002). Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 288(18), 2271. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2271>

39. Barban, F., Annicchiarico, R., Melideo, M., Federici, A., Lombardi, M., Giuli, S., Ricci, C., Adriano, F., Griffini, I., Silvestri, M., Chiusso, M., Neglia, S., Ariño-Blasco, S., Cuevas

Perez, R., Dionyssiotis, Y., Koumanakos, G., Kovačević, M., Montero-Fernández, N., Pino, O., ... Caltagirone, C. (2017). Reducing Fall Risk with Combined Motor and Cognitive Training in Elderly Fallers. *Brain Sciences*, 7(2), 19. <https://doi.org/10.3390/brainsci7020019>

40. Barnes, D. E., Santos-Modesitt, W., Poelke, G., Kramer, A. F., Castro, C., Middleton, L. E., & Yaffe, K. (2013). The Mental Activity and eXercise (MAX) Trial: A Randomized Controlled Trial to Enhance Cognitive Function in Older Adults. *JAMA Internal Medicine*, 173(9), 797. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.189>

41. Barreto, P. D. S., Rolland, Y., Cesari, M., Dupuy, C., Andrieu, S., Vellas, B., & for the MAPT study group. (2018). Effects of multidomain lifestyle intervention, omega-3 supplementation or their combination on physical activity levels in older adults: Secondary analysis of the Multidomain Alzheimer Preventive Trial (MAPT) randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 47(2), 281-288. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx164>

42. Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology and Aging*, 23(4), 765-777. <https://doi.org/10.1037/a0013494>

43. Baumgart, M., Snyder, H. M., Carrillo, M. C., Fazio, S., Kim, H., & Johns, H. (2015). Summary of the evidence on modifiable risk factors for cognitive decline and dementia: A population-based perspective. *Alzheimer's & Dementia*, 11(6), 718-726. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2015.05.016>

44. Beard, J. R., Officer, A. M., & Cassels, A. K. (2016). The World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist*, 56(Suppl 2), S163-S166. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw037>

45. Belchior, P., Marsiske, M., Sisco, S. M., Yam, A., Bavelier, D., Ball, K., & Mann, W. C. (2013). Video game training to improve selective visual attention in older adults. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1318-1324. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.034>

46. Belleville, S. (2008a). Cognitive training for persons with mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 20(1), 57-66. <https://doi.org/10.1017/S104161020700631X>

47. Belleville, S. (2008b). Cognitive training for persons with mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 20(1), 57-66. <https://doi.org/10.1017/S104161020700631X>

48. Belleville, S., Gilbert, B., Fontaine, F., Gagnon, L., Ménard, É., & Gauthier, S. (2006). Improvement of Episodic Memory in Persons with Mild Cognitive Impairment and Healthy Older Adults: Evidence from a Cognitive Intervention Program. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(5-6), 486-499. <https://doi.org/10.1159/000096316>

49. Benedet, M. Jesús. (2002). *Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva* (1a. ed). Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).

50. Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, 6(1), 53-60. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(68\)90038-9](https://doi.org/10.1016/0028-3932(68)90038-9)

51. Berg-Weger, M., & Stewart, D. B. (2017). Non-Pharmacologic Interventions for Persons with Dementia. *Missouri Medicine*, 114(2), 116-119.

52. Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (Cuarta). Pearson Educación.

53. Berridge, C. W. (2008). Noradrenergic modulation of arousal. *Brain Research Reviews*, 58(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2007.10.013>

54. Blasini, M., Peiris, N., Wright, T., & Colloca, L. (2018). The Role of Patient-Practitioner Relationships in Placebo and Nocebo Phenomena. En *International Review of Neurobiology* (Vol. 139, pp. 211-231). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2018.07.033>

55. Blázquez, J., Galpasoro Izaguirre, N., & Muñoz, E. (2009). *Estimulación Cognitiva y Rehabilitación Neuropsicológica*. Editorial UOC.

56. Booth, V., Hood, V., & Kearney, F. (2016). Interventions incorporating physical and cognitive elements to reduce falls risk in cognitively impaired older adults: A systematic review. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 14(5), 110-135. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-002499>

57. Bopp, M., Braun, J., Gutzwiller, F., Faeh, D., & for the Swiss National Cohort Study Group. (2012). Health Risk or Resource? Gradual and Independent Association between Self-Rated Health and Mortality Persists Over 30 Years. *PLoS ONE*, 7(2), e30795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030795>

58. Bu, G. (2009). Apolipoprotein E and its receptors in Alzheimer's disease: Pathways, pathogenesis and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(5), 333-344. <https://doi.org/10.1038/nrn2620>

59. Busse, A. L., Filho, W. J., Magaldi, R. M., Coelho, V. A., Melo, A. C., Betoni, R. A., & Santarém, J. M. (2008). *Effects of resistance training exercise on cognitive performance in elderly individuals with memory impairment: Results of a controlled trial*.

60. Cabrera, C. E., Sánchez, A. E. M., Merino, E. D. A., Pérez, G. J. G., López, M. G. V., Cordero, A. C., & Cepeda, B. (2011). *Efecto de una intervención educativa sobre la memoria operativa de trabajo del adulto mayor: Estudio cuasi experimental con juegos populares*.

61. Calatayud, E., Gómez-Cabello, A., & Gómez-Soria, I. (2021). Analysis of the effect of cognitive stimulation program in older adults with normal cognition: Randomized clinical trial. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 44(3), 361-372. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0961>

62. Calero-García, M. D., & Navarro-González, E. (2007). EFFECTIVENESS OF A MEMORY TRAINING PROGRAMME IN THE MAINTENANCE OF STATUS IN ELDERLY PEOPLE WITH AND WITHOUT COGNITIVE DECLINE. *Psychology in Spain*, 11(1).

63. Cândea, D., Cotet, C., Stefan, S., Valenás, S., & Szentagotai-Tatar, A. (2015). Computerized cognitive training for working memory in older adults: A review. *Erdélyi Pszichológiai Szemle*, 16(141-161).

64. Candela, F., Zucchetti, G., Magistro, D., & Rabaglietti, E. (2015). The Effects of a Physical Activity Program and a Cognitive Training Program on the Long-Term Memory and Selective Attention of Older Adults: A Comparative Study. *Activities, Adaptation & Aging*, 39(1), 77-91. <https://doi.org/10.1080/01924788.2014.977191>

65. Cassilhas, R. C., Viana, V. A. R., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S., & Mello, M. T. (2007). The Impact of Resistance Exercise on the Cognitive Function of the Elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1401-1407. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318060111f>

66. Chandler, M. J., Parks, A. C., Marsiske, M., Rotblatt, L. J., & Smith, G. E. (2016). Everyday Impact of Cognitive Interventions in Mild Cognitive Impairment: A Systematic

Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 26(3), 225-251. <https://doi.org/10.1007/s11065-016-9330-4>

67. Chávez-Oliveros, M., Rodríguez-Agudelo, Y., Acosta-Castillo, I., García-Ramírez, N., Rojas De La Torre, G., & Sosa-Ortiz, A. L. (2015). Fluidez verbal-semántica en adultos mayores mexicanos: Valores normativos. *Neurología*, 30(4), 189-194. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.12.013>

68. Ciccarelli, A., Maldonado, A., Glejzer, C., & Chomnalez, M. (2017). *Las bases biológicas del aprendizaje* (3.ª ed.). Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.

69. Clare, L. (2003). Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. En *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD003260). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003260>

70. Coelho, F. G. D. M., Andrade, L. P., Pedroso, R. V., Santos-Galduroz, R. F., Gobbi, S., Costa, J. L. R., & Gobbi, L. T. B. (2013). Multimodal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: A controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 13(1), 198-203. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00887.x>

71. Coelho, F. G. D. M., Santos-Galduroz, R. F., Gobbi, S., & Stella, F. (2009). Atividade física sistematizada e desempenho cognitivo em idosos com demência de Alzheimer: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 31(2), 163-170. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462009000200014>

72. CogniFit. (2024a). *Funciones ejecutivas*. [https://www.cognifit.com/ni/funciones-ejecutivas?srsltid=AfmBOoqZj1vH6CpBgbFP\\_orQxSb3u88t4f3aWKZHw6CCHGu11\\_JnUyzk](https://www.cognifit.com/ni/funciones-ejecutivas?srsltid=AfmBOoqZj1vH6CpBgbFP_orQxSb3u88t4f3aWKZHw6CCHGu11_JnUyzk)

73. CogniFit. (2024b). *Velocidad de Procesamiento*. [https://www.cognifit.com/es/velocidad-de-procesamiento?srsltid=AfmBOoqVPHRZbGG8SV3ZQKA\\_QiUCLvmNUDKJw5YxKxTrgl9brF-Fqf9V](https://www.cognifit.com/es/velocidad-de-procesamiento?srsltid=AfmBOoqVPHRZbGG8SV3ZQKA_QiUCLvmNUDKJw5YxKxTrgl9brF-Fqf9V)

74. Cohen, S., Van Dyck, C. H., Gee, M., Doherty, T., Kanekiyo, M., Dhadda, S., Li, D., Hersch, S., Irizarry, M., & Kramer, L. D. (2023). Lecanemab Clarity AD: Quality-of-Life Results from a Randomized, Double-Blind Phase 3 Trial in Early Alzheimer's Disease. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*. <https://doi.org/10.14283/jpad.2023.123>

75. Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness Effects on the Cognitive Function of Older Adults: A Meta-Analytic Study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.t01-1-01430>

76. Coley, N., Ngandu, T., Lehtisalo, J., Soininen, H., Vellas, B., Richard, E., Kivipelto, M., Andrieu, S., & HATICE, FINGER, and MAPT/DSA groups. (2019). Adherence to multidomain interventions for dementia prevention: Data from the FINGER and MAPT trials. *Alzheimer's & Dementia*, 15(6), 729-741. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2019.03.005>

77. Contreras, D., Catena, A., Cándido, A., & Maldonado, A. (2008). Funciones de la corteza prefrontal ventromedial en la toma de decisiones emocionales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8.

78. Corbett, A., Owen, A., Hampshire, A., Grahn, J., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A., Howard, R., Williams, N., Williams, G., & Ballard, C. (2015). The Effect of an Online Cognitive Training Package in Healthy Older Adults: An Online Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(11), 990-997. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.06.014>

79. Corrigan, J. D., & Hinkeldey, N. S. (1987). Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. *Journal of Clinical Psychology*, 43(4), 402-409. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(198707\)43:4<402::aid-jclp2270430411>3.0.co;2-e](https://doi.org/10.1002/1097-4679(198707)43:4<402::aid-jclp2270430411>3.0.co;2-e)

80. Costa, N., Mounié, M., Pagès, A., Derumeaux, H., Rapp, T., Guyonnet, S., Coley, N., Cantet, C., Carrié, I., Andrieu, S., & Molinier, L. (2021). The Cost-Effectiveness of Three Prevention Strategies in Alzheimer's Disease: Results from the Multidomain Alzheimer Preventive Trial (MAPT). *The Journal Of Prevention of Alzheimer's Disease*, 1-11. <https://doi.org/10.14283/jpad.2021.47>

81. Crivelli, L., Calandri, I. L., Suemoto, C. K., Salinas, R. M., Velilla, L. M., Yassuda, M. S., Caramelli, P., Lopera, F., Nitrini, R., Sevlever, G. E., Sosa, A. L., Acosta, D., Baietti, A. M. C., Cusicanqui, M. I., Custodio, N., De Simone, S. D., Derio, C. D., Duque-Peñaillillo, L., Duran, J. C., ... Allegri, R. F. (2023). Latin American Initiative for Lifestyle Intervention to Prevent Cognitive Decline (LatAm-FINGERS): Study design and harmonization. *Alzheimer's & Dementia*, 19(9), 4046-4060. <https://doi.org/10.1002/alz.13101>

82. Cummings, J. L., Morstorf, T., & Zhong, K. (2014). Alzheimer's disease drug-development pipeline: Few candidates, frequent failures. *Alzheimer's Research & Therapy*, 6(4), 37. <https://doi.org/10.1186/alzrt269>

83. Da Silva, M. A., Baptista, L., & Neves, R. (2019). High intensity interval training improves health-related quality of life in adults and older adults with diagnosed cardiovascular risk. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019(01).

84. Da Silveira, C., Resende, T. D. L., Barcellos, A. B., Cecchele, B., Knob, M. S., Silva, T. D. N., Da Rosa, J. N., Diogo, T. D. S., Filho, I. G. D. S., & Schwanke, C. H. A. (2018). Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(2), E15-E22. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000191>

85. Davis, J. C., Bryan, S., Marra, C. A., Hsiung, G.-Y. R., & Liu-Ambrose, T. (2015). Challenges with cost-utility analyses of behavioural interventions among older adults at risk for dementia. *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1343-1347. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092743>

86. De La Rosa, A., Olaso-Gonzalez, G., Arc-Chagnaud, C., Millan, F., Salvador-Pascual, A., García-Lucerga, C., Blasco-Lafarga, C., Garcia-Dominguez, E., Carretero, A., Correas, A. G., Viña, J., & Gomez-Cabrera, M. C. (2020). Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *Journal of Sport and Health Science*, 9(5), 394-404. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.01.004>

87. De Oliveira Silva, F., Ferreira, J. V., Plácido, J., Sant'Anna, P., Araújo, J., Marinho, V., Laks, J., & Camaz Deslandes, A. (2019). Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. *Maturitas*, 126, 28-33. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.04.217>

88. Deus, J. (2006). Estimulación cognitiva en demencias: Eficacia o placebo. *Informaciones Psiquiátricas*, 184, 119-152.

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

90. Diaz Baquero, A. A., Franco-Martín, M. A., Parra Vidales, E., Toribio-Guzmán, J. M., Bueno-Aguado, Y., Martínez Abad, F., Perea Bartolomé, M. V., Asl, A. M., & Van Der Roest, H. G. (2022). The Effectiveness of GRADIOR: A Neuropsychological Rehabilitation Program for People with Mild Cognitive Impairment and Mild Dementia. Results of a Randomized Controlled Trial After 4 and 12 Months of Treatment. *Journal of Alzheimer's Disease*, 86(2), 711-727. <https://doi.org/10.3233/JAD-215350>

91. Díaz-Orueta, U., Buiza-Bueno, C., & Yanguas-Lezaun, J. (2010). Reserva cognitiva: Evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 45(3), 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.12.007>

92. Drewnowski, A., & Evans, W. J. (2001). Nutrition, Physical Activity, and Quality of Life in Older Adults: Summary. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(Supplement 2), 89-94. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.89](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.89)

93. Duong, S., Patel, T., & Chang, F. (2017). Dementia: What pharmacists need to know. *Canadian Pharmacists Journal / Revue Des Pharmaciens Du Canada*, 150(2), 118-129. <https://doi.org/10.1177/1715163517690745>

94. Eckert, M. A. (2011). Slowing Down: Age-Related Neurobiological Predictors of Processing Speed. *Frontiers in Neuroscience*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnins.2011.00025>

95. Eggermont, L., Swaab, D., Luiten, P., & Scherder, E. (2006). Exercise, cognition and Alzheimer's disease: More is not necessarily better. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(4), 562-575. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.10.004>

96. Ellis, A. W., & Young, A. W. (1996). *Human Cognitive Neuropsychology: A Textbook With Readings* (0 ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203727041>

97. Embon-Magal, S., Krasovsky, T., Doron, I., Asraf, K., Haimov, I., Gil, E., & Agmon, M. (2022). The effect of co-dependent (thinking in motion [TIM]) versus single-modality (CogniFit) interventions on cognition and gait among community-dwelling older adults with cognitive impairment: A randomized controlled study. *BMC Geriatrics*, 22(1), 720. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03403-x>

98. Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Junqué, C. (1997). La atención: Una compleja función cerebral. *REV NEUROL*.

99. EuroQol Research Foundation. (2021). *EQ-5D-5L User Guide* (No. 3). EuroQol Research Foundation. <https://euroqol.org/wp-content/uploads/2023/11/EQ-5D-5LUserguide-23-07.pdf>

100. Fastenrath, M., Spalek, K., Coynel, D., Loos, E., Milnik, A., Egli, T., Schicktanz, N., Geissmann, L., Rozendaal, B., Papassotiropoulos, A., & De Quervain, D. J.-F. (2022). Human cerebellum and corticocerebellar connections involved in emotional memory enhancement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(41), e2204900119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2204900119>

101. Ferreira, C. B., Teixeira, P. D. S., Alves Dos Santos, G., Dantas Maya, A. T., Americano Do Brasil, P., Souza, V. C., Córdova, C., Ferreira, A. P., Lima, R. M., & Nóbrega, O. D. T. (2018). Effects of a 12-Week Exercise Training Program on Physical Function in Institutionalized Frail Elderly. *Journal of Aging Research*, 2018, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2018/7218102>

102. Filippi, M., Cecchetti, G., Spinelli, E. G., Vezzulli, P., Falini, A., & Agosta, F. (2022). Amyloid-Related Imaging Abnormalities and  $\beta$ -Amyloid–Targeting Antibodies: A Systematic Review. *JAMA Neurology*, 79(3), 291. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.5205>

103. Fink, H. A., Jutkowitz, E., McCarten, J. R., Hemmy, L. S., Butler, M., Davila, H., Ratner, E., Calvert, C., Barclay, T. R., Brasuré, M., Nelson, V. A., & Kane, R. L. (2018). Pharmacologic Interventions to Prevent Cognitive Decline, Mild Cognitive Impairment, and Clinical Alzheimer-Type Dementia: A Systematic Review. *Annals of Internal Medicine*, 168(1), 39. <https://doi.org/10.7326/M17-1529>

104. Food and Drug Administration. (2009). *Guidance for Industry Patient-Reported Outcome Measures: Use in Medical Product Development to Support Labeling Claims*.

105. Forcano, L., Fauria, K., Soldevila-Domenech, N., Minguillón, C., Lorenzo, T., Cuenca-Royo, A., Menezes-Cabral, S., Pizarro, N., Boronat, A., Molinuevo, J. L., Torre, R. D. L., & PENSA Study Group†. (2021). Prevention of cognitive decline in subjective cognitive decline APOE ε4 carriers after EGCG and a multimodal intervention (PENSA): Study design. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 7(1), e12155. <https://doi.org/10.1002/trc2.12155>

106. Franco, M. R., Sherrington, C., Tiedemann, A., Pereira, L. S., Perracini, M. R., Faria, C. S. G., Negrão-Filho, R. F., Pinto, R. Z., & Pastre, C. M. (2020). Effect of Senior Dance (DanSE) on Fall Risk Factors in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 100(4), 600-608. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz187>

107. Galle, S. A., Deijen, J. B., Milders, M. V., De Greef, M. H. G., Scherder, E. J. A., Van Duijn, C. M., & Drent, M. L. (2023). The effects of a moderate physical activity intervention on physical fitness and cognition in healthy elderly with low levels of physical activity: A randomized controlled trial. *Alzheimer's Research & Therapy*, 15(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13195-022-01123-3>

108. Gallego del Castillo, F. (2010). *Esquema corporal y praxia bases conceptuales* (1a. ed). Wanceulen.

109. Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of Exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 659-669. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>

110. Garamendi, F., Delgado, D., & Amaya, M. A. (2010). *Programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores*.

111. Garatachea, N., Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, A., Fiuzal-Luces, C., Morán, M., Emanuele, E., Joyner, M. J., & Lucia, A. (2015). Exercise Attenuates the Major Hallmarks of Aging. *Rejuvenation Research*, 18(1), 57-89. <https://doi.org/10.1089/rej.2014.1623>

112. Garcés-Vieira, M. V., & Suárez-Escudero, J. C. (2014). Neuroplasticidad: Aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES Medicina*, 1.

113. García Gómez, M. B., Briones Aranda, A., & Ballesteros Jiménez, S. (2013). Programa combinado para mejorar el estado emocional y prevenir el deterioro cognitivo de adultos mayores institucionalizados. *INFORMACIÓ PSICOLÒGICA*, 41-53. <https://doi.org/10.14635/IPSIC.2014.106.4>

114. García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención* (1a. ed., 1a. reimp). Síntesis.

115. 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>

116. Gardener, S. L., Fuller, S. J., Naismith, S. L., Baker, L., Kivipelto, M., Villemagne, V. L., Grieve, S. M., Yates, P., Rainey-Smith, S. R., Chen, J., Thompson, B., Armstrong, N. J., Fernando, M. G., Blagojevic Castro, C., Meghwar, S., Raman, R., Gleason, A., Ireland, C., Clarnette, R., ... Martins, R. N. (2024). The AUstralian multidomain Approach to Reduce dementia Risk by prOtecting brain health With lifestyle intervention study (AU-ARROW): A study protocol for a single-blind, multi-site, randomized controlled trial. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 10(2), e12466. <https://doi.org/10.1002/trc2.12466>

117. Gates, N. J., Sachdev, P. S., Fiatarone Singh, M. A., & Valenzuela, M. (2011). Cognitive and memory training in adults at risk of dementia: A Systematic Review. *BMC Geriatrics*, 11(1), 55. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-55>

118. Gates, N. J., Vernooij, R. W., Di Nisio, M., Karim, S., March, E., Martínez, G., & Rutjes, A. W. (2019). Computerised cognitive training for preventing dementia in people with mild cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012279.pub2>

119. Gavelin, H. M., Lampit, A., Hallock, H., Sabatés, J., & Bahar-Fuchs, A. (2020). Cognition-Oriented Treatments for Older Adults: A Systematic Overview of Systematic Reviews. *Neuropsychology Review*, 30(2), 167-193. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09434-8>

120. Gaviano, L., Pili, R., Petretto, A. D., Berti, R., Carrogu, G. P., Pinna, M., & Petretto, D. R. (2024). Definitions of Ageing According to the Perspective of the Psychology of Ageing: A Scoping Review. *Geriatrics*, 9(5), 107. <https://doi.org/10.3390/geriatrics9050107>

121. Gheysen, F., Poppe, L., DeSmet, A., Swinnen, S., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Chastin, S., & Fias, W. (2018). Physical activity to improve cognition in older adults: Can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>

122. Gil, R. (1999). *Neuropsicología*. Mason.

123. Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L., & Lamb, S. E. (2012). Interventions for preventing falls in older people living

in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3>

124. Ginarte Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología*, 35(09), 870. <https://doi.org/10.33588/rn.3509.2002418>

125. Gomez-Pinilla, F., Zhuang, Y., Feng, J., Ying, Z., & Fan, G. (2011). Exercise impacts brain-derived neurotrophic factor plasticity by engaging mechanisms of epigenetic regulation. *European Journal of Neuroscience*, 33(3), 383-390. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2010.07508.x>

126. González, M., & Sánchez, M. (2004). *Psicología General y del Desarrollo*. Deportes.

127. González, O. H. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.

128. González-Palau, F., Franco, M., Bamidis, P., Losada, R., Parra, E., Papageorgiou, S. G., & Vivas, A. B. (2014). The effects of a computer-based cognitive and physical training program in a healthy and mildly cognitive impaired aging sample. *Aging & Mental Health*, 18(7), 838-846. <https://doi.org/10.1080/13607863.2014.899972>

129. Goodglass, H., Kaplan, E., & Barresi, B. (2000). *The assessment of aphasia and related disorders* (3rd ed). Lippincott Williams & Wilkins.

130. Griva, K., & Newman, S. P. (2021). Cognitive functioning in patients with CKD and ESRD. En *Psychosocial Aspects of Chronic Kidney Disease* (pp. 229-256). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817080-9.00011-7>

131. Guerrini, M. E. (2010). La vejez. Su abordaje desde el Trabajo Social. *Margen: revista de trabajo social y ciencias sociales*, 57.

132. Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A., & Wallace, R. B. (1994). A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal of Gerontology*, 49(2), M85-M94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>

133. Hagovská, M., Dzvoník, O., & Olekszyová, Z. (2017). Comparison of Two Cognitive Training Programs With Effects on Functional Activities and Quality of Life. *Research in Gerontological Nursing*, 10(4), 172-180. <https://doi.org/10.3928/19404921-20170524-01>

134. Hale, S. (1990). A Global Developmental Trend in Cognitive Processing Speed. *Child Development*, 61(3), 653. <https://doi.org/10.2307/1130951>

135. Hall, C. D., Smith, A. L., & Keele, S. W. (2001). The impact of aerobic activity on cognitive function in older adults: A new synthesis based on the concept of executive control. *The European Journal of Cognitive Psychology*, 13(1), 279-300. <https://doi.org/10.1080/09541440042000313>

136. Hariton, E., & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials—The gold standard for effectiveness research. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 125(13), 1716. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>

137. Harvey, P. D. (2019). Domains of cognition and their assessment. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21(3), 227-237. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2019.21.3/pharvey>

138. Heilman, K. (2002). *Matter of Mind*. Oxford University Press.

139. Hermans, E. J., Battaglia, F. P., Atsak, P., De Voogd, L. D., Fernández, G., & Roozendaal, B. (2014). How the amygdala affects emotional memory by altering brain network properties. *Neurobiology of Learning and Memory*, 112, 2-16. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2014.02.005>

140. Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

141. Herrera, E., Bertel De La Hoz, A., Paternina Osorio, D., Felfle Fuentes, Y., & Porto Osorio, L. (2017). Cognitive Stimulation of Elderly Residents in Social Protection Centers in Cartagena, 2014. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 46(4), 229-236. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.09.008>

142. Herreras, E. B. (2014). FUNCIONES EJECUTIVAS: NOCIONES DEL DESARROLLO DESDE UNA PERSPECTIVA NEUROPSICOLÓGICA. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34.

143. Heyn, P. (2003). The effect of a multisensory exercise program on engagement, behavior, and selected physiological indexes in persons with dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 18(4), 247-251. <https://doi.org/10.1177/153331750301800409>

144. Heyward, V. H., & Gibson, A. L. (2014). *Advanced fitness assessment and exercise prescription* (7. ed). Human Kinetics.

145. Hildreth, K. L., & Church, S. (2015). Evaluation and Management of the Elderly Patient Presenting with Cognitive Complaints. *Medical Clinics of North America*, 99(2), 311-335. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.11.006>

146. Hill, N. L., Kolanowski, A. M., & Gill, D. J. (2011). Plasticity in Early Alzheimer Disease: An Opportunity for Intervention. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 27(4), 257-267. <https://doi.org/10.1097/TGR.0b013e31821e588e>

147. Holtzman, D. M., Herz, J., & Bu, G. (2012). Apolipoprotein E and Apolipoprotein E Receptors: Normal Biology and Roles in Alzheimer Disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 2(3), a006312-a006312. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a006312>

148. Huerta, K. (2019). *Trastornos neurocognitivos en el adulto mayor: Evaluación, diagnóstico e intervención neuropsicológica*. Editorial El Manual Moderno.

149. Ibáñez, A., Sedeño, L., García, A. M., Deacon, R. M. J., & Cogram, P. (2018). Editorial: Human and Animal Models for Translational Research on Neurodegeneration: Challenges and Opportunities From South America. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, 95. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00095>

150. Ingrand, I., Paccalin, M., Liuu, E., Gil, R., & Ingrand, P. (2018). Positive perception of aging is a key predictor of quality-of-life in aging people. *PLOS ONE*, 13(10), e0204044. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204044>

151. Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2023). *Resultados Finales Básicos XII Censo Nacional de Población y VIII de Vivienda 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. [https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID\\_PUBLICACION=1199&ID\\_CATEGORIA=19&ID\\_SUBCATEGORIA=71](https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1199&ID_CATEGORIA=19&ID_SUBCATEGORIA=71)

152. Irazoki, E., Contreras-Somoza, L. M., Toribio-Guzmán, J. M., Jenaro-Río, C., Van Der Roest, H., & Franco-Martín, M. A. (2020). Technologies for Cognitive Training and Cognitive Rehabilitation for People With Mild Cognitive Impairment and Dementia. A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11, 648. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00648>

153. Irving, J., Davis, S., & Collier, A. (2017). Aging With Purpose: Systematic Search and Review of Literature Pertaining to Older Adults and Purpose. *The International Journal of Aging and Human Development*, 85(4), 403-437. <https://doi.org/10.1177/0091415017702908>

154. Jácome Vallejo, C. A., Mueces Andrango, D. L., & Zambrano Cedeño, G. A. (2024). Neuroplasticidad y Neurorehabilitación avanzada. *Journal Growing Health*, 1(1), 29-41. [https://doi.org/10.59282/jgh1\(1\)29-41](https://doi.org/10.59282/jgh1(1)29-41)

155. Jeannerod, M. (1997). *The cognitive neuroscience of action*. Blackwell Publishing.

156. Jeldes, P., Jara, C., & Muñoz-Montes, M. (2023). *MANUAL DE EVALUACIÓN DE LA COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y HABLA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 0 A 7 AÑOS* (Primera). Pontificia Universidad Católica de Chile.

157. Jessen, F., Amariglio, R. E., Van Boxtel, M., Breteler, M., Ceccaldi, M., Chételat, G., Dubois, B., Dufouil, C., Ellis, K. A., Van Der Flier, W. M., Glodzik, L., Van Harten, A. C., De Leon, M. J., McHugh, P., Mielke, M. M., Molinuevo, J. L., Mosconi, L., Osorio, R. S., Perrotin, A., ... Subjective Cognitive Decline Initiative (SCD-I) Working Group. (2014). A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 10(6), 844-852. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.01.001>

158. Jewiss, D., Ostman, C., & Smart, N. A. (2016). The effect of resistance training on clinical outcomes in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 221, 674-681. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.046>

159. Kail, R., & Salthouse, T. A. (1994). Processing speed as a mental capacity. *Acta Psychologica*, 86(2-3), 199-225. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0001-6918(94)90003-5)

160. Kang, S.-J., Kim, B.-H., Lee, H., & Wang, J. (2021). The Beneficial Effects of Cognitive Walking Program on Improving Cognitive Function and Physical Fitness in Older Adults. *Healthcare*, 9(4), 419. <https://doi.org/10.3390/healthcare9040419>

161. Kantawala, B., Ramadan, N., Hassan, Y., Fawaz, V., Mugisha, N., Nazir, A., Wojtara, M., & Uwishema, O. (2023). Physical activity intervention for the prevention of neurological diseases. *Health Science Reports*, 6(8), e1524. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1524>

162. Karakaya, T., Fußer, F., Schröder, J., & Pantel, J. (2013). Pharmacological Treatment of Mild Cognitive Impairment as a Prodromal Syndrome of Alzheimer's Disease. *Current Neuropharmacology*, 11(1), 102-108. <https://doi.org/10.2174/157015913804999487>

163. Karp, A., Paillard-Borg, S., Wang, H.-X., Silverstein, M., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2006). Mental, Physical and Social Components in Leisure Activities Equally Contribute to Decrease Dementia Risk. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(2), 65-73. <https://doi.org/10.1159/000089919>

164. Karssemeijer, E. G. A. (Esther), Aaronson, J. A. (Justine), Bossers, W. J. (Willem), Smits, T. (Tara), Olde Rikkert, M. G. M. (Marcel), & Kessels, R. P. C. (Roy). (2017). Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 40, 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.09.003>

165. Kim, E. S., Sun, J. K., Park, N., Kubzansky, L. D., & Peterson, C. (2013a). Purpose in life and reduced risk of myocardial infarction among older U.S. adults with coronary heart disease: A two-year follow-up. *Journal of Behavioral Medicine*, 36(2), 124-133. <https://doi.org/10.1007/s10865-012-9406-4>

166. Kim, E. S., Sun, J. K., Park, N., Kubzansky, L. D., & Peterson, C. (2013b). Purpose in life and reduced risk of myocardial infarction among older U.S. adults with coronary heart disease: A two-year follow-up. *Journal of Behavioral Medicine*, 36(2), 124-133. <https://doi.org/10.1007/s10865-012-9406-4>

167. Kivipelto, M., Solomon, A., Ahtiluoto, S., Ngandu, T., Lehtisalo, J., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Nissinen, A., Paajanen, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter-Neely, A., Strandberg, T., ... Soininen, H. (2013). The Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability (FINGER): Study design and progress. *Alzheimer's & Dementia*, 9(6), 657-665. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.09.012>

168. Koola, M. M. (2020). Galantamine-Memantine combination in the treatment of Alzheimer's disease and beyond. *Psychiatry Research*, 293, 113409. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113409>

169. Koziol, L. F., Barker, L. A., & Jansons, L. (2015). Attention and Other Constructs: Evolution or Revolution? *Applied Neuropsychology: Child*, 4(2), 123-131. <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1005482>

170. Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., Chason, J., Vakil, E., Bardell, L., Boileau, R. A., & Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400(6743), 418-419. <https://doi.org/10.1038/22682>

171. Kulmala, J., Ngandu, T., Havulinna, S., Levälahti, E., Lehtisalo, J., Solomon, A., Antikainen, R., Laatikainen, T., Pippola, P., Peltonen, M., Rauramaa, R., Soininen, H., Strandberg, T., Tuomilehto, J., & Kivipelto, M. (2019). The Effect of Multidomain Lifestyle Intervention on Daily Functioning in Older People. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(6), 1138-1144. <https://doi.org/10.1111/jgs.15837>

172. Laatar, R., Kachouri, H., Borji, R., Rebai, H., & Sahli, S. (2018). Combined physical-cognitive training enhances postural performances during daily life tasks in older adults. *Experimental Gerontology*, 107, 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.09.004>

173. Lampit, A., Ebster, C., & Valenzuela, M. (2014). Multi-domain computerized cognitive training program improves performance of bookkeeping tasks: A matched-sampling active-controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00794>

174. Lampit, A., Hallock, H., & Valenzuela, M. (2014). Computerized Cognitive Training in Cognitively Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Effect Modifiers. *PLoS Medicine*, 11(11), e1001756. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001756>

175. Langhammer, B., Bergland, A., & Rydwik, E. (2018). The Importance of Physical Activity Exercise among Older People. *BioMed Research International*, 2018, 1-3. <https://doi.org/10.1155/2018/7856823>

176. Lara-Díaz, M. F., Beltrán-Rojas, J. C., & Araque-Jaramillo, S. M. (2019). Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su impacto en la calidad de vida. *Revista de la Facultad de Medicina*, 67(1), 75-81. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n1.60831>

177. Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., MacPherson, K., & Rockwood, K. (2001). Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology*, 58(3). <https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.498>

178. Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*, 9(3 Part 1), 179-186. [https://doi.org/10.1093/geront/9.3\\_Part\\_1.179](https://doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179)

179. Lazarov, O., Robinson, J., Tang, Y.-P., Hairston, I. S., Korade-Mirnics, Z., Lee, V. M.-Y., Hersh, L. B., Sapolisky, R. M., Mirnics, K., & Sisodia, S. S. (2005). Environmental Enrichment Reduces A $\beta$  Levels and Amyloid Deposition in Transgenic Mice. *Cell*, 120(5), 701-713. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2005.01.015>

180. Lecours, A., & Lhermitte, F. (1979). *L'aphasie*. Flammarion.

181. Lehtisalo, J., Ngandu, T., Valve, P., Antikainen, R., Laatikainen, T., Strandberg, T., Soininen, H., Tuomilehto, J., Kivipelto, M., & Lindström, J. (2017). Nutrient intake and dietary changes during a 2-year multi-domain lifestyle intervention among older adults: Secondary analysis of the Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability (FINGER) randomised controlled trial. *British Journal of Nutrition*, 118(4), 291-302. <https://doi.org/10.1017/S0007114517001982>

182. Lenze, E. J., & Bowie, C. R. (2018). Cognitive Training for Older Adults: What Works? *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(4), 645-647. <https://doi.org/10.1111/jgs.15230>

183. Leung, I. H. K., Walton, C. C., Hallock, H., Lewis, S. J. G., Valenzuela, M., & Lampit, A. (2015). Cognitive training in Parkinson disease: A systematic review and meta-analysis. *Neurology*, 85(21), 1843-1851. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002145>

184. Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (Fifth edition). Oxford University Press.

185. Li, X., Song, R., Qi, X., Xu, H., Yang, W., Kivipelto, M., Bennett, D. A., & Xu, W. (2021). Influence of Cognitive Reserve on Cognitive Trajectories: Role of Brain Pathologies. *Neurology*, 97(17). <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000012728>

186. Linde, K., & Alfermann, D. (2014). Single Versus Combined Cognitive and Physical Activity Effects on Fluid Cognitive Abilities of Healthy Older Adults: A 4-Month

Randomized Controlled Trial With Follow-Up. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(3), 302-313. <https://doi.org/10.1123/JAPA.2012-0149>

187. Lisko, I., Kulmala, J., Annetorp, M., Ngandu, T., Mangialasche, F., & Kivipelto, M. (2021). How can dementia and disability be prevented in older adults: Where are we today and where are we going? *Journal of Internal Medicine*, 289(6), 807-830. <https://doi.org/10.1111/joim.13227>

188. Liu-Ambrose, T., Nagamatsu LS, Graf, P., Beattie, B., Ashe, M., & Handy, T. (2010). Resistance Training and Executive Functions: A 12-Month Randomized Controlled Trial. *Archives of Internal Medicine*, 170(2), 170. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.494>

189. Livingston, G., Huntley, J., Liu, K. Y., Costafreda, S. G., Selbæk, G., Alladi, S., Ames, D., Banerjee, S., Burns, A., Brayne, C., Fox, N. C., Ferri, C. P., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Nakasujja, N., Rockwood, K., ... Mukadam, N. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *The Lancet*, 404(10452), 572-628. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01296-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0)

190. Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10248), 413-446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)

191. López, N., Véliz, A., Soto-Añari, M., Ollari, J., Chesta, S., & Allegri, R. (2015). Efectos de un programa combinado de actividad física y entrenamiento cognitivo en pacientes chilenos con Alzheimer leve. *Neurología Argentina*, 7(3), 131-139. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2015.04.001>

192. Loy, C. T., Schofield, P. R., Turner, A. M., & Kwok, J. B. (2014). Genetics of dementia. *The Lancet*, 383(9919), 828-840. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60630-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60630-3)

193. Luria, A. (1966). *Higher Cortical Functions in Man*. New York: Basic Books. Basic Books.

194. Luria, A. (1977). *Las funciones corticales superiores del hombre* (1.<sup>a</sup> ed.). Orbe.

195. Machado, S., Portella, C. E., Silva, J. G., Velasques, B., Bastos, V. H., Cunha, M., Basile, L., Cagy, M., Piedade, R. A., & Ribeiro, P. (2008). Learning and implicit memory: Mechanisms and neuroplasticity. *Revista De Neurologia*, 46(9), 543-549.

196. Maffei, L., Andreassi, M. G., Angelucci, A., Baldacci, F., Baroncelli, L., Begenisic, T., Bellinvia, P. F., Berardi, N., Biagi, L., Bonaccorsi, J., Bonanni, E., Bonuccelli, U., Borghini, A., Braschi, C., Broccardi, M., Bruno, R. M., Caleo, M., Carlesi, C., Carnicelli, L., ... Volpi, L. (2017). Randomized trial on the effects of a combined physical/cognitive training in aged MCI subjects: The Train the Brain study. *Scientific Reports*, 7(1), 39471. <https://doi.org/10.1038/srep39471>

197. Maggio, M. G., De Bartolo, D., Calabrò, R. S., Ciancarelli, I., Cerasa, A., Tonin, P., Di Iulio, F., Paolucci, S., Antonucci, G., Morone, G., & Iosa, M. (2023). Computer-assisted cognitive rehabilitation in neurological patients: State-of-art and future perspectives. *Frontiers in Neurology*, 14, 1255319. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1255319>

198. Maki, Y., Ura, C., Yamaguchi, T., Murai, T., Isahai, M., Kaiho, A., Yamagami, T., Tanaka, S., Miyamae, F., Sugiyama, M., Awata, S., Takahashi, R., & Yamaguchi, H. (2012). Effects of Intervention Using a Community-Based Walking Program for Prevention of Mental Decline: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(3), 505-510. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03838.x>

199. Maness, E. B., Burk, J. A., McKenna, J. T., Schiffino, F. L., Strecker, R. E., & McCoy, J. G. (2022). Role of the locus coeruleus and basal forebrain in arousal and attention. *Brain Research Bulletin*, 188, 47-58. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2022.07.014>

200. Manly, J. J., Touradji, P., Tang, M.-X., & Stern, Y. (2003). Literacy and Memory Decline Among Ethnically Diverse Elders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 680-690. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.680.14579>

201. Manzano, M. S., Fortea, J., Villarejo, A., & Sánchez del Valle, R. (2018). *Guía oficial de práctica clínica en demencia*. Luzán 5 Health Consulting S.A. ; Ediciones SEN.

202. Marengoni, A., Rizzuto, D., Fratiglioni, L., Antikainen, R., Laatikainen, T., Lehtisalo, J., Peltonen, M., Soininen, H., Strandberg, T., Tuomilehto, J., Kivipelto, M., & Ngandu, T. (2018). The Effect of a 2-Year Intervention Consisting of Diet, Physical Exercise, Cognitive Training, and Monitoring of Vascular Risk on Chronic Morbidity—The

FINGER Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 355-360.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.09.020>

203. Martin, M., Clare, L., Altgassen, A. M., Cameron, M. H., & Zehnder, F. (2011). Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006220.pub2>

204. Martino, P., Cervigni Garnero, M., Palmieri, R., Torriglia, V., Calandra, M., Pulopulos, M. M., Gallegos, M., De Bortoli, M. Á., & Politis, D. (2022). Tres tareas para la exploración de la fluidez verbal: Evidencias de su fiabilidad test-retest en adultos argentinos. *Revista de Neurología*, 75(12), 377. <https://doi.org/10.33588/rn.7512.2022314>

205. Mayordomo, T., Sales, A., & Meléndez, J. C. (2015). Estrategias de compensación en adultos mayores: Diferencias sociodemográficas, y en función de la reserva cognitiva. *Anales de Psicología*, 31(1), 310-316. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.1.163621>

206. McDaniel, M. A., Binder, E. F., Bugg, J. M., Waldum, E. R., Dufault, C., Meyer, A., Johanning, J., Zheng, J., Schechtman, K. B., & Kudelka, C. (2014). Effects of cognitive training with and without aerobic exercise on cognitively demanding everyday activities. *Psychology and Aging*, 29(3), 717-730. <https://doi.org/10.1037/a0037363>

207. McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Kawas, C. H., Klunk, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., Mayeux, R., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rossor, M. N., Scheltens, P., Carrillo, M. C., Thies, B., Weintraub, S., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>

208. McKnight, P. E., & Kashdan, T. B. (2009). Purpose in Life as a System that Creates and Sustains Health and Well-Being: An Integrative, Testable Theory. *Review of General Psychology*, 13(3), 242-251. <https://doi.org/10.1037/a0017152>

209. Mendes, L., Oliveira, J., Barbosa, F., & Castelo-Branco, M. (2022). A Conceptual View of Cognitive Intervention in Older Adults With and Without Cognitive Decline—A Systemic Review. *Frontiers in Aging*, 3, 844725. <https://doi.org/10.3389/fragi.2022.844725>

210. Merino, E. N., Sendin, M. A. C., & Osorio, J. A. V. (2015). Enfermedad de Alzheimer. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(72), 4306-4315. <https://doi.org/10.1016/j.med.2015.01.002>

211. Michaelson, D. M. (2014). APOE ε4: The most prevalent yet understudied risk factor for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 10(6), 861-868. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.06.015>

212. Millán-Calenti, J. C., Lorenzo, T., Núñez-Naveira, L., Buján, A., Rodríguez-Villamil, J. L., & Maseda, A. (2015). Efficacy of a computerized cognitive training application on cognition and depressive symptomatology in a group of healthy older adults: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(3), 337-343. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.08.015>

213. Miller, K. J., Dye, R. V., Kim, J., Jennings, J. L., O'Toole, E., Wong, J., & Siddarth, P. (2013). Effect of a Computerized Brain Exercise Program on Cognitive Performance in Older Adults. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(7), 655-663. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2013.01.077>

214. Montserrat Armele, & Díaz, D. (2014). *Intervención neuropsicológica en un caso de trastorno del desarrollo generado por una cardiopatía congénita*.

215. Moreira, N. B., Gonçalves, G., Da Silva, T., Zanardini, F. E. H., & Bento, P. C. B. (2018). Multisensory exercise programme improves cognition and functionality in institutionalized older adults: A randomized control trial. *Physiotherapy Research International*, 23(2), e1708. <https://doi.org/10.1002/pri.1708>

216. Motter, J. N., Pimontel, M. A., Rindskopf, D., Devanand, D. P., Doraiswamy, P. M., & Sneed, J. R. (2016). Computerized cognitive training and functional recovery in major depressive disorder: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 189, 184-191. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.09.022>

217. Naciones Unidas. (2022). *Envejecimiento en América Latina y el Caribe: Inclusión y derechos de las personas mayores*.

218. Nagamatsu, L. S., Chan, A., Davis, J. C., Beattie, B. L., Graf, P., Voss, M. W., Sharma, D., & Liu-Ambrose, T. (2013). Physical Activity Improves Verbal and Spatial Memory in Older Adults with Probable Mild Cognitive Impairment: A 6-Month Randomized

Controlled Trial. *Journal of Aging Research*, 2013, 1-10.  
<https://doi.org/10.1155/2013/861893>

219. Napoli, N., Shah, K., Waters, D. L., Sinacore, D. R., Qualls, C., & Villareal, D. T. (2014). Effect of weight loss, exercise, or both on cognition and quality of life in obese older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 189-198. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.082883>

220. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>

221. National Heart, Lung and Blood Institute. (2022). *Actividad Física y el Corazón*. <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/corazon/actividad-fisica/tipos#Actividad-aer%C3%B3bica>

222. National Institute on Aging. (2022a). *Las personas mayores y la depresión*. <https://www.nia.nih.gov/espanol/depresion/personas-mayores-depresion>

223. National Institute on Aging. (2022b). *Los cuatro tipos de ejercicio que pueden mejorar su salud y capacidad física*. <https://www.nia.nih.gov/espanol/ejercicio/cuatro-tipos-ejercicio-pueden-mejorar-su-salud-capacidad-fisica>

224. National Institute on Aging. (2023). *¿Cómo se trata la enfermedad de Alzheimer?* <https://www.nia.nih.gov/espanol/cuidado-medico-enfermedad-alzheimer/como-se-trata-enfermedad-alzheimer>

225. Nelson, M. E., Jester, D. J., Petkus, A. J., & Andel, R. (2021). Cognitive Reserve, Alzheimer's Neuropathology, and Risk of Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 31(2), 233-250. <https://doi.org/10.1007/s11065-021-09478-4>

226. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1435-1445. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>

227. NeuronUp. (2024a). *Funciones Ejecutivas*. <https://neuronup.com/areas-de-intervencion/funciones-cognitivas/funciones-ejecutivas/>

228. NeuronUp. (2024b). *Lenguaje: Función cognitiva*. <https://neuronup.com/areas-de-intervencion/funciones-cognitivas/lenguaje/>

229. Neuvonen, E., Lehtisalo, J., Ngandu, T., Levälahti, E., Antikainen, R., Hänninen, T., Laatikainen, T., Lindström, J., Paajanen, T., Soininen, H., Strandberg, T., Tuomilehto, J., Kivipelto, M., & Solomon, A. (2022). Associations of Depressive Symptoms and Cognition in the FINGER Trial: A Secondary Analysis of a Randomised Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(5), 1449. <https://doi.org/10.3390/jcm11051449>

230. Ng, T.-P., Nyunt, M. S. Z., Feng, L., Feng, L., Niti, M., Tan, B. Y., Chan, G., Khoo, S. A., Chan, S. M., Yap, P., & Yap, K. B. (2017). Multi-domains lifestyle interventions reduces depressive symptoms among frail and pre-frail older persons: Randomized controlled trial. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 21(8), 918-926. <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0867-y>

231. Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälahti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Paajanen, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter-Neely, A., Strandberg, T., Tuomilehto, J., ... Kivipelto, M. (2015). A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): A randomised controlled trial. *The Lancet*, 385(9984), 2255-2263. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60461-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60461-5)

232. Niemann, C., Godde, B., & Voelcker-Rehage, C. (2014). Not only cardiovascular, but also coordinative exercise increases hippocampal volume in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00170>

233. Nitrini, R., & Dozzi, S. M. (2012). Demencia: Definición y Clasificación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12, 75-98.

234. Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behavior. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation* (pp. 1-18). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1_1)

235. Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Akitsuki, Y., Shigemune, Y., Sekiguchi, A., Kotozaki, Y., Tsukiura, T., Yomogida, Y., & Kawashima, R. (2012). Brain Training Game Improves Executive Functions and Processing Speed in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE*, 7(1), e29676. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029676>

236. Nousia, A., Martzoukou, M., Siokas, V., Aretouli, E., Aloizou, A.-M., Folia, V., Peristeri, E., Messinis, L., Nasios, G., & 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>

237. Olazarán, J., Reisberg, B., Clare, L., Cruz, I., Peña-Casanova, J., Del Ser, T., Woods, B., Beck, C., Auer, S., Lai, C., Spector, A., Fazio, S., Bond, J., Kivipelto, M., Brodaty, H., Rojo, J. M., Collins, H., Teri, L., Mittelman, M., ... Muñiz, R. (2010). Nonpharmacological Therapies in Alzheimer's Disease: A Systematic Review of Efficacy. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 30(2), 161-178. <https://doi.org/10.1159/000316119>

238. Olivera-Pueyo, J., & Pelegrín-Valero, C. (2015). Prevención y tratamiento del deterioro cognitivo leve. *Psicogeriatría*, 5(2), 45-55.

239. Organización Mundial de la Salud. (2024). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

240. Organización Panamericana de Salud. (2021). *El mundo no está abordando el reto de la demencia*. <https://www.paho.org/es/noticias/2-9-2021-mundo-no-esta-abordando-reto-demencia>

241. Organización Panamericana de Salud. (2023). *La demencia en América Latina y el Caribe: Prevalencia, incidencia, repercusiones y tendencias a lo largo del tiempo*. Pan American Health Organization. <https://doi.org/10.37774/9789275326657>

242. Ortega, C., Pelayo, H., Ileana, S., Bello, Z., & Bautista, A. (2018). *De la psicología cognitiva a la neuropsicología*. Manual Moderno.

243. Oviedo, D., Britton, G., & Villareal, A. (2017). Deterioro Cognitivo Leve y Enfermedad de Alzheimer: Revisión de conceptos. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 5(2), 53-82. <https://doi.org/10.37387/ipc.v5i2.70>

244. Owen, R., Berry, K., & Brown, L. J. E. (2022). Enhancing Older Adults' Well-Being and Quality of Life Through Purposeful Activity: A Systematic Review of Intervention Studies. *The Gerontologist*, 62(6), e317-e327. <https://doi.org/10.1093/geront/gnab017>

245. Papalia, D. E., Feldman Duskin, R., & Martorell, G. (2012). *Desarrollo humano* (12th ed). McGraw-Hill.

246. Papenberg, G., Ferencz, B., Mangialasche, F., Mecocci, P., Cecchetti, R., Kalpouzos, G., Fratiglioni, L., & Bäckman, L. (2016). Physical activity and inflammation: Effects on gray-matter volume and cognitive decline in aging. *Human Brain Mapping*, 37(10), 3462-3473. <https://doi.org/10.1002/hbm.23252>

247. Papp, K. V., Walsh, S. J., & Snyder, P. J. (2009). Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: A review of current literature and future directions. *Alzheimer's & Dementia*, 5(1), 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.10.008>

248. Paradela, R. S., Calandri, I., Castro, N. P., Garat, E., Delgado, C., Crivelli, L., Yaffe, K., Ferri, C. P., Mukadam, N., Livingston, G., & Suemoto, C. K. (2024). Population attributable fractions for risk factors for dementia in seven Latin American countries: An analysis using cross-sectional survey data. *The Lancet Global Health*, 12(10), e1600-e1610. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00275-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00275-4)

249. Park, D. C., & Schwarz, N. (2002). *Envejecimiento cognitivo*. Médica Panamericana.

250. Park, J., Tolea, M. I., Sherman, D., Rosenfeld, A., Arcay, V., Lopes, Y., & Galvin, J. E. (2020). Feasibility of Conducting Nonpharmacological Interventions to Manage Dementia Symptoms in Community-Dwelling Older Adults: A Cluster Randomized Controlled Trial. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 35, 1533317519872635. <https://doi.org/10.1177/1533317519872635>

251. Parra, M. A., Baez, S., Sedeño, L., Gonzalez Campo, C., Santamaría-García, H., Aprahamian, I., Bertolucci, P. H., Bustin, J., Camargos Bicalho, M. A., Cano-Gutierrez, C., Caramelli, P., Chaves, M. L. F., Cogram, P., Beber, B. C., Court, F. A., De Souza, L. C., Custodio, N., Damian, A., De La Cruz, M., ... Ibanez, A. (2021). Dementia in Latin America: Paving the way toward a regional action plan. *Alzheimer's & Dementia*, 17(2), 295-313. <https://doi.org/10.1002/alz.12202>

252. Pedroso, R., Coelho, F. G. D. M., Santos-Galdróz, R. F., Costa, J. L. R., Gobbi, S., & Stella, F. (2012). Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(2), 348-351. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.05.029>

253. Peña, J. (1988). *Manual de logopedia*. Masson.

254. Peretz, C., Korczyn, A. D., Shatil, E., Aharonson, V., Birnboim, S., & Giladi, N. (2011). Computer-Based, Personalized Cognitive Training versus Classical Computer Games: A Randomized Double-Blind Prospective Trial of Cognitive Stimulation. *Neuroepidemiology*, 36(2), 91-99. <https://doi.org/10.1159/000323950>

255. Petersen, R. C. (2016). Mild Cognitive Impairment: *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 22(2), Dementia), 404-418. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000313>

256. Petersen, R. C., & Negash, S. (2008). Mild Cognitive Impairment: *An Overview*. *CNS Spectrums*, 13(1), 45-53. <https://doi.org/10.1017/S1092852900016151>

257. Petretto, D. R., Pili, R., Gaviano, L., Matos López, C., & Zuddas, C. (2016). Envejecimiento activo y de éxito o saludable: Una breve historia de modelos conceptuales. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 51(4), 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.003>

258. Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw-Hill España.

259. Portellano, J. A., & García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Editorial Síntesis.

260. Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>

261. Posner, M., & Petersen, S. (1990). The Attention System of The Human Brain. *Annual Reviews Neuroscience*.

262. Poulos, C. J., Bayer, A., Beaupre, L., Clare, L., Poulos, R. G., Wang, R. H., Zuidema, S., & McGilton, K. S. (2017). A comprehensive approach to reablement in dementia. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 3(3), 450-458. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2017.06.005>

263. Power, M., & Kuyken, W. (1998). The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. *Social Science & Medicine*, 46(12), 1569-1585. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00009-4)

264. Power, M., Quinn, K., Schmidt, S., & WHOQOL-OLD Group. (2005). Development of the WHOQOL-Old Module. *Quality of Life Research*, 14(10), 2197-2214. <https://doi.org/10.1007/s11136-005-7380-9>

265. Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's & Dementia*, 9(1), 63. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>

266. Prince, M., Wimo, A., Guerchet, M., Ali, G.-C., Wu, Y.-T., & Prina, M. (2015). *World Alzheimer Report 2015, The Global Impact of Dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends*.

267. Quiroz, C. O. A. (2010). *ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA EN ADULTOS MAYORES: LA EXPERIENCIA DE DOS GRUPOS FOCALES*. 15(2).

268. Rabins, P. V., Rovner, B. W., Rummans, T., Schneider, L. S., & Tariot, P. N. (2017). Guideline Watch (October 2014): Practice Guideline for the Treatment of Patients With Alzheimer's Disease and Other Dementias. *Focus*, 15(1), 110-128. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.15106>

269. Ramos, P., & Yubero, R. (2016). Tratamiento no farmacológico del deterioro cognitivo. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 51, 12-21. [https://doi.org/10.1016/S0211-139X\(16\)30138-X](https://doi.org/10.1016/S0211-139X(16)30138-X)

270. Reigal, R. E. (2014). Efectos de un programa cognitivo-motriz sobre la función ejecutiva en una muestra de personas mayores. [Effects of a cognitive-motor programme on executive function in a sample of elderly people]. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 10(37), 206-220. <https://doi.org/10.5232/ricyde2014.03703>

271. Rejeski, W. J., & Mihalko, S. L. (2001). Physical Activity and Quality of Life in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(Supplement 2), 23-35. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.23](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.23)

272. Rico-Rosillo, M. G., Oliva-Rico, D., & Vega-Robledo, G. B. (2018). Envejecimiento: Algunas teorías y consideraciones genéticas, epigenéticas y ambientales. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 56.

273. Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (1987a). Visual object processing in optic aphasia: A case of semantic access agnosia. *Cognitive Neuropsychology*, 4(2), 131-185. <https://doi.org/10.1080/02643298708252038>

274. Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (1987b). Visual object processing in optic aphasia: A case of semantic access agnosia. *Cognitive Neuropsychology*, 4(2), 131-185. <https://doi.org/10.1080/02643298708252038>

275. Rieker, J. A., Reales, J. M., Muiños, M., & Ballesteros, S. (2022). The Effects of Combined Cognitive-Physical Interventions on Cognitive Functioning in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Multilevel Meta-Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 838968. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.838968>

276. Rojas, G. J., Villar, V., Iturry, M., Harris, P., Serrano, C. M., Herrera, J. A., & Allegri, R. F. (2013). Efficacy of a cognitive intervention program in patients with mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 25(5), 825-831. <https://doi.org/10.1017/S1041610213000045>

277. Rondón García, L. M., & Ramírez Navarro, J. M. (2018). The Impact of Quality of Life on the Health of Older People from a Multidimensional Perspective. *Journal of Aging Research*, 2018, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/4086294>

278. Rosen, A. C., Sugiura, L., Kramer, J. H., Whitfield-Gabrieli, S., & Gabrieli, J. D. (2011). Cognitive Training Changes Hippocampal Function in Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study. *Journal of Alzheimer's Disease*, 26(s3), 349-357. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-0009>

279. Roses, A. D. (1996). APOLIPOPROTEIN E ALLELES AS RISK FACTORS IN ALZHEIMER'S DISEASE. *Annual Review of Medicine*, 47(1), 387-400. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.47.1.387>

280. Rothi, L., Ochipa, C., & Heilman, K. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. *Psychology Press/Erlbaum (UK) Taylor & Francis.*, 29-49.

281. Rountree, S. D., Waring, S. C., Chan, W. C., Lupo, P. J., Darby, E. J., & Doody, R. S. (2007). Importance of Subtle Amnestic and Nonamnestic Deficits in Mild Cognitive Impairment: Prognosis and Conversion to Dementia. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 24(6), 476-482. <https://doi.org/10.1159/000110800>

282. Rozo, F. V., Rodríguez, O., & Montenegro, Z. (2016). *Efecto de la implementación de un programa de estimulación cognitiva en una población de adultos mayores institucionalizados en la ciudad de Bogotá*.

283. Ruiz Comellas, A., Pera, G., Baena Díez, J. M., Mundet Tudurí, X., Alzamora Sas, T., Elosua, R., Torán Monserrat, P., Heras, A., Forés Raurell, R., Fusté Gamisans, M., & Fàbrega Camprubí, M. (2012). [Validation of a Spanish Short Version of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM)]. *Revista Espanola De Salud Publica*, 86(5), 495-508. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272012000500004>

284. Ruiz-Sánchez De León, J. M. (2012). Estimulación cognitiva en el envejecimiento sano, el deterioro cognitivo leve y las demencias: Estrategias de intervención y consideraciones teóricas para la práctica clínica. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*, 32(2), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2012.02.002>

285. Sakurai, T., Sugimoto, T., Akatsu, H., Doi, T., Fujiwara, Y., Hirakawa, A., Kinoshita, F., Kuzuya, M., Lee, S., Matsumoto, N., Matsuo, K., Michikawa, M., Nakamura, A., Ogawa, S., Otsuka, R., Sato, K., Shimada, H., Suzuki, H., Suzuki, H., ... J-MINT study group. (2024). Japan-Multimodal Intervention Trial for the Prevention of Dementia: A randomized controlled trial. *Alzheimer's & Dementia*, 20(6), 3918-3930. <https://doi.org/10.1002/alz.13838>

286. Sala, G., Inagaki, H., Ishioka, Y., Masui, Y., Nakagawa, T., Ishizaki, T., Arai, Y., Ikebe, K., Kamide, K., & Gondo, Y. (2020). The Psychometric Properties of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Comprehensive Investigation. *Swiss Journal of Psychology*, 79(3-4), 155-161. <https://doi.org/10.1024/1421-0185/a000242>

287. Salkind, N. J. (1998). *Método de investigación*. México. Prentice Hall. Prentice Hall.

288. Salloway, S., Chalkias, S., Barkhof, F., Burkett, P., Barakos, J., Purcell, D., Suhy, J., Forrestal, F., Tian, Y., Umans, K., Wang, G., Singhal, P., Budd Haeberlein, S., & Smirnakis, K. (2022). Amyloid-Related Imaging Abnormalities in 2 Phase 3 Studies Evaluating Aducanumab in Patients With Early Alzheimer Disease. *JAMA Neurology*, 79(1), 13. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.4161>

289. Salminen, A., & Kaarniranta, K. (2012). AMP-activated protein kinase (AMPK) controls the aging process via an integrated signaling network. *Ageing Research Reviews*, 11(2), 230-241. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.12.005>

290. Sanjuán, M., Navarro, E., & Calero, M. D. (2020). Effectiveness of Cognitive Interventions in Older Adults: A Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(3), 876-898. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10030063>

291. Scheltens, P., Blennow, K., Breteler, M. M. B., De Strooper, B., Frisoni, G. B., Salloway, S., & Van Der Flier, W. M. (2016). Alzheimer's disease. *The Lancet*, 388(10043), 505-517. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01124-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01124-1)

292. Schoenberg, M. R., & Scott, J. G. (Eds.). (2011). *The Little Black Book of Neuropsychology: A Syndrome-Based Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-76978-3>

293. Shatil, E. (2013). Does combined cognitive training and physical activity training enhance cognitive abilities more than either alone? A four-condition randomized controlled trial among healthy older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2013.00008>

294. Shcherbinin, S., Evans, C. D., Lu, M., Andersen, S. W., Pontecorvo, M. J., Willis, B. A., Gueorguieva, I., Hauck, P. M., Brooks, D. A., Mintun, M. A., & Sims, J. R. (2022). Association of Amyloid Reduction After Donanemab Treatment With Tau Pathology and Clinical Outcomes: The TRAILBLAZER-ALZ Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, 79(10), 1015. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.2793>

295. Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Close, J. C. T. (2008). Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234-2243. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>

296. Shigematsu, R., & Okura, T. (2006). A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clinical and Experimental Research*, 18(3), 242-248. <https://doi.org/10.1007/BF03324655>

297. Sillanpää, E., Häkkinen, K., Holviala, J., & Häkkinen, A. (2012). Combined Strength and Endurance Training Improves Health-Related Quality of Life in Healthy Middle-Aged and Older Adults. *International Journal of Sports Medicine*, 33(12), 981-986. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1311589>

298. Simon, S. S., Castellani, M., Belleville, S., Dwolatzky, T., Hampstead, B. M., & Bahar-Fuchs, A. (2020). The design, evaluation, and reporting on non-pharmacological,

cognition-oriented treatments for older adults: Results of a survey of experts. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 6(1), e12024. <https://doi.org/10.1002/trc2.12024>

299. Singh, M. A. F. (2002). Exercise Comes of Age: Rationale and Recommendations for a Geriatric Exercise Prescription. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(5), M262-M282. <https://doi.org/10.1093/gerona/57.5.M262>

300. Sink, K. M., Espeland, M. A., Castro, C. M., Church, T., Cohen, R., Dodson, J. A., Guralnik, J., Hendrie, H. C., Jennings, J., Katula, J., Lopez, O. L., McDermott, M. M., Pahor, M., Reid, K. F., Rushing, J., Verghese, J., Rapp, S., & Williamson, J. D. (2015). Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults: The LIFE Randomized Trial. *JAMA*, 314(8), 781. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.9617>

301. Siteneski, A., Sánchez García, J. A., & Olescowicz, G. (2020). Neurogénesis y Ejercicios Físicos: Una Actualización. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(1), 125-136. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol29100125>

302. Sitges Maciá, E., & Bonete López, B. (2019). Evaluación del estado cognitivo y afectivo en adultos mayores como estrategia de prevención. *INFORMACIÓ PSICOLOGICA*, 129-141. <https://doi.org/10.14635/IPSIC.2019.117.5>

303. Smith, G. E., Housen, P., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R. F., Mahncke, H. W., & Zelinski, E. M. (2009). A Cognitive Training Program Based on Principles of Brain Plasticity: Results from the Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(4), 594-603. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02167.x>

304. Snowden, M., Steinman, L., Mochan, K., Grodstein, F., Prohaska, T. R., Thurman, D. J., Brown, D. R., Laditka, J. N., Soares, J., Zweiback, D. J., Little, D., & Anderson, L. A. (2011). Effect of Exercise on Cognitive Performance in Community-Dwelling Older Adults: Review of Intervention Trials and Recommendations for Public Health Practice and Research. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(4), 704-716. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03323.x>

305. Sohlberg, M., & Mateer, C. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9(2), 117-130. <https://doi.org/10.1080/01688638708405352>

306. Sohlberg, M., & Mateer, C. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice*. The Guilford Press.

307. Sohlberg, M., & Mateer, C. (Eds.). (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. Guilford Press.

308. Song, S., Lee, E., & Kim, H. (2022). Does Exercise Affect Telomere Length? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina*, 58(2), 242. <https://doi.org/10.3390/medicina58020242>

309. Soria Romero, Z. (2017). Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México. *Papeles de Población*, 23(93), 59-93. <https://doi.org/10.22185/24487147.2017.93.022>

310. Spreen, O., & Benton, A. L. (1977). *Neurosensory center comprehensive examination for aphasia: Manual of directions*. Neuropsychology Laboratory, University of Victoria.

311. Stephan, B. C. M., Hunter, S., Harris, D., Llewellyn, D. J., Siervo, M., Matthews, F. E., & Brayne, C. (2012). The neuropathological profile of mild cognitive impairment (MCI): A systematic review. *Molecular Psychiatry*, 17(11), 1056-1076. <https://doi.org/10.1038/mp.2011.147>

312. Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 8(3), 448-460.

313. Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>

314. Stern, Y., Arenaza-Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., Belleville, S., Cantillon, M., Chetelat, G., Ewers, M., Franzmeier, N., Kempermann, G., Kremen, W. S., Okonkwo, O., Scarmeas, N., Soldan, A., Udeh-Momoh, C., Valenzuela, M., Vemuri, P., Vuoksimaa, E., & and the Reserve, Resilience and Protective Factors PIA Empirical Definitions and Conceptual Frameworks Workgroup. (2020). Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's & Dementia*, 16(9), 1305-1311. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.219>

315. Stillman, C. M., Esteban-Cornejo, I., Brown, B., Bender, C. M., & Erickson, K. I. (2020). Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *Trends in Neurosciences*, 43(7), 533-543. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.010>

316. Strandberg, T. E., Levälahti, E., Ngandu, T., Solomon, A., Kivipelto, M., Kivipelto, M., Ngandu, T., Lehtisalo, J., Laatikainen, T., Soininen, H., Strandberg, T., Antikainen, R., Jula, A., Tuomilehto, J., Peltonen, M., Levälahti, E., Lindström, J., Rauramaa, R., Pajala, S., ... Mangialasche, F. (2017). Health-related quality of life in a multidomain intervention trial to prevent cognitive decline (FINGER). *European Geriatric Medicine*, 8(2), 164-167. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2016.12.005>

317. Sturm, W., Willmes, K., Orgass, B., & Hartje, W. (1997). Do Specific Attention Deficits Need Specific Training? *Neuropsychological Rehabilitation*, 7(2), 81-103. <https://doi.org/10.1080/713755526>

318. Sugimoto, T., Araki, A., Fujita, H., Fujita, K., Honda, K., Honda, K., Inagaki, N., Ishida, T., Kato, J., Kishi, M., Kishino, Y., Kobayashi, K., Kouyama, K., Kuroda, Y., Kuwahata, S., Matsumoto, N., Murakami, T., Noma, H., Ogino, J., ... Sakurai, T. (2024). Multidomain Intervention Trial for Preventing Cognitive Decline among Older Adults with Type 2 Diabetes: J-MIND-Diabetes. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*. <https://doi.org/10.14283/jpad.2024.117>

319. Takramah, W. K., & Asem, L. (2022). The efficacy of pharmacological interventions to improve cognitive and behavior symptoms in people with dementia: A systematic review and meta-analysis. *Health Science Reports*, 5(6), e913. <https://doi.org/10.1002/hsr2.913>

320. Taylor, W. D. (2014). Depression in the Elderly. *New England Journal of Medicine*, 371(13), 1228-1236. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1402180>

321. Teixeira, C., Gobbi, S., Pereira, J. R., Vital, T. M., Hernández, S. S. S., Shigematsu, R., & Gobbi, L. T. B. (2013). Effects of square-stepping exercise on cognitive functions of older people. *Psychogeriatrics*, 13(3), 148-156. <https://doi.org/10.1111/psyg.12017>

322. Teixeira, M. (2020). Telómeros y Telomerasa: Marcadores Biológico-Genómicos de la Vitalidad-Actividad Celular, de la Longevidad-Envejecimiento y del Proceso Salud-Enfermedad. *Cancer Research Communications*, 89(720), 12-17.

323. 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>

324. Teri, L., Gibbons, L. E., McCurry, S. M., Logsdon, R. G., Buchner, D. M., Barlow, W. E., Kukull, W. A., LaCroix, A. Z., McCormick, W., & Larson, E. B. (2003). Exercise Plus Behavioral Management in Patients With Alzheimer Disease: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 290(15), 2015. <https://doi.org/10.1001/jama.290.15.2015>

325. Tirapu Ustároz, J., García Molina, A., Luna Lario, P., Roig Rovira, T., & Pelegrín Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11), 684. <https://doi.org/10.33588/rn.4611.2008119>

326. Tirapu Ustároz, J., & Muñoz Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(08), 475. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2005240>

327. Tomaru, U., Takahashi, S., Ishizu, A., Miyatake, Y., Gohda, A., Suzuki, S., Ono, A., Ohara, J., Baba, T., Murata, S., Tanaka, K., & Kasahara, M. (2012). Decreased Proteasomal Activity Causes Age-Related Phenotypes and Promotes the Development of Metabolic Abnormalities. *The American Journal of Pathology*, 180(3), 963-972. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2011.11.012>

328. Torralva, T., Roca, M., Gleichgerrcht, E., López, P., & Manes, F. (2009). INECO Frontal Screening (IFS): A brief, sensitive, and specific tool to assess executive functions in dementia–CORRECTED VERSION. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(5), 777-786. <https://doi.org/10.1017/S1355617709990415>

329. Torras García, M., Portell Cortés, I., & Morgado Bernal, I. (2001). La amígdala: Implicaciones funcionales. *Revista de Neurología*, 33(05), 471. <https://doi.org/10.33588/rn.3305.2001125>

330. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2022). *World population prospects 2022: Summary of results*. United Nations.

331. Vale, R., Gama, D., & Boechat, F. (2018). Effects of resistance training and chess playing on the quality of life and cognitive performance of elderly women: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Education and Sport*, 03.

332. Valencia Marín, C. M., López Alzate, E., Tirado Pérez, V., Zea Herrera, M. D. C., Lopera Restrepo, F., Rupprecht, R., & Oswald, W. D. (2008). Efectos cognitivos de un

entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Revista de Neurología*, 46(08), 465. <https://doi.org/10.33588/rn.4608.2007571>

333. Valenzuela, M. J., Jones, M., Caroline Rae, W. W., Graham, S., Shnier, R., & Sachdev, P. (2003). Memory training alters hippocampal neurochemistry in healthy elderly. *NeuroReport*, 14(10), 1333-1337. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000077548.91466.05>

334. Valero, M., Guijosa, M. E., González, A., Buxó, S., & Berga, N. (2016). *Estrategias no farmacológicas para personas con deterioro cognitivo ligero o demencia leve*. Consorci Sanitari de Terrassa. <https://cst.cat/wp-content/uploads/2023/05/Manejo-Deterioro-Cognitivo-Leve.pdf>

335. Valls Pedret, C., Molinuevo Guiix, J. L., & Rami González, L. (2010). Diagnóstico precoz de la enfermedad de Alzheimer: Fase prodrómica y preclínica. *Revista de Neurología*, 51(08), 471. <https://doi.org/10.33588/rn.5108.2010501>

336. Van Balkom, T. D., Van Den Heuvel, O. A., Berendse, H. W., Van Der Werf, Y. D., & Vriend, C. (2020). The Effects of Cognitive Training on Brain Network Activity and Connectivity in Aging and Neurodegenerative Diseases: A Systematic Review. *Neuropsychology Review*, 30(2), 267-286. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09440-w>

337. Van Os, Y., De Vugt, M. E., & Van Boxtel, M. (2015). Cognitive Interventions in Older Persons: Do They Change the Functioning of the Brain? *BioMed Research International*, 2015, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2015/438908>

338. Van Praag, H., Kempermann, G., & Gage, F. H. (2000). Neural consequences of environmental enrichment. *Nature Reviews Neuroscience*, 1(3), 191-198. <https://doi.org/10.1038/35044558>

339. Vance, D. E., Wadley, V. G., Ball, K. K., Roenker, D. L., & Rizzo, M. (2005). The Effects of Physical Activity and Sedentary Behavior on Cognitive Health in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13(3), 294-313. <https://doi.org/10.1123/japa.13.3.294>

340. Vellas, B., Carrie, I., Gillette-Guyonnet, S., Touchon, J., Dantoin, T., Dartigues, J. F., Cuffi, M. N., Bordes, S., Gasnier, Y., Robert, P., Bories, L., Rouaud, O., Desclaux, F., Sudres, K., Bonnefoy, M., Pesce, A., Dufouil, C., Lehericy, S., Chupin, M., ... Andrieu, S. (2014). MAPT STUDY: A MULTIDOMAIN APPROACH FOR PREVENTING

ALZHEIMER'S DISEASE: DESIGN AND BASELINE DATA. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*, 1(1), 13-22.

341. Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.  
<https://www.redalyc.org/pdf/727/72712496009.pdf>

342. Vergheze, J., Mahoney, J., Ambrose, A. F., Wang, C., & Holtzer, R. (2010). Effect of Cognitive Remediation on Gait in Sedentary Seniors. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 65A(12), 1338-1343.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/glp127>

343. Villarreal, A. E., O'Bryant, S. E., Edwards, M., López, L., Montalván, A., & Britton, G. B. (2016). Characterization of Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment in Older Adults in Panama. *Journal of Alzheimer's Disease*, 54(3), 897-901.  
<https://doi.org/10.3233/JAD-160402>

344. Vlachos, G. S., Cosentino, S., Kosmidis, M. H., Anastasiou, C. A., Yannakoula, M., Dardiotis, E., Hadjigeorgiou, G., Sakka, P., Ntanasi, E., & Scarmeas, N. (2019). Prevalence and determinants of subjective cognitive decline in a representative Greek elderly population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 34(6), 846-854.  
<https://doi.org/10.1002/gps.5073>

345. Voss. (2010). Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*.  
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2010.00032>

346. Voss, M. W., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Chaddock, L., Kim, J. S., Alves, H., Szabo, A., Phillips, S. M., Wójcicki, T. R., Mailey, E. L., Olson, E. A., Gothe, N., Vieira-Potter, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Cook, M. D., Woods, J. A., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2013). Neurobiological markers of exercise-related brain plasticity in older adults. *Brain, Behavior, and Immunity*, 28, 90-99.  
<https://doi.org/10.1016/j.bbi.2012.10.021>

347. Wallace, M., Shelkey, M., & Hartford Institute for Geriatric Nursing. (2007). Katz Index of Independence in Activities of Daily Living (ADL). *Urologic Nursing*, 27(1), 93-94.

348. Wang, Y., Tang, S., Hou, T., Cong, L., Du, Y., & Qiu, C. (2022). Multimodal Interventions to Delay Dementia and Disability in Rural China (MIND-China): An Update 2018-2021. *Alzheimer's & Dementia*, 18(S11), e061546. <https://doi.org/10.1002/alz.061546>

349. Wechsler, D. (1981). *Wechsler Adult Intelligence Scale*. Psychological Corporation.

350. Wechsler, D. (1987). *WMS-R: Wechsler Memory Scale-Revised: Manual*. Psychological Corporation.

351. West, R. K., Rabin, L. A., Silverman, J. M., Moshier, E., Sano, M., & Beeri, M. S. (2020). Short-term computerized cognitive training does not improve cognition compared to an active control in non-demented adults aged 80 years and above. *International Psychogeriatrics*, 32(1), 65-73. <https://doi.org/10.1017/S1041610219000267>

352. Williamson, J. D., Espeland, M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., King, A. C., Pahor, M., Guralnik, J. M., Pruitt, L. A., Miller, M. E., & for the LIFE Study Investigators. (2009). Changes in Cognitive Function in a Randomized Trial of Physical Activity: Results of the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A(6), 688-694. <https://doi.org/10.1093/gerona/glp014>

353. Wong, C. W. (2016). Pharmacotherapy for Dementia: A Practical Approach to the Use of Cholinesterase Inhibitors and Memantine. *Drugs & Aging*, 33(7), 451-460. <https://doi.org/10.1007/s40266-016-0372-3>

354. Woods, B., Aguirre, E., Spector, A. E., & Orrell, M. (2012). Cognitive stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005562.pub2>

355. World Health Organization. (2002). *Active Ageing: A policy framework*. World Health Organization.

356. World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health. *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé*, 58. <https://iris.who.int/handle/10665/44399>

357. World Health Organization. (2017). *Global strategy and action plan on ageing and health*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/329960>

358. World Health Organization. (2020). *Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/312180>

359. World Health Organization. (2023). *Dementia*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>

360. Xue, B., Xiao, A., Luo, X., & Li, R. (2021). The effect of a game training intervention on cognitive functioning and depression symptoms in the elderly with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 30(4), e1887. <https://doi.org/10.1002/mpr.1887>

361. Yaffe, K., Fiocco, A. J., Lindquist, K., Vittinghoff, E., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Satterfield, S., Rosano, C., Rubin, S. M., Ayonayon, H. N., & Harris, T. B. (2009). Predictors of maintaining cognitive function in older adults: The Health ABC Study. *Neurology*, 72(23), 2029-2035. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181a92c36>

362. Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37-49. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)

363. Younes, L., Albert, M., Moghekar, A., Soldan, A., Pettigrew, C., & Miller, M. I. (2019). Identifying Changepoints in Biomarkers During the Preclinical Phase of Alzheimer's Disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 11, 74. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00074>

364. Young, J., Angevaren, M., Rusted, J., & Tabet, N. (2015). Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005381.pub4>

365. Yu, J., Rawtaer, I., Feng, L., Fam, J., Kumar, A. P., Kee-Mun Cheah, I., Honer, W. G., Su, W., Lee, Y. K., Tan, E. C., Kua, E. H., & Mahendran, R. (2021). Mindfulness intervention for mild cognitive impairment led to attention-related improvements and neuroplastic changes: Results from a 9-month randomized control trial. *Journal of Psychiatric Research*, 135, 203-211. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.01.032>

366. Zenoff, A., & Reynoso, M. (2005). *Neuropsicología de los trastornos viso y grafomotores: Trastorno apracto-agnósico*. Corpus.

367. Zokaei, N., MacKellar, C., Čepuškaitytė, G., Patai, E. Z., & Nobre, A. C. (2017a). Cognitive Training in the Elderly: Bottlenecks and New Avenues. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(9), 1473-1482. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_01080](https://doi.org/10.1162/jocn_a_01080)

368. Zokaei, N., MacKellar, C., Čepuškaitytė, G., Patai, E. Z., & Nobre, A. C. (2017b). Cognitive Training in the Elderly: Bottlenecks and New Avenues. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(9), 1473-1482. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_01080](https://doi.org/10.1162/jocn_a_01080)

369. Zotcheva, E., Håberg, A. K., Wisløff, U., Salvesen, Ø., Selbæk, G., Stensvold, D., & Ernstsøen, L. (2022). Effects of 5 Years Aerobic Exercise on Cognition in Older Adults: The Generation 100 Study: A Randomized Controlled Trial. *Sports Medicine*, 52(7), 1689-1699. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01608-5>

370. Zucchella, C., Sinforiani, E., Tamburin, S., Federico, A., Mantovani, E., Bernini, S., Casale, R., & Bartolo, M. (2018). The Multidisciplinary Approach to Alzheimer's Disease and Dementia. A Narrative Review of Non-Pharmacological Treatment. *Frontiers in Neurology*, 9, 1058. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01058>

371. Zülke, A. E., Pabst, A., Luppa, M., Roehr, S., Seidling, H., Oey, A., Cardona, M. I., Blotenberg, I., Bauer, A., Weise, S., Zöllinger, I., Sanftenberg, L., Brettschneider, C., Döhring, J., Lunden, L., Czock, D., Haefeli, W. E., Wiese, B., Hoffmann, W., ... Riedel-Heller, S. G. (2024). A multidomain intervention against cognitive decline in an at-risk-population in Germany: Results from the cluster-randomized AgeWell.de trial. *Alzheimer's & Dementia*, 20(1), 615-628. <https://doi.org/10.1002/alz.13486>

## **APÉNDICES/ANEXOS**

*Anexo 1. Manual de uso para el reloj inteligente*



## CÓMO UTILIZAR LA FUNCIÓN DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDAD



*Anexo 2. Hoja de registro de actividad física*

Proyecto: Estudio piloto para evaluar el efecto de las intervenciones cognitivas y físicas en una muestra de adultos mayores residentes en la Ciudad de Panamá entre los años 2023 y 2024

Investigadora principal: Diana Oviedo

Investigadora principal: Diana Oviedo



Versión 4.14.03.23

Participante #: \_\_\_\_\_

*Anexo 3. Manual de uso de la plataforma de entrenamiento computarizado CogniFit*

**ESTUDIO PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO DE LAS INTERVENCIONES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN UNA MUESTRA DE ADULTOS MAYORES EN PANAMÁ**

**MANUAL DE USO PLATAFORMA CogniFit®**

CENTRO DE NEUROCIENCIAS DE INDICASAT AIP  
PANAMA AGING RESEARCH INITIATIVE - HEALTH DISPARITIES (PARI-HD)  
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA

### DATOS ADICIONALES PARA USAR COGNIFIT

Desde su celular las actividades aparecerán así:



Desde su computadora las actividades aparecerán así:



ESTUDIO PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO DE LAS INTERVENCIONES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN UNA MUESTRA DE ADULTOS MAYORES EN PANAMÁ

**Anexo 4. Ejemplo de sesiones de estimulación y entrenamiento cognitivo personalizadas en CogniFit**

	Sesión	Ejercicios de entrenamiento	Tarea de evaluación	Fecha	Habilidades evaluadas	Puntuación
	Mayores de 65 años 48	 		25/07/2024 07:16	Coordinación Ojo-mano - Velocidad de Procesamiento	<b>335</b>
	Mayores de 65 años 47	 		22/07/2024 22:01	Tiempo de Respuesta - Memoria de Trabajo - Velocidad de Procesamiento	<b>210</b>
	Mayores de 65 años 46	 		20/07/2024 18:49	Tiempo de Respuesta - Velocidad de Procesamiento	<b>298</b>
	Mayores de 65 años 45	 		17/07/2024 15:30	Coordinación Ojo-mano	<b>344</b>
	Mayores de 65 años 44	 		14/07/2024 22:56	Percepción Espacial - Memoria Visual a Corto Plazo - Velocidad de Procesamiento	<b>248</b>
	Mayores de 65 años 43	 		12/07/2024 22:36	Velocidad de Procesamiento	<b>417</b>

*Anexo 5. Cronograma de sesiones de intervención cognitiva grupal*

DOMINIO/TEMA	GRUPO 1	GRUPO 2
1.Taller de Inducción	Sábado 6 abril	Martes 9 abril
2.Atención	Sábado 13 abril	Martes 16 abril
3.Atención	Sábado 20 abril	Martes 23 abril
4.Atención	Sábado 27 abril	Martes 30 abril
5.Gnosias y praxias	Sábado 4 de mayo	Martes 7 mayo
6.Gnosias y praxias	Sábado 11 de mayo	Martes 14 mayo
7.Lenguaje	Sábado 18 de mayo	Martes 21 mayo
8.Lenguaje	Sábado 25 de mayo	Martes 28 mayo
9.Lenguaje	Sábado 1 de junio	Martes 4 junio
10.Memoria	Sábado 8 de junio	Martes 11 junio
11.Memoria	Sábado 15 de junio	Martes 18 junio
12.Memoria	Sábado 22 de junio	Martes 25 junio
13.Memoria	Sábado 29 de junio	Martes 2 julio
14.Función ejecutiva	Sábado 6 de julio	Martes 9 julio
15.Función ejecutiva	Sábado 13 de julio	Martes 16 julio*
16.Función ejecutiva	Sábado 20 de julio*	Martes 23 julio*
<b>Pausa de sesiones en el período del 27 de julio al 2 de agosto</b>		
17.Función ejecutiva	Sábado 3 de agosto	Martes 6 agosto
18. Taller de Cierre	Sábado 10 de agosto	Martes 13 agosto

*Anexo 6. Aprobación de protocolo e instrumentos*

 <p><b>CBI- USMA</b> Comité de Bioética en la Investigación</p>	<p>Universidad Católica Santa María La Antigua Comité de Bioética en la Investigación CBI-USMA <b>Plantilla de Trabajo</b></p>
<b>Código:</b> PT-007.2	Aprobación de Protocolo
<b>Versión:</b> 1.0	Fecha: 17 de noviembre 2021

**Aprobación de protocolo**

Por este medio informamos que, se emitió dictamen luego de revisión se decidió **APROBAR** el protocolo en referencia.

<b>No. Interno de Seguimiento:</b>	<b>2022-P002E1</b>
<b>Número del Protocolo:</b>	<b>2022-P002E1</b>
<b>Título de Protocolo:</b>	<b>Estudio piloto para evaluar el efecto de las intervenciones cognitivas y físicas en una muestra de adultos mayores residentes en la Ciudad de Panamá entre los años 2023 y 2024</b>
<b>Patrocinador:</b>	<b>USMA</b>
<b>Investigador Principal:</b>	<b>Diana Oviedo</b>
<b>Nombre y Dirección del Sitio de Investigación aprobado:</b>	<b>USMA</b>
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>24/07/2023</b>
<b>Fecha de vencimiento de aprobación:</b>	<b>24/12/2024</b>

<b>Se revisaron y aprobaron los siguientes documentos</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Idioma</b>
Anteproyecto de Investigación	Versión 2	03/07/2023	Español
Afiche	Versión 2	03/07/2023	Español
Consentimiento informado	Versión 1	03/05/2023	Español
Manual de entrevista y pruebas neuro	Versión 1	03/05/2023	Español
Contacto personas interesadas y entrevista	Versión 1	03/05/2023	Español

*Anexo 7. Afiche del estudio*



## **Estudio piloto para evaluar el efecto de las intervenciones cognitivas y físicas en una muestra de adultos mayores en la Ciudad de Panamá entre los años 2023 y 2024**



### **¿Puedes participar?**

Estamos buscando personas panameñas o extranjeros residentes en Panamá, que tengan entre 60 y 80 años de edad, y que cumplan con lo siguiente:

- **Hablar y leer español fluido**
- **Haber completado la secundaria**
- **Estilo de vida sedentaria**
- **No padecer de discapacidades físicas o visuales que impidan hacer los ejercicios cognitivos o físicos**
- **Saber utilizar dispositivos tecnológicos (celulares, tablets, o laptops)**
- **Tener disponibilidad para venir al centro semanalmente**
- **Aceptar ser asignado a cualquier grupo**



### **Objetivo General**

Evaluar el efecto de intervenciones físicas y cognitivas en la cognición, el bienestar subjetivo, la salud física y los niveles de biomarcadores de deterioro cognitivo e inflamatorios en adultos mayores residentes en la Ciudad de Panamá entre los años 2023 y 2024.

Los participantes serán divididos en tres grupos de manera aleatoria. Los grupos estarán conformados de la siguiente manera:

- **Grupo control:** charlas informativas sobre salud
- **Grupo experimental 1:** combinación de intervenciones físicas y cognitiva
- **Grupo experimental 2:** solo intervención física

### **¿Cómo participo?**

Si te interesa o conoces a alguien que podría tener interés por participar en este estudio, nos pueden contactar mediante:



[memoria.salud@gmail.com](mailto:memoria.salud@gmail.com)



6543-5057 / 517-0708



[@memoriaysalud](https://twitter.com/memoriaysalud)



*Anexo 8. Certificación de Revisión por Profesora de español*

Arraiján, 27 de noviembre de 2024.

Señores

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA**

E.S.M.

Estimados señores:

La suscrita notifica haber revisado, por solicitud de la estudiante **ELIANNE PAULI-QUIRÓS CON CÉDULA 8-1015-2240, LA TESIS TITULADA “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIONES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN ADULTOS MAYORES EN LA CIUDAD DE PANAMÁ DURANTE 2023 Y 2024 ”** para optar por el título de **LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA** por lo que doy fe que el documento cumple, satisfactoriamente, con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español.

Atentamente,

*Berenda O. de Pérez*  
Profesora de Español

Cédula 2-103-1895

*Anexo 9. Recibo digital de uso de Turnitin*

 **Digital Receipt**

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: **Anonymous Marking enabled**  
Assignment title: **Reading Reflection #2**  
Submission title: **Tesis EPQ - Borrador final - 29.11.24 DO.pdf**  
File name: **Tesis\_EPQ\_-\_Borrador\_final\_-\_29.11.24\_DO.pdf**  
File size: **7.71M**  
Page count: **255**  
Word count: **60,754**  
Character count: **337,428**  
Submission date: **29-Nov-2024 11:14AM (UTC-0500)**  
Submission ID: **12535412053**



The thumbnail image shows the first page of a thesis document. At the top is the logo of the Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA). Below the logo, the text reads: "UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA", "FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES", and "ESCUELA DE PSICOLOGÍA". The main title of the thesis is "EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIONES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN ADULTOS MAYORES EN LA CIUDAD DE PANAMÁ DURANTE 2023 Y 2024". Below the title, it says "Tesis de Licenciatura en Psicología". The author's name is listed as "PRESENTADO POR: ELLIANNE PAULI-QUIRÓS S-1015-2240". The director and advisor are listed as "DIRECTORA DE TESIS: DRA. DIANA OVIEDO" and "ASESORA DE TESIS: DRA. GABRIELLE BRITTON". The bottom of the page indicates the location and year: "PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2024".

Copyright 2024 Turnitin. All rights reserved.

*Anexo 10. Reporte de originalidad de plataforma anti plagio Turnitin*

Tesis EPQ - Borrador final - 29.11.24 DO.pdf

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	5%
2	research.hanze.nl Internet Source	1%
3	e-spatio.uned.es Internet Source	1%
4	es.scribd.com Internet Source	<1%
5	biblioteca.usfa.edu.bo Internet Source	<1%
6	roderic.uv.es Internet Source	<1%
7	digitum.um.es Internet Source	<1%
8	Adela Hernández Galván, Bernarda Téllez Alanís, Miguel Ángel Villa Rodríguez. "Asociación Mexicana de Neuropsicología. 25 años de práctica clínica e investigación",	<1%