

# Efecto de una intervención no farmacológica multidimensional en un grupo de personas con deterioro cognitivo leve

CAROLINA RUIZ-TAGLE<sup>1,a</sup>, BEGOÑA GÓNGORA<sup>2,3,b</sup>, ALONSO ORTEGA<sup>2,3,c</sup>, SEBASTIÁN BELLO-LEPE<sup>2,3,d</sup>, CATALINA GONZÁLEZ-HIDALGO<sup>4,7,e</sup>, GUSTAV ROHDE<sup>5</sup>, INGRID ITURRIETA<sup>6,f</sup>, MACARENNA OSORIO<sup>6,g</sup>, ANTONELLA CÁSERES<sup>h</sup>

## Effects of a multidimensional intervention in older adults with mild cognitive impairment

**Background:** Mild Cognitive Impairment (MCI) is defined as the intermediate stage between the cognitive changes associated with normal aging and dementia. People with MCI can benefit from the implementation of multidimensional non-pharmacological interventions. **Aim:** To determine the effect of a Multidimensional Intervention based on cognitive, physical, and social training (IMCFS) on the cognitive performance of a group of people with MCI. **Materials and Methods:** Pre and post intervention measurements of cognitive and physical parameters were performed in 10 adults aged  $76 \pm 4$  years with MCI, who participated in the IMCFS lasting three months. **Results:** A significant improvement was observed in global cognitive performance, anterograde memory, visuospatial memory and in associative learning after IMCFS implementation. No significant effects of the IMCFS on attention, executive functions, language, and viso-constructive skills were observed. **Conclusions:** Older adults with MCI benefit from the implementation of a multidimensional intervention, such as IMCFS, which is feasible to implement and integrate into the programs offered by the Chilean healthcare network.

(Rev Med Chile 2021; 149: 1569-1578)

**Key Words:** Cognitive Dysfunction; Exercise; Psychosocial Intervention.

<sup>1</sup>Escuela de Enfermería, Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Fonoaudiología, Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

<sup>3</sup>Centro de Investigación del Desarrollo en Cognición y Lenguaje (CIDCL), Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

<sup>4</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

<sup>5</sup>Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

<sup>6</sup>Programa de Diploma de Postítulo en Evaluación e intervención neuropsicológica en adultos con trastornos cognitivos, Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

<sup>7</sup>Centro de Investigación del Comportamiento Alimentario, Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

<sup>a</sup>Enfermera Matrona. Magíster en Enfermería mención Gerontogerítrica, Universidad de Valparaíso, Chile.

<sup>b</sup>Fonoaudióloga. Magíster en Estudios Cognitivos, Universidad de Chile, Doctora en Lingüística, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

<sup>c</sup>Psicólogo. Magíster en Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Doctor en Ciencias, Universität Bielefeld, Alemania.

<sup>d</sup>Fonoaudiólogo. Magíster en Neuropsicología, Universidad Mayor, Chile.

<sup>e</sup>Nutricionista. Magíster en Nutrición Humana, Universidad Federal do Rio de Janeiro, Brasil, Doctora en Salud Pública, Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile, Chile.

<sup>f</sup>Fonoaudióloga. Diplomada en Evaluación e intervención Neuropsicológica en adultos con trastornos cognitivos, Universidad de Valparaíso, Chile.

<sup>g</sup>Kinesióloga, Diplomada en Evaluación e intervención Neuropsicológica en adultos con trastornos cognitivos, Universidad de Valparaíso, Chile.

<sup>h</sup>Kinesióloga.

Financiamiento: Esta investigación fue financiada por el Proyecto PMI UVA 1401 "Gerópolis: Modelo de educación, salud y territorio: enfrentando la desigualdad en la tercera edad de la Ciudad de Valparaíso, Universidad de Valparaíso. Este apoyo no implicó una influencia en el diseño de la investigación, en la recolección, análisis e interpretación de los datos, ni en la revisión y aprobación del manuscrito.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 22 de septiembre de 2020, aceptado el 13 de agosto de 2021.

Correspondencia a:

Carolina Ruiz-Tagle Pérez

Dirección: Angamos 655 oficina 10.7, Reñaca, Viña del Mar, Chile.

carolina.ruiz-tagle@uv.cl

Nuestro país evidencia un cambio demográfico caracterizado por un aumento de las personas sobre 60 años de edad<sup>1</sup>, fenómeno que ha modificado el perfil epidemiológico de la población. Tal aumento incide en la prevalencia de las enfermedades crónicas no transmisibles y las asociadas al envejecimiento, como las demencias<sup>2,3</sup>. Estas corresponden a un síndrome clínico adquirido, secundario a una disfunción cerebral de naturaleza reversible o irreversible<sup>4</sup>. Se caracteriza por un deterioro en el desempeño cognitivo, acompañado de alteraciones psicológicas, conductuales y, en algunos casos, motoras, que en conjunto afectan la autonomía en las actividades de la vida diaria<sup>4</sup>. Se estima que en Chile existen aproximadamente 200.000 personas con demencia, siendo 70% de los casos atribuibles a enfermedad de Alzheimer<sup>5</sup>. Tanto su prevalencia como incidencia ha ido en aumento, lo que se asocia a un alto costo social y un impacto directo en los afectados y su entorno familiar. Por ello, la demencia se considera un problema de salud pública prioritario<sup>6,7</sup>.

Actualmente la aproximación terapéutica se centra, mayoritariamente, en la implementación de terapias farmacológicas<sup>8</sup>. Pese a que han reportado buenos resultados en ciertas dimensiones cognitivas<sup>9</sup>, su eficacia a largo plazo ha sido cuestionada<sup>10</sup>. Así, se ha propuesto su complemento con terapias no farmacológicas, junto con orientar los esfuerzos hacia la prevención e intervención en fases prodrómicas de la demencia como el deterioro cognitivo leve (DCL)<sup>11</sup>. El DCL se entiende como una fase intermedia entre los cambios cognitivos observados en el envejecimiento normal y aquellos que se producen como consecuencia de una enfermedad demenciante<sup>12</sup>. Sus criterios diagnósticos contemplan la presencia de un declive cognitivo moderado respecto de un nivel previo de desempeño en uno o más dominios cognitivos, sustentado en el reporte del propio afectado, un informante cercano o de un profesional de la salud y preferentemente

objetivado mediante una evaluación neuropsicológica<sup>3</sup>. Importante resulta que el déficit no afecte la autonomía de la persona<sup>3</sup>.

Estudios sugieren que las personas con DCL podrían beneficiarse de la implementación de intervenciones no farmacológicas, pues mantienen cierto grado de neuroplasticidad que les permitiría aprender y aplicar nuevas estrategias para mejorar su funcionamiento cognitivo<sup>13</sup>. Se sugiere que tales intervenciones consideren una aproximación multidimensional, pues auguran mejores resultados y una mayor eficacia<sup>14-16</sup>. Así, el objetivo de esta investigación es estudiar el efecto de una intervención multidimensional basada en entrenamiento cognitivo, físico y social (IMFCS) en el desempeño cognitivo de un grupo de personas con DCL.

## Material y Método

### Participantes

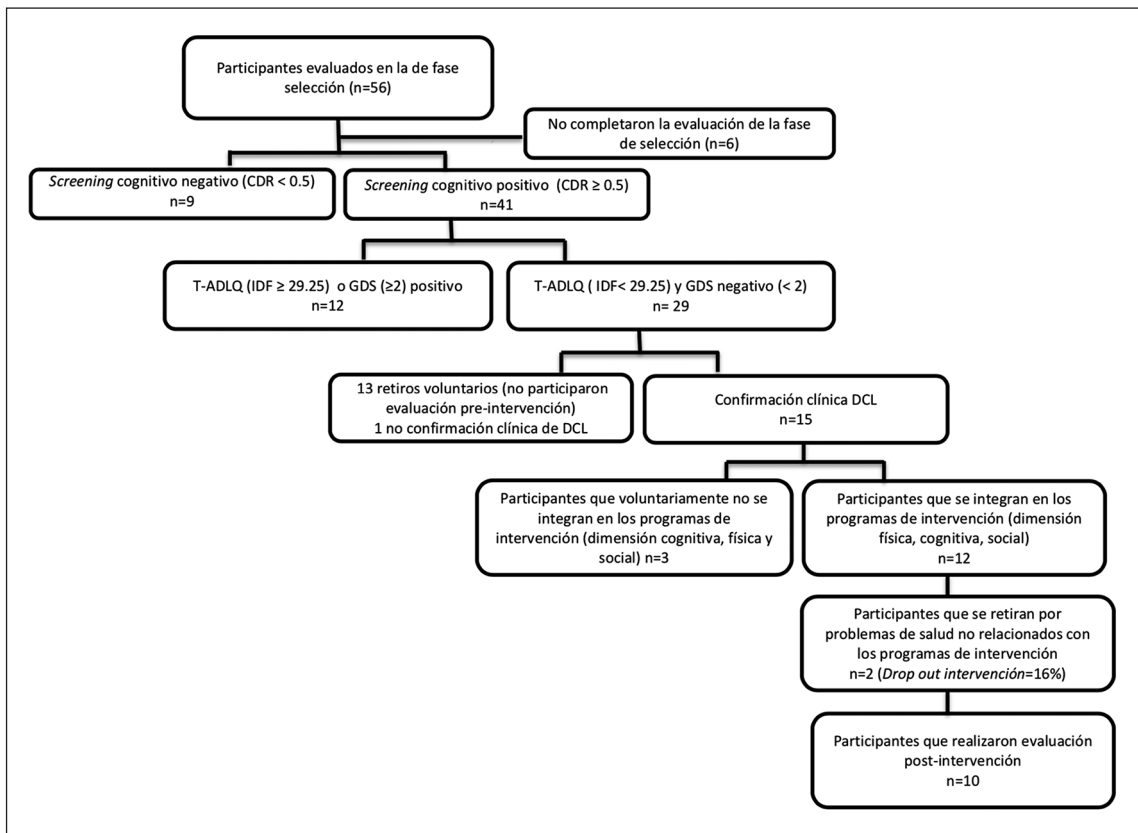
Un grupo de adultos mayores sobre los 60 años participó de este estudio. El diagnóstico de DCL<sup>3</sup> fue corroborado mediante el Clinical Dementia Rating<sup>17</sup> (CDR > 0,5). Fueron excluidas aquellas personas con antecedentes de: 1) enfermedades neurológicas (Ej., TEC, epilepsia, ACV); 2) psiquiátrica (Ej., trastornos psicóticos de larga data); 3) trastorno depresivo mayor, corroborado mediante la Escala abreviada de Depresión Geriátrica de Yesavage<sup>18</sup> (GDS-5 ≥ 2); 4) enfermedad médica que limitara su capacidad para efectuar actividad física y 5) evidencia objetiva de alteraciones en la funcionalidad, corroboradas mediante el Cuestionario de Actividades de la Vida Diaria<sup>19</sup> (T-ADLQ; IDF > 29,25%).

Doce participantes cumplieron con los criterios de inclusión y luego de ser sometidos a una fase de confirmación clínica y evaluación pre-intervención participaron de la IMFCS. Durante la implementación, 2 participantes abandonaron el estudio por problemas de salud no vinculados con las actividades del programa (Tabla 1).

**Tabla 1. Estadísticos demográficos y descriptivos de las pruebas de la fase de confirmación clínica**

Escolaridad		Edad		T-ADLQ		CDR		GDS-5		HVLT (RI)		HVLT (RD)	
0-12 años	12+ años	M	(DS)	M	(DS)	M	(DS)	M	(DS)	M	(DS)	M	(DS)
(n = 6)	(n = 4)	76,30	3,68	9,90	4,59	1,00	0,66	0,55	0,52	17,00	5,29	4,22	2,59

Nota. (RI) = Recuerdo inmediato; (RD) = Recuerdo diferido.



**Figura 1.** Flujograma del estudio.

Un total de 10 participantes completaron las sesiones de la IMCFS y fueron evaluados post-intervención. La Figura 1 muestra el flujograma de las distintas etapas y actividades del estudio.

### Instrumentos

#### Fase de Selección

*Clinical Dementia Rating (CDR)*<sup>17</sup>. Cuantifica el desempeño cognitivo, donde un puntaje 0,5 a 1 sugiere presencia de DCL.

*Escala abreviada de Depresión Geriátrica de Yesavage. (5-GDS)*<sup>18</sup>. Evalúa la sintomatología depresiva en adultos mayores. Un resultado  $\geq 2$  puntos indica un resultado positivo (sensibilidad 0,88, especificidad 0,90).

*Activities of Daily Living Questionnaire (T-ADLQ)*<sup>19</sup>. Evalúa la funcionalidad en la vida diaria.

Un índice de deterioro funcional mayor a 29,25% indica un resultado positivo (sensibilidad 0,82, especificidad 0,90).

*Hopkins verbal Learning Test (HVL-R)*<sup>20</sup>. Evalúa aprendizaje verbal y memoria. La validación chilena da cuenta de 45% de la varianza, implicando una buena validez del instrumento.

#### Fase de confirmación clínica y evaluación pre y post intervención

*Ficha única de identificación*. Cuestionario autoelaborado para caracterizar al participante y registrar sus antecedentes sociodemográficos y de salud. Se aplicó únicamente en la fase de confirmación clínica.

#### Dimensión cognitiva

El *outcome* primario corresponde al desempeño cognitivo global y se evaluó mediante el

*Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE-R)*<sup>21</sup>. Un puntaje de corte < 76 discrimina entre adultos sanos y con demencia (sensibilidad 0,92, especificidad 0,93).

El *outcome* secundario corresponde al rendimiento en las diferentes dimensiones cognitivas, medido a través de la aplicación de los siguientes instrumentos:

*Prueba de Recuerdo libre y facilitado de Grober y Buschke. (FCSRT)*<sup>22</sup>. Evalúa memoria y aprendizaje verbal. Un puntaje de corte ≤ 26 puntos en la fase de recuerdo inmediato libre discrimina entre adultos mayores sanos y con demencia tipo Alzheimer en etapa inicial (sensibilidad 0,92, especificidad 0,93).

*Figura Compleja de Rey-Osterrieth (ROCF)*<sup>23</sup>. Evalúa percepción visual, visoconstrucción y memoria visoespacial. Tiene una fase de Copia y de Reproducción de Memoria. La validación chilena da cuenta de 45% y 34% de la varianza para cada fase, respectivamente.

*INECO Frontal Screening (IFS-Ch)*<sup>24</sup>. Evalúa las funciones frontales. Un puntaje corte < 18 puntos indica un resultado positivo (sensibilidad 0,90, especificidad 0,87).

*Trail Making Test (TMT A-B)*<sup>25</sup>. Su parte A mide la atención sostenida y búsqueda visual y su parte B agrega un factor de flexibilidad cognitiva. Un menor tiempo de ejecución denota mejor desempeño. La validación chilena da cuenta de 50% y 49% de la varianza, para la parte A y B, respectivamente.

*Test de Nominación de Boston (BNT)*<sup>26</sup>. Evalúa la capacidad de denominación por confrontación visual. La validación chilena da cuenta de 32% de la varianza.

*Stroop test (Puntaje de Interferencia)*<sup>27</sup>. El puntaje de interferencia se calcula a partir de los desempeños en palabra, color y palabra-color de la prueba de Stroop. Este cálculo da cuenta de la capacidad de resistencia a la interferencia semántica, altamente relacionado con el control inhibitorio. La validación chilena da cuenta de 15% de la varianza para interferencia.

*Subprueba de Claves y Búsqueda de Símbolos (WAIS-IV)*<sup>28</sup>. La subprueba de claves evalúa atención y velocidad de procesamiento. La subprueba de búsqueda de símbolos evalúa atención, aprendizaje, percepción visual y coordinación viso-manual. Además, ambas pruebas han sido empleadas para evaluar la capacidad de “aprendizaje asociativo”, que es un subtipo de memoria implícita.

### *Dimensión física*

Las evaluaciones físicas pre y post se llevaron a cabo mediante las siguientes pruebas: La función de equilibrio se efectuó mediante el “*Timed up and go*” Test<sup>29</sup>, la de velocidad mediante el test de velocidad de marcha<sup>30</sup>, la de fuerza a través del test de fuerza máxima de prensión manual<sup>31</sup> y la función cardiorrespiratoria mediante el test de marcha de 6 minutos<sup>32</sup>.

### *Fase de intervención*

*Programa Dimensión cognitiva*: Contempló 12 sesiones grupales de 60 minutos, una vez por semana. El enfoque fue entrenamiento y estimulación de habilidades cognitivas. Las sesiones contemplaron: 1) actividad de bienvenida; 2) actividad de psicoeducación; 3) entrenamiento de la memoria; 4) entrenamiento y estimulación de una función cognitiva no amnésica y 6) cierre de la sesión.

*Programa Dimensión social*: Contempló 12 sesiones grupales de 60 minutos, una vez por semana, con actividades orientadas a: 1) fomentar el autocuidado y la adquisición de conductas de neuroprotección; 2) estimular la discusión sobre la contingencia social; 3) preservar habilidades sociales y de interacción con el medio con una perspectiva intergeneracional; 4) desarrollar estrategias para la resolución de problemas y 5) recuperar y preservar el sentido de identidad individual y social mediante musicoterapia y actividades de expresión artística.

*Programa de Dimensión física*: Contempló 12 sesiones grupales (4-6 personas) de 60 minutos, una vez por semana. La estructura de las sesiones fue: 1) Medición 1 de parámetros (presión arterial, saturación, frecuencia respiratoria y cardíaca); 2) Inicio: ejercicio de calentamiento (6 minutos); 3) Desarrollo: ejecución de ejercicios aeróbicos

(Elíptica y Trotadora; 15 minutos), de fuerza (15 minutos) y de equilibrio (8 minutos); 4) Final: dinámica para “volver a la calma” (6 minutos) y 5) Medición 2 de parámetros. Este programa contempló terapia dual de entrenamiento físico y cognitivo durante la fase de desarrollo.

### Procedimiento

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico (CEC) del Servicio de Salud Valparaíso San Antonio y el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Cada participante firmó un consentimiento informado, de acuerdo con la Declaración de Helsinki sobre principios éticos para investigación médica que involucra la participación de seres humanos<sup>33</sup>. El reclutamiento consideró un protocolo de dos fases. Una fase de selección en que los voluntarios contestaron, en sesiones individuales, diversos instrumentos de screening. Los seleccionados participaron de la segunda fase de confirmación clínica. Las evaluaciones cognitivas y físicas fueron realizadas en sesiones individuales y sus resultados se consideraron como medidas pre-intervención.

Los seleccionados en la muestra definitiva se integraron a la IMCFS. Los programas de las dimensiones cognitiva y social se llevaron a cabo el mismo día con un receso de 30 minutos y el programa de intervención física se ejecutó otro día para evitar la fatiga de los participantes. Al finalizar la fase de intervención se efectuó una medición post-intervención, utilizando los mismos instrumentos y bajo las mismas condiciones que en la evaluación pre-intervención.

### Resultados

*Dimensión cognitiva.* La Tabla 2 resume los principales resultados observados para la dimensión cognitiva, incorporando medidas de tendencia central y estadísticos inferenciales.

*Desempeño global.* Se observó una mejora significativa en el desempeño cognitivo global posterior a la implementación de la IMCFS ( $t(9) = -2,03$ ,  $p < 0,05$ ), cuyo tamaño del efecto ( $dz$ ) puede ser interpretado entre moderado a grande<sup>34</sup>.

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos e inferenciales de desempeño en las dimensiones cognitivas pre y post modelo multidimensional de intervención cognitiva (IMCFS)**

Dimensión cognitiva	Evaluación pre		Evaluación post		Estadísticos inferenciales		
	Media	(DS)	Media	(DS)	t test	p value	Cohen's dz
Desempeño global							
ACE-R	78,0	(7,57)	82,5	(7,57)	-2,03	,036*	0,64
Memoria							
Grober & Buschke FCSRT	6,80	(4,42)	10,40	(4,50)	-4,26	,001**	1,35
Rey-Osterrieth Complex Figure (ROCF, Memoria)	7,45	(4,86)	9,70	(6,52)	-2,08	,034*	0,66
Subprueba Claves, WAIS-IV	26,5	(5,87)	29,7	(6,17)	-2,03	,036*	0,64
Atención							
TMT A	83,1	(39,1)	69,0	(27,3)	1,24	,878 n.s.	0,39
Subprueba Búsqueda de Símbolos, WAIS-IV	10,4	(4,6)	11,3	(3,4)	-0,55	,298 n.s.	0,17
Funcionamiento Ejecutivo							
INECO frontal screening	17,1	(2,82)	16,2	(3,94)	0,83	,785 n.s.	0,26
Stroop Test (Interferencia)	-8,08	(6,01)	-10,23	(5,37)	0,69	,748 n.s.	0,22
TMT B	261,0	(100,3)	275,3	(177,3)	0,37	,361 n.s.	0,12
Lenguaje							
Test de Denominación de Boston	45,7	(4,45)	47,5	(5,34)	-1,49	,085 n.s.	0,47
Habilidades visoconstructivas							
Rey-Osterrieth Complex Figure (ROCF, Copia)	24,6	(5,83)	28,6	(6,89)	-1,79	,106 n.s.	0,56

\*Significativo al nivel  $\alpha = 0,05$ ; \*\*significativo al nivel  $\alpha = 0,01$ ; Cohen's dz = Tamaño del efecto observado.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos e inferenciales de desempeño en las dimensiones físicas pre y post modelo multidimensional de intervención cognitiva (IMCFS)**

Dimensión física	Evaluación Pre		Evaluación Post		Estadísticos inferenciales		
	Media	(DS)	Media	(DS)	t test	p value	Cohen's dz
Equilibrio							
Timed up and Go test	11,04	(1,52)	9,73	(1,40)	3,82	,002**	1,21
Velocidad							
Test de velocidad de la marcha	7,92	(1,49)	6,97	(0,99)	3,15	,006**	1,00
Fuerza							
Test de fuerza máxima de prensión (Der.)	9,00	(4,83)	9,80	(5,12)	2,71	,087 n.s.	0,57
Test de fuerza máxima de prensión (Izq.)	6,80	(5,51)	7,20	(6,12)	2,50	,212 n.s.	0,31
Función cardiorrespiratoria							
Test de marcha de 6 minutos	371	(70,4)	394	(68,0)	-3,66	,003**	1,16

\*Significativo al nivel  $\alpha = 0,05$ ; \*\*significativo al nivel  $\alpha = 0,01$ ; Cohen's dz = Tamaño del efecto observado.

**Memoria.** Se observó una mejora significativa en el desempeño mnésico en todas las medidas de memoria efectuadas. La mejora más importante se observó en la memoria anterógrada (FCSRT) cuyo efecto puede ser interpretado como muy grande<sup>35</sup>. Tanto en memoria visoespacial (ROCF, Memoria) como en aprendizaje asociativo (Claves) se observan mejoras estadísticamente significativas, con efectos que pueden ser interpretados entre moderados a grandes<sup>34</sup>.

**Atención, funcionamiento ejecutivo, lenguaje y habilidades visoconstructivas.** Tal como se puede observar en la Tabla 2, no se observaron cambios significativos en estos dominios.

### Dimensión física

**Equilibrio, velocidad y función cardiorrespiratoria.** Se observó una mejora significativa en todas estas medidas, siendo la mayor en equilibrio, seguida de la función cardiorrespiratoria y velocidad. Los efectos observados son superiores a una desviación estándar, pudiendo ser interpretados entre grandes y muy grandes<sup>35</sup>.

**Fuerza.** En la dimensión de fuerza no se observaron cambios significativos estadísticamente. La Tabla 3 muestra un resumen de los resultados antes descritos.

### Discusión

El presente estudio evaluó el efecto de la IMCFS en el desempeño cognitivo de personas con DCL. Respecto del *outcome* primario observamos una mejora significativa cuyo efecto post IMCFS puede interpretarse como moderado a grande<sup>34</sup>. Esto replica lo observado por otros estudios y provee evidencia preliminar para sugerir que personas con DCL podrían beneficiarse de este tipo de intervenciones y mejorar su desempeño en ciertos dominios cognitivos específicos<sup>36</sup>.

Respecto de los *outcomes* secundarios, el hallazgo más relevante se asocia a la mejora en todos los indicadores de memoria (i.e., memoria verbal, visoespacial y aprendizaje asociativo), cuyo efecto post intervención puede ser clasificado entre grande a muy grande<sup>35</sup>. Esto sugiere que la memoria es susceptible de ser entrenada en personas con DCL, tal como se evidencia en otros estudios<sup>13,37-39</sup>. Pese a lo relevante de los resultados observados, la potencia estadística alcanzada sugiere que nuestra evidencia es aún preliminar para respaldar de manera más sólida el efecto de la IMCFS sobre las dimensiones cognitivas señaladas. Para proveer mayor respaldo a nuestros hallazgos se hace necesario replicar este tipo de estudios con un número mayor de participantes e incorporando medidas metodológicas adicionales al control experimental intrasujeto como la inclusión de

un grupo de control. Las anteriores, constituyen limitaciones de nuestro estudio y deben ser consideradas en investigaciones futuras que busquen estudiar los efectos de este tipo de intervenciones en el desempeño cognitivo de personas con DCL. Una excepción a lo señalado es lo observado en el desempeño de las personas en el dominio de memoria anterógrada, donde el efecto alcanzado permite obtener una mayor potencia estadística y, consiguientemente, realizar interpretaciones más optimistas de los resultados. Lo anterior puede encontrar una potencial explicación en el hecho de que la IMCFS se focalizó en entrenar la memoria e implementar estrategias para lograr una codificación activa y evocación de la información aprendida.

En la atención, habilidades visoconstructivas, lenguaje y funciones ejecutivas no se observaron cambios significativos. Sin embargo, existen estudios que reportan mejoras en estas dimensiones tras la aplicación de diversas intervenciones no farmacológicas o psicosociales<sup>40-44</sup>. Una explicación a esto es que en nuestro estudio se implementó una frecuencia mayor de estimulación en la dimensión mnésica, respecto de las demás funciones cognitivas.

Aun cuando la mejora de los indicadores físicos no fue un aspecto central de este estudio, observamos algunos hallazgos relevantes. En equilibrio, velocidad y función cardiorrespiratoria se observaron cambios significativos. Los resultados en equilibrio muestran una mejora en la movilidad funcional y equilibrio dinámico, lo que se puede asociar a una mayor estabilidad durante la marcha<sup>46</sup> y a la reducción del riesgo de caídas. Respecto de la velocidad, la mayoría de los participantes mejoró su tiempo de ejecución en la prueba, disminuyendo el riesgo de presentar eventos adversos durante la deambulación e índice de fragilidad<sup>47</sup>. En relación a la función cardiorrespiratoria, se observó un incremento del 10% en la cantidad de metros recorridos, lo que refleja un progreso en la condición aeróbica y capacidad funcional. Los resultados en estos tres indicadores son consistentes con los reportados en otras investigaciones<sup>48-50</sup>.

Cabe señalar que el entrenamiento físico se ha vinculado con un aumento de la expresión de ciertos factores neurotróficos (e.g., BDNF, VEGF, IGF-1), fenómeno que en estudios con modelos animales se ha asociado a un mejor desempeño

cognitivo en memoria, y con procesos de neurogénesis, angiogénesis y neuroplasticidad<sup>51</sup>. Sin embargo, el rol de estos factores neurotróficos, así como los mecanismos subyacentes a los cambios asociados al ejercicio físico en el cerebro humano y en especial en adultos mayores son aún materia de investigación<sup>52</sup>.

Por otra parte, estudios epidemiológicos muestran una asociación entre el entrenamiento cognitivo, la participación en actividades sociales y el desempeño en tareas cognitivas<sup>53</sup>. Entre las actividades del programa de la dimensión social se contemplaron sesiones de musicoterapia y de expresión artística, que han demostrado mejorar el desempeño en atención, funciones ejecutivas y recuerdo de información a corto plazo<sup>42</sup> y memoria espacial<sup>38</sup>.

La presente investigación evaluó el efecto combinado de los programas cognitivos, físico y social, sin estimar el porcentaje de variabilidad atribuible a cada uno de ellos por separado. Lo anterior, representa el siguiente paso investigativo a seguir, lo que requiere muestras mayores<sup>54</sup> (e.g., más de 200 observaciones, o bien, una proporción de 10 observaciones por variable) y análisis estadísticos más complejos (i.e., análisis de mediación). En conclusión, nuestros hallazgos permiten corroborar que la IMCFS es factible de implementar y puede ser integrada a los programas que ofrece la red asistencial. Con ello, se podría enlentecer el avance del deterioro cognitivo, mejorar la calidad de vida y favorecer la permanencia de las personas con DCL en sus hogares y comunidades, reduciendo su institucionalización.

**Agradecimientos:** Agradecemos a Claudia Miranda-Castillo por su asesoría en el diseño de los programas de la IMGFS y a Fabiola Contreras y Daniela Marín por su colaboración en la implementación del estudio. Asimismo, agradecemos a los estudiantes de las Carreras de Fonoaudiología y Kinesiología de la Universidad de Valparaíso, quienes colaboraron en la ejecución de la fase de intervención.

## Referencias

1. Ministerio de Desarrollo Social. Encuesta CASEN 2017: Educación [Internet]. Santiago; 2017. Available from: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/>

- casen-multidimensional/casen/docs/Resultados\_educacion\_casen\_2017.pdf.
2. Campos F, Herrera S, Fernández B, Valenzuela E. Chile y sus mayores. Resultados tercera encuesta nacional Calidad de Vida en la Vejez 2013 [Chile and its elderly people: Results of the third National survey on life quality in the old age 2013]. Santiago: Servicio Nacional del Adulto Mayor, Pontificia Universidad Católica de Chile y Caja de Compensación Los Andes. 2014.
  3. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5. 5th ed. Arlington, VA Washington, D.C.: American Psychiatric Association; 2013.
  4. Slachevsky A, Forno G, Barraza P, Mioshi E, Delgado C, Lillo P, et al. Mapping the neuroanatomy of functional decline in Alzheimer's disease from basic to advanced activities of daily living. *J Neurol* 2019; 266 (6):1310-22. doi: 10.1007/s00415-019-09260-w.
  5. Gajardo J, Abusleme MT. Plan nacional de demencias: antecedentes globales y síntesis de la estrategia chilena. *Rev Med Clínica Las Condes*. 2016; 27 (3): 286-96.
  6. Organización Panamericana de la Salud. Una prioridad de salud pública. Vol. 112, Washington, DC. 2013.
  7. Abusleme MT, Arenas A, Budinich M, Gajardo J, Gálvez M, Larrain A, et al. Plan Nacional de Demencia [Internet]. Santiago; 2017. Available from: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-DE-DE-MENCIA.pdf>
  8. Miranda-Castillo C, Mascayano Tapia F, Roa Herrera A, Maray Ghigliotto F, Serraino Guerra L. Implementation of a cognitive stimulation program for people with Alzheimer disease: a pilot study in a Chilean elderly sample. *Universitas Psychologica*. 2013; 12 (2): 445-55. doi:10.11144/Javeriana.UPSY12-2.ipec.
  9. Tárraga L, Boada M, Morera A, Domenech S, Llorente A. Volver a empezar: Ejercicios prácticos de estimulación cognitiva para enfermos de Alzheimer [Practical exercises for cognitive stimulation for Alzheimer Patients]. Barcelona, Glosa Ediciones. 2000.
  10. Spector A, Orrell M, Woods B. Cognitive Stimulation Therapy (CST): effects on different areas of cognitive function for people with dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 2010; 25 (12): 1253-8. doi: 10.1002/gps.2464.
  11. Olazarán J, Reisberg B, Clare L, Cruz I, Peña-Casanova J, Del Ser T, et al. Nonpharmacological therapies in Alzheimer's disease: a systematic review of efficacy. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2010; 30 (2): 161-78. doi: 10.1159/000316119.
  12. Petersen RC, Caracciolo B, Brayne C, Gauthier S, Jelic V, Fratiglioni L. Mild cognitive impairment: A concept in evolution. *J Intern Med* 2014; 275 (3): 214-28. doi: 10.1111/joim.12190.
  13. Belleville S, Hudon C, Bier N, Brodeur C, Gilbert B, Grenier S, et al. MEMO+: efficacy, durability and effect of cognitive training and psychosocial intervention in individuals with mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc* 2018; 66 (4): 655-63. doi: 10.1111/jgs.15192.
  14. Simon SS, Yokomizo JE, Bottino CMC. Cognitive intervention in amnesic Mild Cognitive Impairment: a systematic review. *Neurosci Biobehav Rev* 2012; 36 (4): 1163-78. doi: 10.1016/j.neubiorev.2012.01.007.
  15. Balsamo S, Willardson JM, Frederico SdeS, Prestes J, Balsamo DC. Effectiveness of exercise on cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Int J Gen Med* 2013; 6: 387. doi: 10.2147/IJGM.S35315.
  16. Hughes TF, Flatt JD, Fu B, Chang C-CH, Ganguli M. Engagement in social activities and progression from mild to severe cognitive impairment: the MYHAT study. *Int Psychogeriatr* 2013;25(4):587-95. doi: 10.1017/S1041610212002086.
  17. Hughes CP, Berg L, Danziger W, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry* 1982; 140 (6): 566-72. doi: 10.1192/bjp.140.6.566.
  18. Hoyl T, Valenzuela E, Marín PP. Depresión en el adulto mayor: evaluación preliminar de la efectividad, como instrumento de tamizaje, de la versión de 5 ítems de la Escala de Depresión Geriátrica. *Rev Med Chile* 2000; 128 (11): 1199-204. doi.org/10.4067/S0034-98872000001100003.
  19. Muñoz-Neira C, López OL, Riveros R, Núñez-Huasaf J, Flores P, Slachevsky A. The Technology-Activities of Daily Living Questionnaire: a version with a technology-related subscale. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2012; 33 (6): 361-71. doi: 10.1159/000338606.
  20. Arango-Lasprilla JC, Rivera D, Garza MT, Saracho CP, Rodríguez W, Rodríguez-Agudelo Y, et al. Hopkins Verbal Learning Test- Revised: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*. 2015; 37 (4): 699-718. doi: 10.3233/NRE-151286.
  21. Muñoz-Neira C, Henríquez Ch F, Ihnen J J, Sánchez C M, Flores M P, Slachevsky Ch A. [Psychometric properties and diagnostic usefulness of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised in a Chilean elderly sample]. *Rev Med Chile* 2012; 140 (8): 1006-13. doi: 10.4067/S0034-98872012000800006.
  22. Delgado C, Munoz-Neira C, Soto A, Martínez M, Henríquez F, Flores P, et al. Comparison of the psychometric properties of the "Word" and "Picture" Versions of the Free and Cued Selective Reminding Test in a Spanish-Speaking Cohort of Patients with Mild Alzheimer's



- Disease and Cognitively Healthy Controls. *Arch Clin Neuropsychol* 2016;31(2):165-75. doi: 10.1093/arclin/acv107.
23. Rivera D, Perrin PB, Morlett-Paredes A, Galarza-Del-Angel J, Martínez C, Garza MT, et al. Rey-Osterrieth Complex Figure-copy and immediate recall: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*. 2015;37(4):677-98. doi: 10.3233/NRE-151285.
  24. Ihnen J, Antivilo A, Muñoz-Neira C, Slachevsky A. Chilean version of the INECO Frontal Screening (IFS-Ch): Psychometric properties and diagnostic accuracy. *Dement Neuropsychol* 2013; 7 (1): 40-7. doi: 10.1590/S1980-57642013DN70100007.
  25. Arango-Lasprilla JC, Rivera D, Aguayo A, Rodríguez W, Garza MT, Saracho CP, et al. Trail Making Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*. 2015; 37 (4): 639-61. doi: 10.3233/NRE-151284.
  26. Olabarrieta-Landa L, Rivera D, Morlett-Paredes A, Jaimés-Bautista A, Garza MT, Galarza-Del-Angel J, et al. Standard form of the Boston Naming Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*. 2015; 37(4): 501-13. doi: 10.3233/NRE-151278.
  27. Rivera D, Perrin PB, Stevens LF, Garza MT, Weil C, Saracho CP, et al. Stroop color-word interference test: normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*. 2015; 37 (4): 591-624. doi: 10.3233/NRE-151281.
  28. Rosas R, Tenorio M, Pizarro M, Cumsille P, Bosch A, Arancibia S, et al. Estandarización de la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos: cuarta edición en Chile. *Psyche (Santiago)*. 2014; 23(1): 1-18. doi: 10.7764/psyche.23.1.529.
  29. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1986; 67 (6): 387-9. PMID: 3487300.
  30. Montero-Odasso M, Schapira M, Varela C, Pitteri C, Soriano ER, Kaplan R, et al. Gait velocity in senior people an easy test for detecting mobility impairment in community elderly. *J Nutr Health Aging* 2004;8(5):340-3. PMID: 15359349.
  31. Desrosiers J, Bravo G, Hébert R, Dutil E. Normative data for grip strength of elderly men and women. *Am J Occup Ther* 1995;49(7):637-44. doi: 10.5014/ajot.49.7.637.
  32. Rikli RE, Jones CJ. The Reliability and Validity of a 6-Minute Walk Test as a Measure of physical Endurance in Older Adults. *J Aging Physical Activity* 1998; 6 (4): 363-75. doi: 10.1123/japa.6.4.363.
  33. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013; 310 (20): 2191-4. doi:10.1001/jama.2013.281053.
  34. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.; 1988.
  35. Sawilowsky SS. New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*. 2009; 8 (2): 597-9. doi: 10.22237/jmasm/1257035100.
  36. Trai the Brain Consortium. Randomized trial on the effects of a combined physical/cognitive training in aged MCI subjects: theTrain the Brain study Train the Brain Consortium. *Nature*, (2017), 7:39471 | doi: 10.1038/srep39471.
  37. Junyu Zhao, Hong Li, Rong Lin, Yuan Wei, Aiping Yang (2018). effects of creative expression therapy for older adults with mild cognitive impairment at risk of Alzheimer's disease: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 1313-1320. doi: 10.2147/CIA.S161861.
  38. Bae S, Lee S, Lee S, Jung S, Makino K, Harada K, Harada, K, Shinkai Y, Chiba I, Shimada H, The effect of a multicomponent intervention to promote community activity on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial, *Complementary Therapies in Medicine* (2018). doi: 10.1016/j.ctim.2018.11.011.
  39. Hampstead, B., Sathian, K., Bacon Moore, A.B., Nalnick, C. Stringer, A.Y. Explicit memory training leads to improved memory for face-name pairs in patients with mild cognitive impairment: Results of a pilot investigation. *Journal of the International Neuropsychological Society* (2008), 14, 883-889. doi: 10.1017/S1355617708081009.
  40. de Oliveira Silva F, Ferreira JV, Plácido J, Sant'Anna P, Araújo J, Marinho V, et al. 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* 2019; 126: 28-33. doi: 10.1016/j.maturitas.2019.04.217.
  41. Mahendran R, Gandhi M, Moorakonda RB, Wong J, Mathi Kanchi M, Fam J, et al. Art therapy is associated with sustained improvement in cognitive function in the elderly with mild neurocognitive disorder: findings from a pilot randomized controlled trial for art therapy and music reminiscence activity versus usual care. *Trials* 2018; 19: 615 . doi.org/10.1186/s13063-018-2988-6.
  42. Domínguez-Chávez CJ, Murrock CJ, Guerrero PIC, Salazar-González BC. Music therapy intervention in

- community-dwelling older adults with mild cognitive impairment: A pilot study. *Geriatr Nurs*. 2019; 40 (6): 614-9.
43. D'Antonio J, Simon-Pearson L, Goldberg T, Sneed JR, Rushia S, Kerner N, et al. Cognitive training and neuroplasticity in mild cognitive impairment (COG-IT): protocol for a two-site, blinded, randomised, controlled treatment trial [published correction appears in *BMJ Open*. 2019; 9 (9): e028536corr1]. *BMJ Open* 2019; 9 (8): e028536. doi: 10.1136/bmjopen-2018-028536.
  44. Moriya J. Visual-Working-Memory Training Improves Both Quantity and Quality. *J Cogn Enhanc* 2019; 3: 221-32. doi.org/10.1007/s41465-018-00120-5.
  45. Castillo A, Ramírez-Campillo R, Gallardo F, Correa S, Valenzuela O. Entrenamiento de la fuerza de prensión en mujeres adultas mayores. *Revista Horizonte: Ciencias de la actividad física* 2017; 7 (1): 8-18. Recuperado de: <http://revistahorizonte.ulagos.cl/index.php/horizonte/article/view/68>.
  46. Podsiadlo D, Richardson S. The timed up and go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
  47. Cerda A. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev Med Clínica Las Condes* 2014; 25(2): 265-75.
  48. Jaque-Gallardo C, Véliz-Campillay P, Cancino-López J. Efecto de un entrenamiento con ejercicios de autocarga a alta velocidad en el equilibrio dinámico y estático en mujeres adultas mayores. *Rev Med Chile* 2019; 147(9): 1136-1143. doi.org/10.4067/s0034-98872019000901136.
  49. De Andrade LP, Gobbi LT, Coelho FG, Christofolletti G, Costa JL, Stella F. Benefits of multimodal exercise intervention for postural control and frontal cognitive functions in individuals with Alzheimer's disease: a controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2013; 61 (11): 1919-26. doi: 10.1111/jgs.12531.
  50. Santana-Sosa E, Barriopedro MI, López-Mojares LM, Pérez M, Lucía A. Exercise training is beneficial for Alzheimer's patients. *Int J Sports Med*. 2008;29(10):845-850. doi:10.1055/s-2008-1038432.
  51. Deslandes A, Moraes H, Ferreira C, Veiga H, Silveira H, Mouta R, et al. Exercise and mental health: many reasons to move. *Neuropsychobiology*. 2009; 59 (4): 191-8. doi: 10.1159/000223730.
  52. Maass A, Düzel S, Brigadski T, Goerke M, Becke A, Sobieray U, et al. Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. *Neuroimage* 2016; 131: 142-54. doi:10.1016/j.neuroimage.2015.10.084.
  53. Wang HX, Karp A, Winblad B, Fratiglioni L. Late-life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia: a longitudinal study from the Kungsholmen project. *Am J Epidemiol*. 2002; 155(12): 1081-7. doi:10.1093/aje/155.12.1081.
  54. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. New York, USA: Guilford; 2005.