

Efectos del uso de una App Móvil de ejercicios cognitivos sobre la funcionalidad de adultos mayores institucionalizados, un estudio cuasi-experimental

The Effects of Using a Cognitive Exercises Mobile App on the Functionality of Institutionalized Older Adults, a Quasi-Experimental Study

Ivonne Jorquera-Cáceres^{1, 2}; Vagner Beserra³; Patricia Acevedo-Arancibia¹; Macarena Cuadros-Quintana⁴

JORQUERA-CÁCERES, I.; BESERRA, V.; ACEVEDO-ARANCIBIA, P.; CUADROS-QUINTANA, M. Efectos del uso de una APP Móvil de ejercicios cognitivos sobre la funcionalidad de adultos mayores institucionalizados, un estudio cuasi-experimental. *J. health med. sci.*, 9(1):17-26, 2023.

RESUMEN: **Antecedentes:** Distintas estrategias buscan mantener la funcionalidad del adulto mayor institucionalizado, el uso de aplicaciones móviles puede constituir una estrategia potencialmente útil en el apoyo funcional y cognitivo de personas mayores. **Objetivo:** Evaluar los efectos del uso de una app móvil de ejercicios cognitivos sobre la funcionalidad de adultos mayores institucionalizados. **Material y método:** Se realizó un estudio cuasi-experimental en personas institucionalizadas en un centro de adultos mayores de la ciudad de Arica, Chile. El programa se ejecutó en sesiones diarias de 20 minutos de ejercicios cognitivos utilizando una app móvil, durante 8 semanas. Se midió su funcionalidad global y cognitiva a través de la Escala de Independencia Funcional (FIM) y el test Minimental abreviado (MMSE) una semana antes y después de la intervención. Se incluyeron 33 participantes, 11 no recibieron intervención y se tomó como grupo control. **Resultados:** En la variable funcionalidad cognitiva, la media basal del test MMSE fue de 11,77 DS 4,01 puntos en el grupo intervenido y de 9,63 DS 4,15 puntos en el grupo control. Se evidenció un cambio de 0,4 puntos a favor del grupo intervenido en el post test ($p < 0,05$). En la variable funcionalidad global, el grupo experimental obtuvo una media basal de 108,36 DS 19,03 puntos, obteniendo una mejora de 0,95 puntos en el post test ($p < 0,05$). **Conclusiones:** Los resultados demuestran que el uso de una app móvil con ejercicios cognitivos puede generar cambios significativos en la funcionalidad de adultos mayores institucionalizados, sin embargo, más estudios son necesarios para validar esta estrategia, y prevenir así, el deterioro que se produce en dicha población.

PALABRAS CLAVES: Intervenciones alternativas, Anciano, Terapia por ejercicio, Aplicaciones móviles.

INTRODUCCIÓN

Durante el envejecimiento es común que las personas mayores padezcan de una disminución de sus capacidades cognitivas y físicas (Desjardins-Crépeau *et al.*, 2016). Entre las cognitivas afectadas, están la capacidad de procesar y recuperar nueva información, solucionar diferentes problemas, capacidad de cambiar o alternar el foco de atención; así como la atención selectiva, la atención dividida y la memoria, pueden verse disminuidas (Bentosela & Mustaca, 2005). Por otra parte, la capacidad física del adulto mayor también sufre cambios, estudios

han reportado alteraciones de la masa corporal del adulto mayor, asociadas a la presencia de Sarcopenia y la disminución de la fuerza de extremidades; los que pueden desencadenar en una menor movilidad, pérdida de equilibrio, riesgo de caídas y limitaciones en las actividades de la vida diaria y restricción en su participación social (Vaquero-Cristóbal *et al.*, 2015).

La disminución de tales capacidades, tanto físicas como cognitivas, pueden resultar en la pérdida de la autonomía, la necesidad de institucionalización, y aparición de procesos más complejos como la postración o muerte del adulto mayor (Campos Dompredo, 2017). Por lo anterior, muchos investi-

¹ Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

² Centro de Investigación en Gerontología Aplicada CIGAP de la Universidad Santo Tomás. Chile.

³ Escuela de Diseño e Innovación Tecnológica. Universidad de Tarapacá. Arica - Chile.

⁴ Escuela de Enfermería. Facultad de Salud. Universidad Santo Tomás. Arica - Chile.

gadores han propuesto diferentes estrategias para prevenir o disminuir el deterioro cognitivo y físico de los adultos mayores; sobre todo en el ámbito de intervenciones múltiples, como a través del control de patologías crónicas, dieta, ejercicio físico y entrenamiento cognitivo (Bherer, 2015; Ngandu *et al.*, 2015).

Entre las distintas estrategias, los ejercicios cognitivos han demostrado ser beneficiosos, promoviendo una forma más integrada de razonamiento y mejorando funciones en diversas áreas como la memoria, atención, concentración, entre otros (Ayán *et al.*, 2018; Bherer, 2015; Cancela *et al.*, 2015). Algunas investigaciones han sugerido incluso que los ejercicios cognitivos pueden lograr efectos positivos en adultos mayores con Alzheimer y Demencia (Ayán *et al.*, 2018; Cancela *et al.*, 2015), sin embargo, a pesar de los beneficios en aspectos específicos como la memoria, no hay claridad si estos beneficios permanecen a largo plazo o se extienden a las tareas de la vida diaria de las personas mayores (Ayán *et al.*, 2018; Cancela *et al.*, 2015; Yágüez *et al.*, 2011).

En paralelo a lo anterior, el uso de app móviles por las personas mayores ha llamado la atención en las últimas décadas (Adcock *et al.*, 2020; Fernández-Calvo *et al.*, 2011; Kingstone, 2010; Riesenhuber, 2004). Algunas investigaciones relacionadas han demostrado, por ejemplo, que el uso de videojuegos y computadoras fortalecen la memoria y la velocidad de procesamiento (Adcock *et al.*, 2020; Fernández-Calvo *et al.*, 2011), e incluso, se ha visto que videojuegos del tipo de acción, pueden mejorar la atención visual de los adultos mayores (Kingstone, 2010; Riesenhuber, 2004).

Sin embargo, pese a que este tipo de tecnología ofrece un gran abanico de posibilidades de entrenamiento cognitivo, hasta el momento, hay escasa evidencia científica que determine cuántos adultos mayores realmente tienen familiaridad o accesibilidad a este tipo de recursos (Adcock *et al.*, 2020), las investigaciones son incipientes, y mayormente centradas en personas mayores autovalentes, desconsiderando individuos institucionalizados en centros de larga estadía (Adcock *et al.*, 2020; Ríos-Cruz, 2021).

Frecuentemente, la institucionalización del adulto mayor se asocia a una disminución de sus funcionalidades; siendo el punto final, el desarrollo de procesos como Alzheimer, Demencia, y en casos más graves, postración y muerte del individuo (Cam-

pos Dompiedo, 2017; Dutta *et al.*, 2015; Lilamand *et al.*, 2015). El adulto mayor institucionalizado pasa por una etapa de transición acelerada de deterioro de su salud funcional, en comparación con su par no institucionalizado (Dutta *et al.*, 2015; Lilamand *et al.*, 2015). Estudios señalan que la institucionalización disminuye drásticamente la esperanza de vida y aumenta la probabilidad de deterioro funcional y cognitivo, con una frecuencia de mortalidad global que puede ir de 3,9% a un 56% en tan sólo 1 año posterior al ingreso a un hogar de larga estadía (Dutta *et al.*, 2015; Tabue-Teguo *et al.*, 2015).

Frente a lo anterior, y considerando, por un lado, la necesidad de mitigar los efectos negativos de la institucionalización en adultos mayores, y, por otro lado, la oportunidad de utilizar apps móviles con entrenamiento cognitivo; este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos del uso de una app móvil de ejercicios cognitivos sobre la funcionalidad de personas mayores institucionalizadas. Se planteó la hipótesis de que el entrenamiento cognitivo a través de videos con una app móvil mejoraría la funcionalidad de los adultos mayores institucionalizados.

PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño, área del estudio y normas éticas

El presente estudio fue realizado bajo un enfoque cuantitativo, cuasi experimental, de comparación pre y post test. El analista de este estudio fue ciego; es decir, no tuvo referencia a que grupo pertenecían los participantes. A todos los participantes, se les explicó los alcances del estudio y se les pidió que firmaran una carta de consentimiento previo a su ingreso al estudio.

El estudio se llevó a cabo en el 2020 en el Hogar Hermanitas de los Pobres de Maiquetía, un centro de larga estadía de origen privado, ubicado en la ciudad de Arica, Chile. El programa de ejercicios cognitivos entregados duró 10 semanas, de las cuales, 2 de ellas, estuvieron destinadas a evaluaciones.

Cabe señalar que, esta investigación se desarrolló de acuerdo a los requerimientos de la declaración de Helsinki y contó con autorización del comité de ética de la Universidad Santo Tomás Chile (Autorización N° 166/2019).

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 33 adultos mayores institucionalizados. Las personas mayores debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: (i) Tener 60 años o más, (ii) Pertenecer al centro de larga estadía por más de 3 meses, (iii) Ser colaborador(a), (iv) Tener capacidad de comprender y seguir órdenes simples, (v) Presentar capacidad para realizar acciones motrices, como mover sus brazos y/o piernas mayores al 60% de su rango funcional; y por último, (vi) ser capaz de visualizar videos en un dispositivo móvil con una pantalla de 10 pulgadas. Los Criterios de Exclusión fueron: (i) Comportamiento agresivo o escasa colaboración, (ii) Condición médica que impida participación total y completa en el programa (por ejemplo, deterioro cognitivo severo, estado de postración, demencia severa, cuadro infeccioso agudo, patología crónica descompensada, persona no vidente o con dificultades visuales que no pudiera apreciar los videos en el dispositivo móvil).

52 sujetos no cumplieron con los criterios de inclusión, de los 33 participantes del estudio, 11 adultos mayores no recibieron ninguna de las sesiones y se tomó como grupo control.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó una prueba de hipótesis para evaluar la diferencia de 2 medias relacionadas (para estudios de antes y después). Se empleó un test unilateral, con una confianza de 95% y una potencia de 80%, con una precisión de 7 puntos, como valor mínimo a detectar, en la comparación de medias, y una desviación estándar de 6 puntos, considerando un estudio previo (Tirado-Plasencia *et al.*, 2016). Con el ajuste de pérdidas en una proporción del 15%, se determinó en 22 participantes.

Variables primarias del estudio

A ambos grupos, se les evaluó básicamente, antecedentes sociodemográficos como su edad, años de institucionalización, escolaridad, y antecedentes mórbidos. Una semana previa a la intervención y luego, una semana posterior a ella, se les evaluó la funcionalidad global y cognitiva, a través de la Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM) en sus dimensiones motoras y cognitivas (Paolinelli *et al.*, 2001) y el Mini-Mental State Examination Abreviado (MMSE) (González-Hernández *et al.*, 2009). Cada sesión de evaluación no tuvo

una duración mayor a 40 minutos para no fatigar a los participantes; asimismo, los evaluadores, tanto en la prueba previa como en la posterior, fueron los mismos.

La evaluación de la función cognitiva fue realizada con el test breve Mini-Mental State Examination Abreviado (MMSE), test que cuenta con seis ítems evaluados, con un puntaje máximo a lograr por el paciente de 19 puntos, donde un puntaje menor o igual a 13 puntos se considera alterado (González-Hernández *et al.*, 2009). La determinación de la funcionalidad global, fue evaluada con la Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM) en sus dos áreas de funcionamiento, motor y cognitivo, ya que cuenta con 18 ítems dentro de 6 áreas de funcionamiento que se dividen en: cuidado personal, control de esfínteres, movilidad, deambulación, pertenecientes al área motora, y comunicación y conocimiento social en el área cognitiva (Paolinelli *et al.*, 2001). La máxima puntuación de cada ítem, es de siete puntos y la mínima de uno, por lo que la valoración de funcionalidad global se consideró como el máximo obtenido por cada participante, el cual podía obtener un máximo de 126 puntos, o un mínimo de 18 puntos. El test FIM en su dimensión cognitiva también fue utilizado para valorar el estado de los participantes, de acuerdo a sus áreas de comunicación y conocimiento social, se consideró el máximo de puntaje obtenido por los participantes al momento de contestar la encuesta, que podía llegar a 14 puntos con un mínimo de dos (Paolinelli *et al.*, 2001).

Protocolo de intervención

La intervención en el cual participó el grupo experimental consistió en una sesión diaria, de lunes a viernes, de 20 minutos de ejercicios cognitivos entregados mediante videos de corta duración, en una app móvil (COGNIPLUS®). La app móvil contenía cuatro módulos de videos de ejercicios de Gimnasia Cerebral, 21 ejercicios en total secuenciados en niveles de menor a mayor dificultad, cuyos objetivos buscaban activar los sentidos y facilitar la integración de nuevos aprendizajes, a través de ejercicios de atención, coordinación y concentración. Los adultos mayores del grupo experimental fueron progresando, cada 2 semanas los módulos hasta completar el último, siguiendo las orientaciones de un estudio previo (Yáguez *et al.*, 2011). Cabe recordar que, el grupo control no recibió intervención, sólo los cuidados propios que el centro le propiciaba diariamente.

Análisis de resultados

El análisis estadístico descriptivo y analítico para verificar las diferencias entre los resultados pre y post de los grupos, fue realizado a través del programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS versión 23. Se verificó la distribución normal de los puntajes del MMSE y FIM basal y final en ambos grupos con la prueba de Shapiro Wilk. Se describió las variables numéricas usando medias y desviación estándar. El estadístico Wilcoxon Rank con un nivel de significancia al 0,05%, fue utilizado para comparar las diferencias en cada grupo entre su pre y post, y para analizar diferencias dentro de los grupos. Para cada instrumento de medición, y según sus dimensiones, el estadístico de Levene fue utilizado para analizar la homogeneidad basal entre los grupos.

RESULTADOS

Se incluyeron 33 sujetos en el estudio (ver Figura 1), 22 (7 hombres y 15 mujeres) constituyeron el grupo experimental (edad media de 83 DS 6,89), y 11 (3 hombres y 8 mujeres) conformaron el grupo control (edad media de 85 DS11, 44). Detalles de las características basales de los participantes son expuestas en la Tabla 1.

En las Tabla 2 se presentan los puntajes pre y post en cada uno de los instrumentos y dimensiones evaluadas respectivamente, y el resultado se-

gún análisis estadístico Wilcoxon Rank. Cambios en la funcionalidad cognitiva del grupo experimental se pueden observar, principalmente en el test MMSE ($p = 0,022$). El grupo intervenido obtuvo una mejora de 0,4 puntos en el post test del test MMSE, con una media del pre-test del grupo experimental que fue de 11,77 DS 4,01 puntos, versus el post test que fue de 12,18 DS 4,10 puntos, en comparación con la media del grupo control, en su pre test de 9,63 DS 4,15 puntos, y su media de 9,72 DS 4,92 en el post test (ver Figura 1).

En el test FIM ámbito cognitivo, el grupo intervenido obtuvo una mejora de 0,3 puntos en la evaluación final, con una media del pre-test de 30,77 DS 3,94 y 31,04 DS 4,11 en el post test, y el grupo control, por otra parte, mostró un descenso de 1,73 puntos en su puntaje en la evaluación final, con una media de 26,27 DS 6,74 en el pre test, versus una media de 24,54 DS 7,53 puntos en el post test, sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos y la evaluación basal con el estadístico Levene señala que los grupos son inicialmente distintos en relación a test FIM cognitivo ($p = 0,025$) (ver Tabla 3).

Los resultados en la funcionalidad global evidenciaron cambios significativos a favor del grupo de intervención ($p = 0,012$). El test FIM global en el grupo experimental obtuvo una media en el pre-test de 108,36 DS 19,03 puntos, y en su post test de 109,31 DS 19,10 puntos. El grupo control obtuvo una media en su pre test de 102, 72 DS 12,17, y en su post test una media de 100,36 DS13,35 puntos (ver Figura 2).

Tabla 1. Características de los adultos mayores institucionalizados en el Hogar Hermanitas de los pobres, Arica, Chile.

Características basales	Grupo experimental		Grupo Control		p*
	(n = 22)	%	(n = 11)	%	
Edad (años)	83,45 (6,89)	–	85 (11,44)	–	0,4442
Sexo n (mujer/hombre)	15/7	68/32	8/3	73/27	–
Escolaridad n (sin estudios o educación primaria incompleta/ educación primaria completa/ educación secundaria o Educación superior)	9/5/8	41/23/36	7/2/2	64/18/18	–
Tiempo de institucionalización n (≤ 2 años, >3 años)	9/13	41/59	7/4	64/36	–
Nº de patologías - comorbilidades n (≤ 1 patología/ ≥ 2 patologías)	9/13	41/59	5/6	45/55	–

Leyenda: * Características de los sujetos de investigación.

Notas: los datos de la variable Edad, están presentados en medias (desviación estándar).

p* Wilcoxon Rank sum test.

Tabla 2. Comparación de test FIM y MMSE basal y final entre los adultos mayores institucionalizados que participaron y no participaron del programa de gimnasia cerebral a través de AP móvil en el Hogar Hermanitas de los Pobres, Arica, Chile.

		MMSE	MMSE	p***	Fim Global	Fim Global	p***	Fim Ámbito	Fim Ámbito	p***
		Pre-Test	Post-Test		Pre-Test	Post-Test		Cognitivo	Cognitivo	
								Pre-Test	Post-Test	
Grupo Control (11)	Media (DS)	9,63 (4,15)	9,73 (4,92)	0,536	102,72 (12,17)	100,36 (13,36)	0,098	26,27 (6,74)	24,54 (7,53)	0,053
Grupo Experimental (22)	Media (DS)	11,77 (4,01)	12,18 (4,10)	0,022	108,36 (19,04)	109,32 (19,11)	0,012	30,77 (3,94)	31,04 (4,11)	0,963

*Nota: Abreviaciones: (FIM) Escala de Medida de Independencia Funcional; (MMSE) Minimental State Evaluation. Los resultados están presentados en media y DS (desviación estándar) PRE-TEST: Evaluación basal, POST-TEST: Evaluación final. MMSE (puntos), FIM global: motor y cognitivo (puntos), FIM ámbito cognitivo (puntos). *** Wilcoxon Rank.

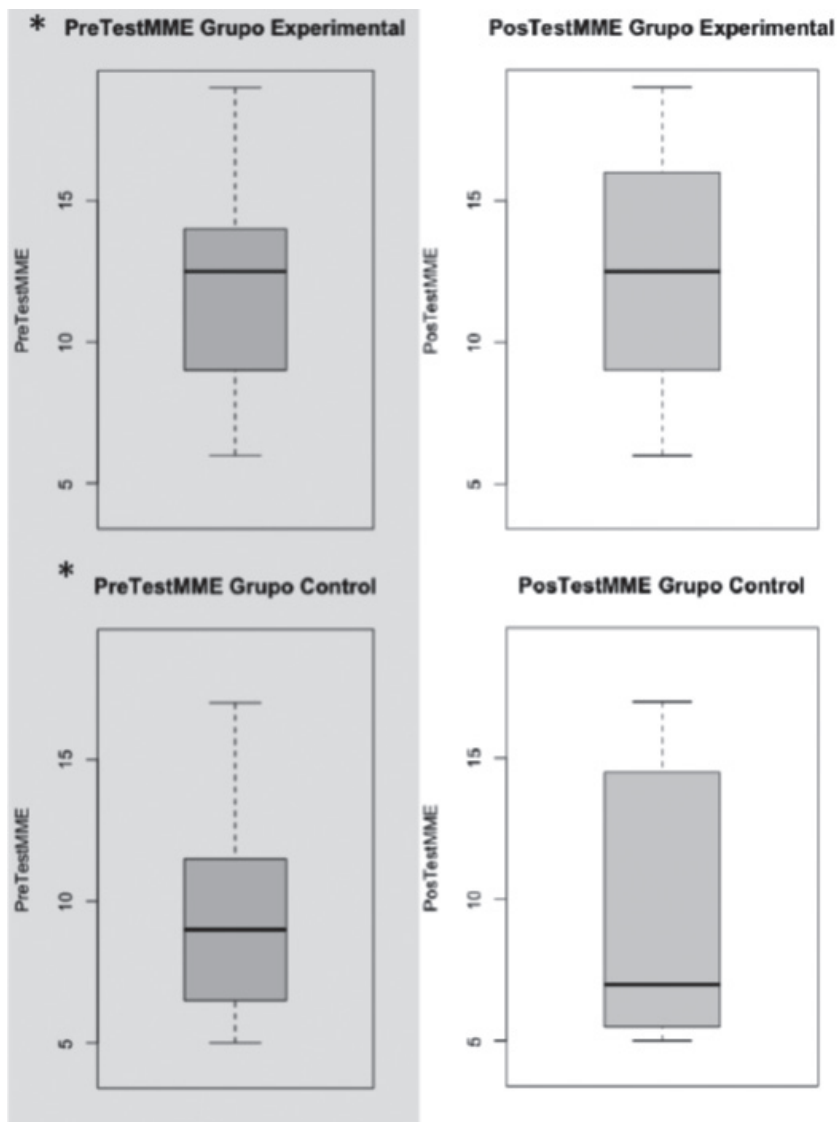


Figura 1. Resultados función cognitiva entre grupos estados basales y post intervención según test Minimental Abreviado.

Legenda: *Minimental Evaluation (MME)

Tabla 3. Comparación pre test y post test entre grupo intervenido versus grupo control.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas**	Sig.*
MME Pre-Test * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,808	0,1614
	Total		
MME Post-Test * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,199	0,1676
	Total		
FIM Global pre * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,185	0,1126
	Total		
FIM Global post * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,218	0,4587
	Total		
FIM cognitivo pre * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,025	0,0477*
	Total		
FIM cognitivo post * grupo	Entre grupos (Combinado)		
	Dentro de grupos	0,003	0,6023
	Total		

*Notas: Abreviaciones: (FIM) Escala de Medida de Independencia Funcional; (MMSE) Minimental state Evaluation. *p < 0,05 y Estadístico LEVENE** p < 0,05.

DISCUSIÓN

Al inicio de este estudio el objetivo planteado fue evaluar los efectos de un programa de ejercicios cognitivos entregado por medio de una App móvil, en la funcionalidad global y cognitiva de personas mayores institucionalizadas. Al analizar los resultados obtenidos se pudo observar que el test Minimental Abreviado (MMSE) y la Escala de Independencia Funcional (FIM), evidenciaron cambios a favor del grupo intervenido en ocho semanas con uso de una App móvil, versus los resultados del grupo control, que incluso, disminuyeron sus puntajes en la evaluación final. En este sentido, estos resultados son alentadores y efectos similares se han evidenciado en otras investigaciones, los que han hecho considerar a los ejercicios cognitivos como una estrategia de intervención útil, que puede tener un impacto positivo en el funcionamiento del cerebro, memoria y atención, de adultos mayores incluso, ya con ciertos grados de deterioro cognitivo como la Demencia (Ayán *et al.*, 2018; Yágüez *et al.*, 2011). Aunque el estado basal de ambos grupos, en el ámbito cogniti-

vo de la escala FIM mostró diferencias estadísticas, al finalizar la intervención, se puede visualizar una mayor distancia entre los resultados de los grupos, lo que podría indicar una tendencia incluso hacia el deterioro funcional en el grupo que no recibió intervención, lo cual refuerza la idea de la importancia de desarrollar actividades que permitan prevenir el declive cognitivo en personas mayores (Ballesteros *et al.*, 2015; Bentosela & Mustaca, 2005).

Diversos estudios, han manifestado que ejercicios cognitivos que combinen movimientos de los ojos (seguimiento visual), movimientos de las extremidades, ejercicio físico, e incluso, ejercicios respiratorios, activarían los sentidos de quien los ejecuta, solicitándole atención y concentración, lo que facilitaría con el tiempo, entrenar la memoria e integrar y asimilar, nuevos conocimientos (Ballesteros *et al.*, 2015; Desjardins-Crépeau *et al.*, 2016). En este sentido, en este estudio, se desarrollaron los ejercicios con un programa multimedia (con videos audiovisuales), creemos que se pudieron potenciar los estímulos en el ámbito cognitivo, siguiendo la línea de algunas investigaciones que han demostrado

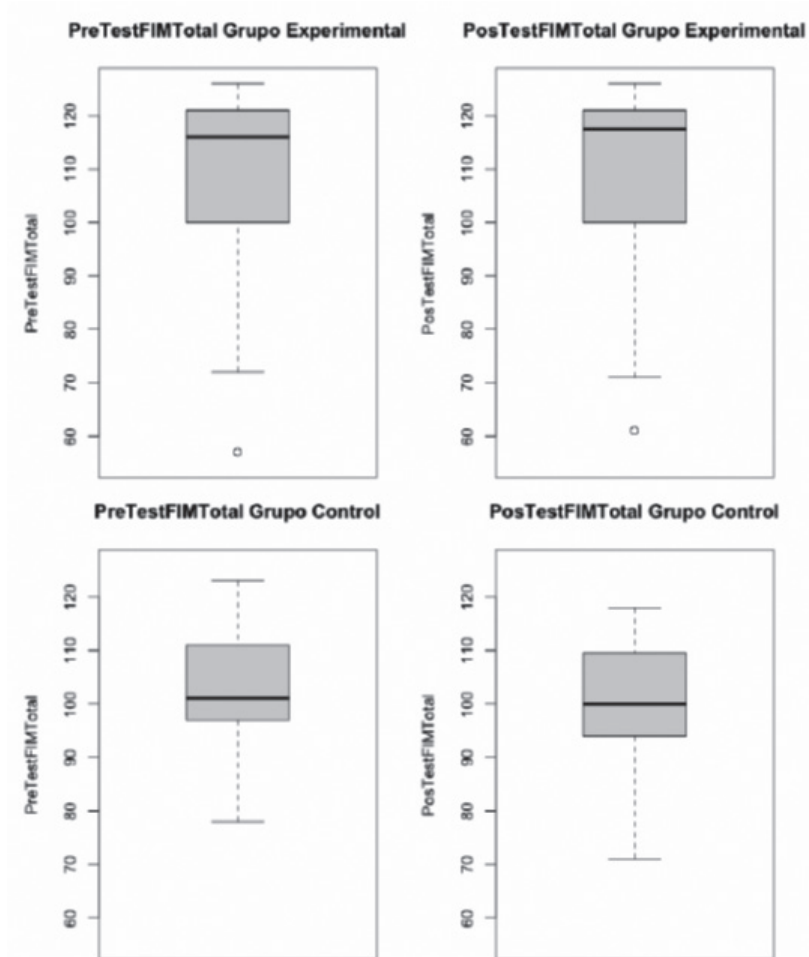


Figura 2. Resultados funcionalidad entre grupos estados basales y post intervención según escala FIM.
Leyenda: *Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM)

que los juegos con equipos tecnológicos incidirían positivamente en las funciones cognitivas (Adcock *et al.*, 2020; Kingstone, 2010). Sin embargo, hay escasa evidencia sobre como la tecnología digital puede potenciar programas de entrenamiento cognitivo para mantener o mejorar la salud funcional en diferentes poblaciones de adultos mayores, como los institucionalizados (Fernández-Calvo *et al.*, 2011), existe poco conocimiento sobre el uso de recursos tecnológicos que apoyen el entrenamiento de personas mayores que viven en centros de larga estadía, e inclusive la brecha de acceso digital que presentan (Adcock *et al.*, 2020; Fernández-Calvo *et al.*, 2011).

Por otra parte, investigaciones también apoyan que la estimulación y el entrenamiento de habilidades cognitivas en el adulto mayor, pueden mejorar su estado de ánimo, su autoestima y aser-

tividad, y prolongar su periodo de autonomía (Ríos-Cruz, 2021). La reserva cognitiva, que corresponde a la forma eficiente y flexible en que un individuo es capaz de optimizar su rendimiento cognitivo y responder a las demandas del entorno, se acumula a lo largo de la vida e incluye elementos innatos y adquiridos, como, por ejemplo, la escolaridad, tipo de ocupación y la realización de actividades cognitivamente desafiantes y de ocio, en la adultez y la adultez mayor (Baeza-Briones & Román-Romo, 2022). Los sujetos con una alta reserva cognitiva tienen menor riesgo de ser diagnosticados con demencia, o presentar una progresión más lenta de ésta, es por esto que se hace muy importante avanzar junto a las personas mayores hacia una mayor integración digital, las aplicaciones móviles desde esta perspectiva, pueden potenciar su estimulación cognitiva y aumentar su reserva cognitiva comportándose como

un factor protector (Baeza-Briones & Román-Romo, 2022), además, al utilizar un dispositivo Tablet, se puede contribuir al manejo portátil como la individualización de la intervención, lo que podría ser un apoyo a los profesionales que trabajan en estos centros de salud (Fernández-Calvo *et al.*, 2011).

En correspondencia a la Escala de independencia funcional FIM, y su resultado, en el ámbito cognitivo, podría deberse a que este instrumento, cuenta con un nivel de confiabilidad en el ámbito cognitivo más alto que el ámbito motor, estudios previos refieren que el nivel de entrenamiento del evaluador en el uso de esta herramienta es esencial y que aunque la capacidad motora esté afectada, la capacidad cognitiva puede presentar puntajes más altos, situación que pudo afectar la medición basal en ambos grupos (Rozo, 2012). También, en relación a la escala global, un aspecto importante a destacar entre los grupos, fueron los años de institucionalización, ya que, a mayor tiempo de institucionalización, se puede asociar menor autonomía general empeorando las actividades de los residentes (Rozo, 2012). Considerando que se observó que el 59,1% de los integrantes del grupo experimental poseía más de 3 años de estadía en el hogar de ancianos, sería importante considerar este factor en la ejecución de los test, específicamente en las subunidades motoras, donde la demanda de autonomía, es mayor y podría haber entregado un mayor rango de mejora que en el ámbito cognitivo del FIM (Paolinelli *et al.*, 2001; Rozo, 2012).

En relación a las debilidades de este estudio, a pesar que se desarrolló una evaluación antes y después del programa de intervención; durante el desarrollo del estudio un grupo de adultos mayores (11 en total) no recibieron ninguna sesión y fueron analizados como grupo control; a pesar de ser parecidos en sus valores basales de MMSE y FIM Global, no fue así en el FIM ámbito cognitivo, si bien mostramos los resultados de este grupo no podemos hablar de un estudio experimental controlado no aleatorizado. Otro aspecto importante fue el tiempo de intervención, ya que diversas investigaciones han encontrado que adultos mayores con deterioro cognitivo leve y moderado, evidencian mejoras con intervenciones en el ámbito psicomotriz, en un tiempo de 20 semanas en adelante, considerando la regularidad en la aplicación y la calidad del estímulo, como claves para mostrar mejoras (González & Marchetti, 2014). En ese sentido, creemos importante seguir investigando el uso

de App móviles y entrenamiento cognitivo con mayor tiempo de seguimiento, y de igual forma, consideramos alentador las mejoras observadas de los participantes, y también poder evidenciar que las personas mayores institucionalizadas que no recibieron el programa de intervención, disminuyeron sus rendimientos en el test, en un plazo corto de tiempo, lo que se ha observado en otros estudios (Bianchetti, 1995; Joe & Ringman, 2019).

Las fortalezas identificadas durante este estudio, fueron los instrumentos de valoración utilizados, los cuales están validados en población adulta mayor.

CONCLUSIÓN

Finalmente, los resultados demuestran que el uso de una App móvil con ejercicios cognitivos puede generar cambios significativos en la funcionalidad de adultos mayores institucionalizados, sin embargo, más estudios son necesarios para validar tal estrategia, y prevenir el deterioro que se produce en dicha población.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Ninguno de los autores reporta tener conflictos de intereses.

Todos los autores revisaron el manuscrito y están de acuerdo con su versión final.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece de manera especial al Hogar de Ancianos y estudiantes en práctica del centro de larga estadía, y a la Unidad de innovación Social de la Universidad, por permitir el desarrollo del estudio.

ABSTRACT: Background: Different strategies seek to maintain the functionality of institutionalized older people, the use of mobile applications can be a potentially useful strategy in the functional and cognitive support of older people. **Objective:** To evaluate the effects of using a cognitive exercises mobile app on the

functionality of institutionalized older adults. **Material and method:** A quasi-experimental study was carried out on institutionalized older adults at a center in Arica city, Chile. The program was administered in daily sessions of 20 minutes of cognitive exercises with a mobile app for 8 weeks. Its global and cognitive functionality was measured through the Functional Independence Scale (FIS) and Minimal Shortened Test (MMSE) one week before and after the intervention. Thirty-three participants were included; 11 received no intervention and were considered as a control group. **Results:** In the cognitive functionality variable, the MMSE test's basal mean was 11.77 SD 4.01 points in the intervention group and 9.63 SD 4.15 points in the control group. A change of 0.4 points in favor of the intervened group was evidenced in the post-test ($p < 0.05$). The experimental group obtained a basal mean of 108.36 SD 19.03 points in the global functionality variable, obtaining an improvement of 0.95 points in the post-test ($p < 0.05$). **Conclusions:** The results show that the use of a mobile app with cognitive exercises can generate significant changes in the functionality of institutionalized older adults; however, more studies are needed to validate such a strategy and prevent the deterioration that occurs in that particular population.

KEYWORDS: Alternative Interventions, Elderly, Exercise Therapy, Mobile Applications.

REFERENCIAS

- Adcock, M.; Sonder, F.; Schättin, A.; Gennaro, F.; De Bruin, E.D. A usability study of a multicomponent video game-based training for older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 17(1):1-15, 2020. <https://doi.org/10.1186/s11556-019-0233-2>.
- Ayán, C.; Sánchez-Lastra, M.A.; Cabanelas, P. & Cancela, J.M. Effects of brain gym® exercises on institutionalized older adults with cognitive impairment. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 18(72):769-781, 2018. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.72.011>
- Baeza Briones, P. & Román Romo, D. Neurociencia Cognitiva del Envejecimiento aportes e implicancias para la Terapia Ocupacional: Una revisión narrativa. *Contexto*, 8:35-50, 2022. <https://doi.org/10.54761/contexto.num.8.29>
- Ballesteros, S.; Kraft, E.; Santana, S. & Tziraki, C. Maintaining older brain functionality: A targeted review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 55:453-477, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.06.008>
- Bentosela, M. & Mustaca, A.E. Efectos Cognitivos Y Emocionales Del Envejecimiento: Estrategias De Rehabilitacion*. *Revista Interdisciplinaria*, 22(2):211-235, 2005. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18022205>
- Bherer, L. Cognitive plasticity in older adults: Effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1):1-6, 2015. <https://doi.org/10.1111/nyas.12682>
- Bianchetti. Predictors of Mortality and institutionalization in Alzheimer disease patients 1 year after discharge from an Alzheimer Dementia Unit. *Dementia*, 6:108-112, 1995. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Campos Dompardo, J.R. *Mortalidad en centros residenciales para personas mayores dependientes: estudio de variables asociadas*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1-180, 2017.
- Cancela, J.M.; Vila Suárez, M.H.; Vasconcelos, J.; Lima, A. & Ayán, C. Efficacy of brain gym training on the cognitive performance and fitness level of active older adults: A preliminary study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 23(4):653-658, 2015. <https://doi.org/10.1123/japa.2014-0044>
- Desjardins-Crépeau; Berryman; Fraser; Minh Vu. (2016). Effects of combined physical and cognitive training on fitness and neuropsychological outcomes in healthy older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 11:1287-1299.
- Dutta, R.; Hooper, J. & Dutta, D. Use of the MMRI-R prognostic tool for older patients discharged to nursing homes from hospital: A prospective cohort study. *Age and Ageing*, 44(4):673-676, 2015. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv012>
- Fernández-Calvo, B.; Rodríguez-Pérez, R.; Contador, I.; Rubio-Santorum, A. & Ramos, F. Eficacia del entrenamiento cognitivo basado en nuevas tecnologías en pacientes con demencia tipo Alzheimer. *Psicothema*, 23(1):44-50, 2011.
- González-Hernández, J.; Aguilar, L.; Oporto, S.; Araneda, L.; Vásquez, M. & Von Bernhardt, R. Normalización del "Mini-Mental State Examination" según edad y educación, para la población de Santiago de Chile. *Revista Memoriza.Com*, 3 (October 2016), 23-34, 2009.
- González, A. & Marchetti, A. Beneficios de la intervención psicomotriz en adultos mayores. *Revista de Enfermería (Montev.)*, 3(2):49-56, 2014.
- Joe, E. & Ringman, J.M. Cognitive symptoms of Alzheimer's disease: Clinical management and prevention. *The BMJ*, 367:1-14, 2019. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6217>
- Kingstone, C.H.T. Reduced attentional capture in video game players. *Attention, Perception, And Psychophysics*, 71(7):1439-1459, 2010. <https://doi.org/10.3758/APP>
- Lilamand, M.; Kelaiditi, E.; Demougeot, L.; Rolland, Y.; Vellas, B. & Cesari, M. The Mini Nutritional Assessment-Short Form and mortality in nursing home residents - Results from the INCUR study. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 19(4):383-388, 2015. <https://doi.org/10.1007/s12603-014-0533-1>
- Ngandu, T.; Lehtisalo, J.; Solomon, A.; Levälähti, 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. 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, 2015. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60461-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60461-5)

- Paolinelli, G.C.; González, H.P.; Doniez S., M.E.; Donoso, D.T. & Salinas R.V. Instrumento de evaluación funcional de la discapacidad en rehabilitación. Estudio de confiabilidad y experiencia clínica con el uso del Functional Independence Measure. *Revista Médica de Chile*, 129(1):23-31, 2001. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872001000100004>
- Riesenhuber. An action video game modifies visual processing. *American Journal of Ophthalmology*, 137(5): 972-973, 2004. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.010678>
- Ríos-Cruz, C.-T. Condiciones metodológicas de los programas de entrenamiento cognitivo en adultos mayores: una revisión sistemática. *Universidad Católica de Colombia*, 2021.
- Rozo, A. Medida de la Independencia funcional en escala FIM en pacientes con evento cerebro vascular del hospital militar central de Bogotá en periodo octubre 2010-mayo 2011. *Facultad de Medicina Hospital Militar Central de Bogotá*, 2012. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10023/RozoAlvarracinAnderssonLufandt2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Tabue-Teguo, M.; Kelaiditi, E.; Demougeot, L.; Dartigues, J.F.; Vellas, B. & Cesari, M. Frailty Index and Mortality in Nursing Home Residents in France: Results From the INCUR Study. *Journal of the American Medical Association*, 16(7):603-606, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.02.002>
- Tirado-Plasencia, T.; Sánchez-Hernández, Chacón-Sánchez, J.; Barrios-Gómez, E.; Reyes-Ortiz, V. & Viveros-Gómez, M. Programa de gimnasia cerebral para adultos mayores. *Rev Sanid Milit Mex*, 70:376-381, 2016. www.sanidadmilitar.org.mx
- Vaquero-cristóbal, R.; González-moro, I.M.; Alacid, F. & Simón, R. Función del índice de masa corporal en mujeres mayores activas. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 48(4):171-176, 2015.
- Yágüez, L.; Shaw, K.N.; Morris, R. & Matthews, D. The effects on cognitive functions of a movement-based intervention in patients with Alzheimer's type dementia: A pilot study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(2):173-181, 2011. <https://doi.org/10.1002/gps.2510>

Autor de Correspondencia:

Ivonne Andrea Jorquera-Cáceres,
18 de septiembre 1191, Arica y Parinacota, Chile
Tel +56-58-2578442; 56-981390837
FAX+56-58-2578442
Email: ivonnejorquera@santotomas.cl

Recibido: 2 de Enero, 2023
Aceptado: 25 de Marzo, 2023