

Efectos de un entrenamiento cognitivo de la atención en el funcionamiento de la memoria de trabajo durante el envejecimiento

Effects of an attention cognitive training in the function of working memory in old age

Carolina Moreno Carrillo, Francisco Lópera Restrepo

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: el envejecimiento normal comporta una serie de cambios neuroanatómicos y fisiológicos que afectan los diferentes procesos cognitivos. La atención, la memoria y la velocidad del procesamiento son los más afectados. Diversos estudios han demostrado la eficacia de la estimulación cognitiva para disminuir el efecto del envejecimiento sobre los procesos cognitivos.

OBJETIVO: observar el efecto producido por un entrenamiento cognitivo del factor de atención sobre el desempeño de la memoria de trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS: se escogieron ocho mujeres sin alteraciones cognitivas, de 60 a 70 años de edad, del grupo de pensionados de la Universidad de Antioquia (Prosa). Se realizó un entrenamiento cognitivo de la atención en 20 sesiones, de 1 hora 3 veces por semana durante 2 meses. Se evaluó el desempeño cognitivo antes y después del entrenamiento.

RESULTADOS: se encontró una mejoría estadística (p menor de 0,05) y clínica (tamaño del efecto grande o mayor de 0,8) significativa en las pruebas de memoria de trabajo en retención serial de dígitos, palabras, pseudopalabras, y en la tarea de matrices. Hubo disminución en las puntuaciones del cuestionario de quejas subjetivas de memoria.

CONCLUSIONES: el entrenamiento cognitivo de la atención produjo una mejoría estadística y clínica de la memoria de trabajo, un aumento en la velocidad de procesamiento y una disminución en las quejas de memoria.

PALABRAS CLAVE: atención, memoria, envejecimiento.

(Carolina Moreno Carrillo, Francisco Lopera. Efectos de un entrenamiento cognitivo de la atención en el funcionamiento de la memoria de trabajo durante el envejecimiento. *Acta Neurol Colomb* 2009;25:244-251).

SUMMARY

INTRODUCTION: normal aging produces several neuroanatomic and physiological changes, which could affect cognitive processes; studies have showed the efficacy of cognitive training to improve cognitive functions in older people.

OBJECTIVE: to observe the changes caused by an attention cognitive training on working memory.

MATERIAL AND METHODS: eight healthy, 60 to 70 years old women, from the Universidad de Antioquia retirement group (Prosa) were selected. An attention cognitive training was administered in 20 sessions of one hour each one, three times at week for two months. Working memory was assessed before and after done cognitive training.

RESULTS: a statistical ($p < 0,05$) and clinically (large size affect $> 0,8$) significant improvement in working memory tasks: digit, word, pseudo-words and matrix serial retention. Scores on subjective memory complaint questionnaire were decreased.

CONCLUSIONS: attention cognitive training produced a statistically and clinically significant improvement on working memory with increase the processing speed and decreased of memory complaint

KEY WORD: attention, memory, envelhecimento,

(Carolina Moreno Carrillo, Francisco Lopera. Effects of an attention cognitive training in the function of working memory in old age. *Acta Neurol Colomb* 2009;25:244-251).

Recibido: 17/03/09. Revisado: 27/07/09. Aceptado: 31/08/09.

Carolina Moreno Carrillo. Psicóloga, estudiante de maestría en neuropsicología. Francisco Lopera Restrepo. Médico - Neurólogo. Grupo de Neurociencias de Antioquia. Universidad de Antioquia Medellín- Antioquia

Correo electrónico: carolina.moreno@neurociencias.udea.edu.co

Artículo original

UN ESTUDIO PILOTO CON OCHO ADULTOS MAYORES COGNITIVAMENTE SANOS

INTRODUCCIÓN

La memoria de trabajo es el mecanismo cognitivo multifactorial encargado del almacenamiento temporal de información y su procesamiento; este concepto se propuso después de observar sujetos que presentaban dificultad para ejecutar algunas tareas cognitivas esenciales como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión mientras se les pedía retener secuencias crecientes de dígitos (1, 2).

El concepto de memoria de trabajo se refiere a un lapso dinámico durante el cual un conjunto específico y limitado de información se mantiene disponible para ser aplicado operativamente; combina el almacenamiento y el procesamiento de información (1), y está conformado por: el lazo fonológico, el esquema visoespacial, un buffer episódico y un ejecutivo central (3).

El lazo fonológico involucra dos subcomponentes: el primero es un sistema de almacenamiento temporal que mantiene la información retenida durante pocos segundos, luego se almacena brevemente y eventualmente se borraría si no es reforzada. El segundo es un sistema de ensayo subvocal que, además de mantener la información y evitar su olvido, registra una estimulación visual en la memoria, permitiendo que los datos almacenados puedan ser denominados. El esquema visoespacial tiene la función de integrar la información espacial, visual y, posiblemente, cinestésica, dentro de una representación unificada, de manera que la persona pueda operar con ella o almacenarla temporalmente (4). El buffer episódico es una interfase temporal entre los demás componentes (el esquema visoespacial y el lazo fonológico) y la memoria a largo plazo; allí se integra información visual y fonológica, formando una representación multimodal y temporal de la situación (3). Por último, el ejecutivo central, también denominado sistema atencional supervisor (SAS), el cual se activa ante una situación poco novedosa o no rutinaria, para lo cual se ponen en acción procesos de atención selectiva y de focalización, además de procesos ejecutivos de planificación y monitorización (1,4,5). El desempeño del SAS puede verse

afectado negativamente durante el envejecimiento, dando lugar a la aparición de una capacidad deficiente del sujeto para atender selectivamente a un estímulo y para inhibir estímulos irrelevantes, con un aumento en el nivel de distracción y deficiencia en la focalización cognitiva prolongada y en la atención dividida (6,7).

La severidad de dichas deficiencias durante el envejecimiento normal se relaciona con diferencias individuales, como la escolaridad, el nivel de actividad y algunos factores genéticos (8). Estos cambios en la atención, junto con la disminución en la velocidad de procesamiento de información, podrían constituir la causa directa de los olvidos cotidianos que informan los adultos mayores, con un relativo malestar e interferencia en las actividades diarias.

Con el fin de contrarrestar estos cambios negativos cognitivos propios de la edad, surgen las técnicas de estimulación cognitiva, trabajadas tanto de manera grupal como individual. Antes de iniciar cualquier tipo de entrenamiento, es indispensable realizar una evaluación neuropsicológica y funcional para detectar los focos principales de dificultad. En la fase intermedia y final del entrenamiento se debe repetir la evaluación, con el fin de obtener mediciones objetivas de los cambios generados (9). La estimulación cognitiva en memoria puede ir dirigida a entrenar un factor específico influyente (atención, registro, recuperación), un olvido cotidiano concreto (el recuerdo de nombres, de textos, etc.) o, por el contrario, dirigir la intervención a un entrenamiento global de todas las funciones implicadas, manejo inespecífico de los diversos tipos de olvidos cotidianos, y a la aplicación de estrategias generales de almacenamiento y evocación de información (asociación, visualización, compensación) (10).

La efectividad de un programa de entrenamiento cognitivo fue confirmada en una muestra total de 2.382 personas de edad igual o superior a 65 años, sin alteraciones cognitivas. Los participantes fueron entrenados en varias funciones, entre ellas la atención, obteniéndose una mejoría significativa en los procesos cognitivos entrenados y en el estado funcional de los sujetos (11). Así mismo, un programa de estimulación combinado de entrenamiento de memoria y psicomotricidad aplicado a un grupo de 50 sujetos produjo una mejoría significativa de la atención selectiva y de la velocidad del procesamiento

(12). Por último, se ha informado que en pacientes con lesión cerebral, tras un proceso de entrenamiento en atención selectiva, sostenida y dividida, se obtuvieron beneficios importantes en tareas que implicaban memoria de trabajo y control ejecutivo, con lo cual se demostró que, a pesar de la lesión, es posible influir positivamente en el rendimiento de la memoria de trabajo utilizando estrategias de entrenamiento de la atención (13). Son múltiples los beneficios sobre la cognición que ejercen los programas de estimulación; sin embargo, la mayoría de estos procesos se fundamentan en entrenar directamente la función afectada, son pocos los trabajos donde se usa un proceso cognitivo no afectado para estimular otra actividad cognitiva tangencialmente relacionada.

El propósito de este estudio piloto fue el de analizar los cambios en la memoria de trabajo, posterior a un entrenamiento cognitivo en atención, en adultos mayores, de sexo femenino, de 60 a 70 años de edad, y que no presentaron alteraciones cognitivas. Con el entrenamiento cognitivo específico de la atención, con énfasis en la selección y en la alternancia, se espera mejorar las capacidades de almacenamiento y evocación de la información en la memoria de trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra no probabilística de 8 mujeres de 60 a 70 años de edad, pertenecientes al servicio para la salud psicofísica de la Universidad de Antioquia (Prosa), y que no presentaban alteración cognitiva, psicológica o sensorial. Para la viabilidad del estudio piloto se decidió escoger solo mujeres porque fueron las que cumplieron con mayor viabilidad los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas con edad entre 60 y 70 años.
- Ausencia de deterioro cognitivo medido a través de la prueba examen mental mínimo (minimental state), superior a 25 puntos (14) y una puntuación en un cuestionario estandarizado en quejas de memoria inferior de 19 (15).
- Ningún antecedente personal de enfermedad neurológica o psiquiátrica, de acuerdo con el registro de la historia médica del grupo Prosa.

- Alteraciones visuales corregidas y sin alteraciones auditivas.
- Escolaridad superior a tercer grado de primaria, que permitiera la comprensión de las pruebas y del entrenamiento.
- No presentar alcoholismo ni farmacodependencia.

Inicialmente se convocaron al proyecto diez personas que se mostraron interesadas, solo nueve asistieron a la evaluación y una de ellas fue excluida por presentar alteración sensorial visual importante no compensada. En la tabla 1 se muestran las características sociodemográficas del grupo entrenado.

Instrumentos de evaluación

Para la valoración cognitiva pre y post entrenamiento se diseñó un protocolo específico para determinar el rendimiento en atención selectiva, sostenida y dividida; velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, quejas subjetivas de memoria y síntomas depresivos

- Estado mental mínimo (del original en inglés: Minimal State Examination [sigla: MMSE]) de Folstein: instrumento sencillo y de breve aplicación utilizado para detectar y evaluar la progresión del trastorno cognitivo asociado a enfermedades neurodegenerativas. Se exploran cinco áreas cognitivas: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria y lenguaje. Su puntuación total máxima es de 30, y los principales parámetros de normalidad son la edad y la escolarización (14).
- Test de rastreo de caminos parte A (del original en inglés: Test Making Trail – Part A [sigla TMT-A]). Demanda la conexión sucesiva y progresiva de

TABLA 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES DEMOGRÁFICAS.

Variables sociodemográficas	Media	(DE)
Edad	67.11	2.26
Escolaridad	8.22	5.78
DE: desviación estándar.		

25 círculos, distribuidos al azar en una página, en un orden propio. Su puntuación máxima es 24. Evalúa atención, flexibilidad mental y velocidad motora (16).

- Test de ejecución continua visual y auditiva (TECA): se constituyen en series de letras puestas al azar con un blanco designado. Al sujeto se le instruye para tachar la letra o dar una palmada sobre la mesa al escucharla en el número designado (blanco). La ejecución se puntúa por aciertos, comisiones y omisiones, en el tiempo establecido.

Este test fue diseñado con el fin de valorar los procesos selectivos atencionales, requiere una selectividad visual rápida en una tarea de respuesta motora repetitiva. Evalúa la capacidad de atención sostenida, rastreo visual y activación de respuestas rápidas (velocidad de procesamiento de información) (17).

- Batería de evaluación de memoria de trabajo, retomado del original en inglés: the working memory test battery. El test está diseñado para reflejar los tres componentes propuestos por el modelo de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch (18).

Ejecutivo central

Recuerdo inverso serial de dígitos: dispone de 4 secuencias de dígitos para cada nivel y se suspende la administración cuando el sujeto falla en 2 series consecutivas de una misma amplitud. La puntuación directa oscila entre 0 y 32 y la amplitud entre 2 y 9. Mide la habilidad del ejecutivo central debido a sus requerimientos de mantener una lista de dígitos mediante el recuerdo serial e invertirlo mentalmente, ello indica que se realiza a la vez almacenamiento (se debe recordar) y procesamiento (se debe invertir la serie).

Bucle fonológico

Recuerdo serial de dígitos: se presentan secuencias orales de dígitos (de 2 hasta 9) que deben ser recordados inmediatamente en forma serial. Esta prueba dispone de 4 secuencias de dígitos para cada amplitud.

Recuerdo serial de palabras: se presentan secuencias orales de palabras (de 2 hasta 9) que deben ser recordadas inmediatamente, en el mismo orden de presentación. El test dispone también de 4 secuencias de cada amplitud.

Repetición de pseudopalabras: consiste en escuchar primero y repetir después, una por una, 32 pseudopalabras de 2 a 5 sílabas.

Esquema visoespacial

Test de matrices: se presentan por orden de dificultad creciente series de matrices (de 2 x 2 hasta 4 x 4) formadas por cuadros blancos y negros (elementos diana).

Escala de queja subjetiva de pérdida de memoria (QSPM): es un cuestionario de 15 preguntas sobre el funcionamiento de la memoria del paciente en la vida cotidiana; a cada pregunta debe responder: “nunca”, “rara vez”, “a veces”, o “casi siempre”. Estas respuestas reciben una puntuación de 0, 1, 2, 3, respectivamente. La puntuación máxima es 45 y el punto de corte es 19 (15).

Escala geriátrica de depresión (Yesavage): creada con el fin de establecer un instrumento de rastreo y determinación de la severidad de la depresión en la tercera edad. Se utiliza la versión abreviada, en la cual se dejan 15 de los 30 ítems originales. Su puntuación máxima es 15 y se valora así: de 0 a 5 puntos: normal; de 6 a 10: depresión moderada; y de 11 a 15: depresión severa (19).

Programas de entrenamiento cognitivo

El entrenamiento cognitivo de tipo unifactorial (10), como su nombre lo indica, se trabajó con un solo factor, en este caso la atención, por medio de dos programas específicos de entrenamiento en atención: Enfócate (20) y Escucha (21). Estos programas constituyen un recurso metodológico eficaz para aumentar la capacidad atencional en población con déficits en los procesos reguladores de la atención, que pueden ser de naturaleza biológica o de aprendizaje. Su principal objetivo es lograr que quienes sean parte de este entrenamiento aumenten sus habilidades para prestar y dirigir la atención voluntaria a un estímulo de su ambiente, de modo

que puedan llevar a cabo una correcta percepción del mismo: análisis, discriminación y generalización de todas sus características, facilitando la comprensión del elemento y su contexto.

Procedimiento

Como fase inicial, se realizó ante todas las personas pertenecientes a Prosa la presentación del proyecto y se explicaron la metodología y los objetivos; posteriormente, se efectuó la inscripción de las personas interesadas. En una primera sesión se resolvieron las dudas sobre el proyecto y se firmó el consentimiento informado.

El entrenamiento se llevó a cabo en 20 sesiones de 1 hora cada una, distribuidas 3 veces por semana durante 2 meses. Estuvo dirigido a un grupo de 8 mujeres, orientado por un psicólogo capacitado. En una primera sesión se hizo un encuadre donde se expusieron los objetivos del estudio, la metodología y los instrumentos que se utilizarían para el entrenamiento; posteriormente se ejecutó una actividad de sensibilización sobre la importancia de asumir hábitos cognitivos saludables que fortalecieran sus habilidades mnésicas y atencionales.

En cada una de las sesiones siguientes se trabajaron alternativamente tareas de los programas Enfócate y Escucha, con el fin de evitar que las tareas se volvieran monótonas y disminuyera la motivación. Con Enfócate se hicieron tareas que reforzaban coordinación visomotora, discriminación visual, identificación y diferenciación de figuras, discriminación figura-fondo, orientación visoespacial, orientación en dos dimensiones, orientación en tres dimensiones, organización visomotora, reproducción de patrones, composición de figuras planas, organización visual, discriminación y recorrido de itinerarios. Con Escucha se trabajaron actividades que requerían atención auditiva selectiva, dividida y focalizada, aumentando progresivamente el nivel de dificultad, y adicionalmente se requería la realización de tareas duales, como hacer cálculos matemáticos y atender a un estímulo determinado.

Al terminar cada sesión se establecían tareas para el hogar y las participantes tenían la posibilidad de expresar opiniones sobre las actividades desarrolladas. En algunas sesiones se incluyeron actividades lúdicas que generaran también estimulación cognitiva.

Análisis estadístico

Para un diseño de este estudio clínico abierto cuasi experimental se hizo un análisis descriptivo de las variables demográficas y cognitivas iniciales del grupo de ocho participantes. Se hizo un análisis comparativo de los promedios de las dos evaluaciones, usando una *t* student para dos mediciones correlacionadas en una muestra (22) una vez se comprobó la distribución normal de ambas mediciones con el test de Shapiro Wilks. Dado el pequeño tamaño de la muestra, de todas maneras se corroboraron los índices estadísticos de las comparaciones usando la prueba no paramétrica de Wilcoxon para dos mediciones correlacionadas provenientes de una sola muestra. Se estimó un valor $p < 0.05$ como nivel de significancia estadística. Con el fin de evaluar la significancia clínica se midió el tamaño del efecto entre las dos mediciones, usando la clasificación de la *d* de Cohen: ningún efecto ($> = -0.15$ y < 0.15), efecto pequeño ($> = 0.15$ y < 0.40), efecto mediano ($> = 0.40$ y < 0.75), efecto grande ($> = 0.75$ y < 1.10), efecto muy grande ($> = 1.10$ y < 1.45), efecto enorme (> 1.45), el cual determina los niveles de máxima superposición de los valores de los dos grupos de medición, hasta casi ninguna superposición (23).

RESULTADOS

Los resultados del entrenamiento se resumen en la Tabla 2. Se observaron mejorías estadísticamente significativas en la velocidad del procesamiento, en la retención serial de dígitos en progresión, en la amplitud en la retención serial de dígitos, en la retención serial de palabras, en la retención serial de pseudopalabras, en la amplitud en la retención serial de pseudopalabras, en la repetición de pseudopalabras, en la retención de matrices, en el número de serie de la retención de matrices y en las quejas subjetivas de memoria ($p < 0.05$).

Los tamaños más importantes del efecto se apreciaron en el MMSE, en el tiempo de la ejecución continua visual, en la retención serial de dígitos en progresión con su amplitud, en la retención serial de pseudopalabras con su amplitud, en la retención serial de palabras, en la repetición de pseudopalabras y en la retención de matrices con su número de serie ($d > 0.8$). Sólo en la prueba de ejecución continua

auditiva y en la de recuerdo del orden de palabras no se hallaron efectos del tratamiento (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El estudio piloto muestra que un entrenamiento relativamente corto de la atención auditiva y visual produce mejoría estadística y clínicamente significativa sobre los subcomponentes de la memoria de trabajo. Al entrenar la atención selectiva y focalizada estamos estimulando directamente el SAS, el cual —según el modelo propuesto por Baddeley y Hitch (1-4)— sería el encargado de controlar y dirigir los demás subcomponentes: agenda visoespacial y bucle fonológico. Dentro de los resultados podemos observar cómo cada uno de estos subcomponentes se benefició del entrenamiento: la amplitud de información que maneja el bucle fonológico creció significativamente, lo que se refleja en el crecimiento del número de ítems (dígitos, palabras y pseudopalabras) retenidos tras una única presentación verbal. También se incrementó la amplitud de imágenes que maneja la agenda visoespacial, y el beneficio se presenta específicamente en las tareas de matrices, donde se aumenta progresivamente el contenido visual a recordar. Los anteriores hallazgos son consistentes con lo informado por otra investigación (13) en la cual se hizo una estimulación para la atención selectiva, dividida y sostenida, en siete sujetos con deficiencias en la memoria de trabajo, durante diez semanas, y se comparó con un grupo control de siete personas a quienes sólo se les aplicó un placebo que consistía en un programa de apoyo a la escucha, la relajación y la formación, encontrándose cambios significativos en la atención, en la memoria de trabajo y en el control ejecutivo sólo en el grupo que recibió el entrenamiento en atención.

Adicionalmente, nuestro entrenamiento produjo un incremento en la velocidad del procesamiento, el cual es uno de los factores que mayor declive muestra durante el envejecimiento y que incluso puede constituirse como la causa de las dificultades para adquirir nuevos aprendizajes (24). Este mismo efecto fue observado con el entrenamiento cognitivo combinado en memoria y psicomotricidad, el cual fue aplicado directamente a cincuenta personas y comparado con un grupo control que no recibió ninguna intervención; los mayores beneficios se

presentaron precisamente en atención y velocidad de procesamiento (12).

El nivel de funcionalidad informado a través de la escala de quejas subjetivas de memoria tuvo un grado de mejoría significativo después del entrenamiento, demostrando que éste no solo influye en los resultados cuantitativos de pruebas cognitivas sino también sobre el desempeño de las actividades cotidianas de las participantes. Ello concuerda con otra investigación en la que se concluye que la estimulación cognitiva mejora significativamente la funcionalidad de los participantes y que este efecto se logra mantener por períodos prolongados después de terminado el proceso de estimulación (11).

El rendimiento pre y postentrenamiento en algunas de las pruebas no evidenció diferencias significativas que reflejen mejoría importante de la atención dividida, focalizada y selectiva; funciones hacia las que se dirigió el entrenamiento. Esto estará en contraste con la afirmación de que el principal beneficio es recibido en la función directamente estimulada (11). Dicha ausencia de cambio puede ser explicada porque las tareas empleadas para medir el nivel atencional de las participantes (test de ejecución visual y auditiva continua y Trail Making Test A) suelen ser utilizadas para el diagnóstico clínico de patologías neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer y, al ser aplicadas a personas sanas cognitivamente, los resultados podrían presentar un efecto de techo bajo. Por lo tanto, el que no se presenten diferencias estadísticamente significativas no quiere decir que no haya habido beneficio, solo que no se mostraron cambios en el rendimiento (11).

Una posible explicación a este hecho, es que las mujeres de menor escolaridad tenían un rendimiento inicial bajo, por no haber tenido acceso a un entrenamiento escolar adecuado, y con el entrenamiento lograron nivelarse con aquellas que tenían mayor escolaridad. La explicación podría ser la de que estas personas tenían un rendimiento menor en la primera evaluación por no haber recibido un entrenamiento escolar adecuado. Se sabe que las puntuaciones en las evaluaciones neuropsicológicas son significativamente más bajas en personas analfabetas o con escolaridad mínima; dicho de otra forma, el nivel educativo constituye la variable de diferencias individuales que más influye en la ejecución de las pruebas

TABLA 2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROMEDIOS DE LAS DOS EVALUACIONES (PRE Y POST ENTRENAMIENTO).

Variables	Estado I	Estado II	t Student	Valor p	Tamaño efecto
	Promedio (DE)	Promedio (DE)			
Evaluación global					
Minimental	28.12 (1.46)	29.50 (0.54)	2.200	0.064	1.06
Atención					
Ejecución continua visual (Cancelación A)					
Acierto	14.75 (1.59)	15.38 (0.92)	1.93	0.095	0.52
Tiempo	78.38 (29.40)	57.38 (19.14)	2.718	0.030	0.91
Ejecución continua auditiva (Cancelación A)					
Aciertos	14.38 (1.59)0	14.38 (2.07)	0.000	1.000	0
Comisiones	0.75 (0.71)	1.75 (2.25)	1.414	0.2	0.64
TMT A					
Aciertos	23.88 (0.35)	24.00 (0.00)	1.000	0.351	0.52
Tiempo	111 (52.97)	93.88 (38.65)	0.970	0.364	0.39
Memoria de trabajo					
Retención serial de dígitos					
Progresión	14.62 (3.1)	17.25 (3.92)	5.274	0.001	0.8
Amplitud	4.88 (0.99)	5.75 (1.03)	3.862	0.006	0.92
Regresión	8.00 (1.85)	8.62 (3.38)	0.649	0.537	0.24
Amplitud	3.25 (0.46)	3.50 (1.07)	1.000	0.351	0.32
Retención serial de palabras	8.12 (1.80)	9.88 (2.70)	2.966	0.021	0.82
Amplitud	4.25 (0.46)	4.62 (0.74)	2.049	0.080	0.64
Recuerdo del orden de palabras	11.38 (4.34)	11.50 (4.00)	0.1	0.923	0.03
Amplitud	5.38 (1.41)	5.25 (1.16)	0.357	0.732	0.12
Retención serial de pseudopalabras	3 (1.51)	6 (1.85)	4.786	0.002	1.51
Amplitud	3 (0.53)	3.5 (0.53)	2.646	0.033	1.01
Repetición de pseudopalabras (3.70)	26.62 (2.87)	24	2.285	0.056	0.85
Retención de matrices					
Aciertos	5.25 (2.61)	7.5 (3.07)	2.750	0.029	0.84
Numero de series	1.5 (0.76)	2.38 (0.74)	2.966	0.021	1.25
Quejas de memoria del participante	17.25 (8.05)	13.50 (5.63)	2.68	0.031	0.58

neuropsicológicas (25). Se podría concluir entonces que una utilidad adicional del entrenamiento cognitivo sería la de corregir estos problemas en las personas mayores con baja escolaridad.

REFERENCIAS

1. **Baddeley A.** Memoria humana. Teoría y práctica. Madrid: McGraw-Hill; 1999.
2. **Baddeley A, Hitch GJ.** Working memory. In: **Broker GA.** The Psychology of learning and cognition. New York: Academic Press; 1974.
3. **Baddeley A.** The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in cognitive sciences* 2000; 11: 417-423.
4. **Baddeley A.** Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders* 2003; 36: 189-208.
5. **Tirapu J, Muñoz JM.** Memoria y funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2005; 41: 475-484.
6. **Román F, Sánchez J.** Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de Psicología* 2004; 14: 27-43.
7. **Gontier BJ.** Memoria de trabajo y envejecimiento. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile* 2004; 13: 111-124.
8. **BartrésFaz D, Clemente I, Junqué C.** Alteración cognitiva en el envejecimiento normal: nosología y estado actual. *Rev Neurol* 1999; 29: 64-70.
9. **Bentosela M, Mustaca A.** Efectos cognitivos y emocionales del envejecimiento: aportes de investigaciones básicas para las estrategias de rehabilitación. *Interdisciplinaria* 2005; 22: 211-235.
10. **Montejo R, Montenegro P, Reinoso AI, De Andrés Montes ME, Claver MD.** Programas de entrenamiento de memoria: Método UMAM. Cuadernos de Trabajo Social 2001; 14: 255-278.
11. **Sherry L, Sharon L, Tennsted T, Marsiske M, Karlene Ball, Elias J, Mann K, et al.** Long-term Effects of Cognitive Training on Everyday Functional Outcomes in Older Adults. *JAMA* 2006; 296: 2805-2814.
12. **Valencia C, López E, Tirado V, Zea MD, Lopera F, Rupprecht R, Oswald WD.** Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Rev Neurol* 2008; 46: 465-471.
13. **Moore M, McLaughlin K, Pavese A, Heidrich A, Posner MI.** Evaluation of Attention Process Training and Brain Injury Education in Persons with Acquired Brain Injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2000; 22: 656-676.
14. **Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.** 'Mini-mental state'. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-98.
15. **Cano C, Ruiz A, Plata S, Matalla D, Montañes P, Benito M, et al.** Capacidad predictiva de una prueba de tamizado en el diagnóstico temprano en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria* 2002; 16: 428-429.
16. **Raitan RM.** Trail Making Test. Manual for administration, scoring and interpretation. Indianapolis: Indiana University Press; 1956.
17. **Spreen O, Straus EA.** Compendium of neuropsychological test. Administration, norms and commentary. New York: Oxford University Press; 1987.
18. **Pickering SJ, Baqués J., Gathercole SE.** Batería de test de memoria de Treball. Laboratorio de Memoria de la UAB; 1999.
19. **Sheikh JI, Yesavage JA.** Geriatric Depression Scale: Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist* 1986; 37: 819-820.
20. **García M.** Enfócate. Entrenamiento en focalización de la atención. Bizkaia: España Grupo Ed. Albor-Cohs; 1998:1-222.
21. **Cañoto R, López A.** Escucha: entrenamiento en mejora de la atención auditiva. Bizkaia: España Grupo Ed. Albor-Cohs; 2000:1.29-1.79.
22. **Cohen J.** Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2a ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum; 1988.
23. **Blasco S, Meléndez JC.** Cambios en la memoria asociados al envejecimiento. *Geriatrka* 2006; 22: 179-185.
24. **Ardila A.** Evaluación cognoscitiva en analfabetos. *Rev Neurol* 2002; 30: 465-468.
25. **Abarca J, Chino B, Llacho M, Gonzales K, Mucho K, Vázquez R, Cárdenas C.** Relación entre educación, envejecimiento y deterioro cognitivo en una muestra de adultos mayores de Arequipa. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatria y Neurociencias* 2008; 8: 1-9.