

Almacenamiento temporal en una tarea numérica en progresión y regresión en adultos²

Ismael Leonardo Mieles Toloza

Psicólogo
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
Correo electrónico: ismel_28@hotmail.com

Laura Juliana Herrera Díaz

Psicóloga
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
Correo electrónico: lauraherrerad@gmail.com

Edward Leonel Prada Sarmiento

Psicólogo
Magister y Doutorando en Biología Animal. Laboratório de Neurociência e Comportamento (CFS/IB)
Universidade de Brasília – UnB, Brasil
Investigador Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB (NYC), Colombia
Docente Facultad de Psicología, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia.
Correo electrónico: edwardprada@gmail.com

Recibido: 02/12/2013
Aceptado: 21/01/2014

Resumen

Objetivo: La presente investigación comparó el desempeño de dos grupos de personas, uno con edades entre 18 a 30 años (n=49) y otro con personas entre 50 y 74 años (n=49). **Método:** Se administró la prueba computarizada “Memonum”, evidenciando en las personas con edades entre 18 a 30 años una mayor capacidad de almacenamiento temporal en comparación con las personas con edades entre 50 y 74 años. **Resultados:** La tarea numérica en regresión mostró un rendimiento significativamente inferior en las personas con 50 años o más. **Conclusiones:** Se sugiere la realización de investigaciones similares, en las cuales se incluya el estudio del proceso de almacenamiento de información propio de la memoria operativa durante la adultez, considerando otro tipo de variables que puedan interferir en el desempeño de la memoria, entre ellas el estado de ánimo depresivo, el deterioro cognitivo leve, y algunos tipos demencias, entre otras.

Palabras clave

Almacenamiento temporal, tarea numérica, progresión, regresión

2 Para citar este artículo: Mieles, I., Herrera, L., & Prada, E. (2014). Almacenamiento temporal en una tarea numérica en progresión y regresión en adultos. *Informes Psicológicos*, 14(1), 31-48

Temporary storage in a numerical task in progression and regression in adults Abstract

Abstract

Objective: The present study compared the performance of two groups of people, one aged 18 to 30 years (n = 49) and one with people between 50 and 74 years (n = 49). **Method:** The computerized test "Memonum" was administered, showing in people aged 18 to 30 years increased buffering capacity compared to those aged between 50 and 74 years. **Results:** The numerical task in regression showed a significantly underperform for those who were 50 years or older. **Conclusions:** It is advised to conduct similar research, in which it is included the study of the process of self-storage of information from the working memory during adulthood considering other variables that can interfere with memory performance, including depressed mood, mild cognitive impairment, and some types of dementia, among others.

Keywords

Temporary storage, numerical task, progression, regression

Armazenamento temporário numa tarefa numérica em progressão e regressão em adultos

Resumo

Objetivo: A presente investigação comparou o desempenho de dois grupos de pessoas, um com idades entre 18 a 30 anos (n=49) e outro com pessoas entre 50 e 74 anos (n=49). **Método:** Administrou-se a prova computadorizada "Memonum", evidenciando nas pessoas com idades entre 18 a 30 anos uma maior capacidade de armazenamento temporário em comparação com as pessoas com idades entre 50 e 74 anos. **Resultados:** A tarefa numérica em regressão mostrou um rendimento significativamente inferior nas pessoas com 50 anos ou mais. **Conclusões:** Sugere-se a realização de investigações similares, nas quais se inclua o estudo do processo de armazenamento de informação próprio da memória operativa durante a etapa adulta, considerando outro tipo de variáveis que possam interferir no desempenho da memória, entre elas o estado de ânimo depressivo, a deterioração cognitiva leve, e alguns tipos demências, entre outras.

Palavras chave

Armazenamento temporário, tarefa numérica, progressão, regressão

Introducción

El aumento progresivo de la edad evidencia que la memoria es una de las funciones que más trae aparejados déficits en los distintos almacenes que la integran, si bien, no se afectan todas las clases de memoria de igual manera (Montejo, Montenegro, Reinoso, De Andrés, & Claver, 2001). Según reporta la literatura, uno de los tipos de memoria que evidencia mayor declive en las personas mayores de 50 años, es la memoria operativa. La memoria operativa es definida como un sistema en el que se almacena temporalmente información limitada, mientras, es sometida a procesamiento para su uso (Colom & Flores-Mendoza, 2001; Courtney, Petit, Haxby, & Ungerleider, 1998).

El presente estudio se hace relevante puesto que las funciones de almacenamiento y procesamiento simultáneo que maniobra la memoria operativa se manifiestan en actividades cognitivas complejas y demandantes, como el cálculo mental, la lectura, la toma de decisiones, el razonamiento numérico, el recuerdo episódico y semántico, la comprensión del lenguaje, la distribución espacial de elementos, etc. (Gutiérrez-Martínez & Ramos, 2014); la comprensión de su funcionamiento contribuye con la exploración de los procesos cognitivos en los que participa, tales como la atención, el aprendizaje, el lenguaje, la memoria a largo plazo, etc., y por ende facilita el acercamiento al conocimiento y la explicación de los comportamientos humanos tanto típicos como atípicos, en el campo de la neuropsicología y más recientemente en la psicología del envejecimiento.

La función de almacenamiento y procesamiento simultáneo que cumple la memoria operativa exige mantener activos en estado accesible los contenidos mentales, en tanto que son transformados a través de operaciones cognitivas para la ejecución de tareas cotidianas (Burin & Duarte, 2005; Oberauer, SuÈ, Schulze, Wilhelm, & Wittmann, 2000). Desde Baddeley (2000a) se sugiere la existencia de un modelo de memoria operativa que funciona a través de una serie de procesos. Dicho modelo está compuesto por tres subsistemas que ejercen una interacción recíproca entre sí: el ejecutivo central, la agenda visoespacial y el bucle fonológico. Posteriormente, se describe la participación de un nuevo componente, conocido como el buffer episódico (Baddeley, 2002; Repovš & Baddeley, 2006).

El subsistema de control o ejecutivo central, es responsable de controlar, regular y coordinar la dinámica de almacenamiento y procesamiento de datos (Holtzer, Stern, & Rakitin, 2004; Morris & Jones, 1990). Según Baddeley (2003) el subsistema de control o ejecutivo es el componente más importante de la memoria operativa, al ser el “encargado de procesos como la dirección de la atención a la información pertinente, la supresión de información irrelevante, la regulación de múltiples procesos que se ejecutan en paralelo y la coordinación de los subsistemas alternos” (p. 835). Los subsistemas alternos: la agenda visoespacial y el bucle fonológico, se encargan de favorecer el proceso de aprendizaje a largo plazo y codificar información espacial (Lee, Lu, & Ko, 2007). La agenda visoespacial, está encargada de crear y manipular información visual y espacial, siendo importante en la ubicación

geográfica y la planificación de tareas espaciales (Baddeley, 1999). El bucle fonológico por su parte, permite almacenar y procesar información lingüístico-fonológica y ordenarla para la comprensión y producción verbal y/o escrita (Baddeley, 2000b; 2002). El buffer episódico, integra temporalmente información obtenida de diferentes fuentes y recupera sucesos o acontecimientos de forma consciente y reflexiva, incorporando la información que proviene de la memoria a largo plazo, con el fin de posibilitar, su manipulación y modificación (Gontier, 2004; Tirapu & Muñoz, 2005).

El modelo de almacenamiento y procesamiento simultáneo de la memoria operativa se encuentra sujeto a cambios que tienen lugar con el envejecimiento normal (Miyake & Shah, 1999; West & Bowry, 2005). Autores como Vaughan, Basak, Hartman y Verhaeghen (2008) sugieren que el aumento en la edad está asociado con un menor rendimiento en diferentes dominios cognitivos, entre estos la memoria operativa. Así mismo, Ardila y Roselli (1992) reconocen la edad como un factor clave en la alteración de la memoria operativa, debido al incremento en la tasa de olvido y la disminución en la capacidad para adquirir, almacenar y recuperar nueva información, especialmente cuando se presenta en modalidad inversa o de regresión. Como resultado de la reducción de los recursos de procesamiento y almacenamiento cognitivo, se ha indicado que las personas a partir de los 50 años tienen menos probabilidades de llevar a cabo los procesos de la memoria que requieren esfuerzo y empleo de estrategias relacionadas con operaciones profundas y codificaciones elaboradas que faciliten la posterior recuperación de la información (Bopp & Verhaeghen, 2009; Luo &

Craik, 2008). Pruebas neuropsicológicas que requieren el almacenamiento y mantenimiento simultáneo, así como el procesamiento activo de información, sustentan el anterior postulado, en razón a un menor desempeño de las personas mayores con relación a las de menor edad. La investigación llevada a cabo en España con personas jóvenes y personas con edades superiores a 50 años, utilizando la tarea de retención de dígitos directos e inversos de la escala de memoria de Weschler, halló que las personas mayores de 50 años mostraron un menor rendimiento en la tarea de dígitos, relacionando su desempeño inferior con el funcionamiento del bucle fonológico de la memoria operativa (Saavedra, Serrano, Martin, & Pardo, 2009). Por su parte, en Norteamérica, Macizo, Bajo y Soriano (2006) encontraron que 32 jóvenes con edades entre 19 y 25 años en comparación con 32 adultos con edades superiores a 50 años, articulan más eficientemente los aspectos de supresión implícitos en una tarea de amplitud de palabras, donde los participantes debían recordar la última palabra de cada una de las frases de un lista. Estos resultados apoyan la hipótesis de una reducción en los mecanismos inhibitorios de la memoria operativa con el aumento de los años.

Estudios similares en Latinoamérica soportan los hallazgos mencionados, Schade, Gutierrez, Uribe, Sepúlveda y Reyes (2003) concluyeron que las diferencias en la memoria operativa, con el aumento de los años, están relacionadas con la posibilidad de atender y mantener activa la información de interés a la vez que se inhiben los contenidos irrelevantes, al comparar

el desempeño de 257 participantes con edades comprendidas entre 30 y 87 años en una tarea de retención de números y letras y evidenciar correlaciones inversas entre la edad y el desempeño. Asimismo, autores como Rick, Turley-Ames y Wiley (2007) consideran que estas diferencias se vinculan con el funcionamiento del mecanismo inhibitorio, razón por la cual, las personas con mayor edad muestran un rendimiento disminuido en comparación con los jóvenes en aquellas tareas que implican una gran demanda de recursos atencionales. Pousada (1998) por su parte refiere una disminución en la eficacia de los mecanismos de inhibición, así como, un mayor consumo de recursos cognitivos en el procesamiento de información, asociados al aumento de edad. De modo que, los mayores presentan una capacidad mantenida para activar información relevante en la ejecución de una tarea, sin embargo, a la hora de inhibir información irrelevante se muestran mayormente distraídos (Anderson & Craik, 2000; Craik & Salthouse, 2000). A nivel nacional, un estudio desarrollado en la Universidad de Antioquia encontró una diferencia significativa en las pruebas de memoria de trabajo en retención serial de dígitos, palabras y pseudopalabras entre un grupo de 8 personas jóvenes y 8 personas mayores de 60 años (Carrillo & Lopera, 2009). En el ámbito regional Prada et al. (2010) muestran que a partir de los 50 años la presencia de distractores tiene un efecto significativo sobre el número de aciertos acumulados, considerándolos como un estímulo interferente capaz de afectar la memoria de trabajo en adultos mayores a partir de los 50 años en tareas computarizadas de recordación de dígitos.

Lo anterior encuentra su justificación en una reducción en los recursos atencionales, que los lleva a experimentar interrupciones en la atención visuo-espacial, mientras ejecutan en paralelo una tarea de almacenamiento y procesamiento simultáneo, puesto que en tareas de memoria de corto plazo, que requieren sólo un proceso de almacenamiento, las diferencias con los adultos jóvenes son pequeñas e inconsistentes, al igual que cuando se procesa información en orden directo (Salthouse, 2000). No obstante, las diferencias se hacen evidentes cuando se manipula información en orden inverso o regresivo, en razón a que esta actividad cognitiva exige la participación de procesos atencionales adicionales del ejecutivo central, que no se encuentran participes en el recuerdo directo (Cornoldi & Mammarella, 2008). Así mismo, Balota, Dolan y Duchek (2000) afirman que las personas después de los 50 años están claramente afectadas en tareas de retención de dígitos en secuencias regresivas, mientras que los adultos jóvenes, generalmente presentan un desempeño mayor, dada su capacidad superior para inhibir parcialmente representaciones activas del ejecutivo central.

Con respecto a las formas para evaluar el desempeño en tareas específicas asociadas con los componentes de almacenamiento temporal y procesamiento simultáneo de información en adultos mayores y adultos jóvenes, existen diferentes herramientas computarizadas útiles para la evaluación y el diagnóstico de déficit de la memoria operativa en diferentes poblaciones (Alloway, 2011). Bajo este modelo es diseñada la prueba "Memonum", la cual

evalúa la retención de dígitos expuestos a diferentes intervalos de tiempo, tanto en progresión como en regresión, y registra variables tales como aciertos, aciertos acumulados y latencias, entre otras variables de análisis comportamental (Albarracín, Dallos, & Conde, 2008); es así que, se constituye en un instrumento adecuado, siendo considerado por Prada, Pineda, Mejía y Conde (2010) como una herramienta útil en la evaluación de la memoria de operativa de tipo visual. El software o prueba computarizada denominada “Memonum”; es considerado como un instrumento desarrollado para la medición de la memoria operativa visual, a través de tareas de retención de dígitos. Dicho software cuenta con usos previos en el contexto colombiano donde se exponen consideraciones relevante en cuando a detalles de validez y confiabilidad (Argüello, Jácome, Martínez, Pineda, & Conde, 2013; Prada et al., 2010; Albarracín et al., 2008). La evaluación de los procesos cognitivos, puntualmente, los de almacenamiento y procesamiento de información aportan datos relevantes en el intento por explicar los cambios neuropsicológicos que tienen lugar a lo largo del ciclo vital, a partir de los cuales es posible aportar al desarrollo y potenciación de herramientas de evaluación. En consideración, la presente investigación evalúa el desempeño mnemónico en personas jóvenes y personas mayores de 50 años a través de tareas de retención de dígitos en modalidad de progresión y regresión. Se espera, según la información proporcionada por la literatura, hallar evidencias en cuanto a las diferencias en el desempeño de ambos grupos etarios, especialmente evidentes, en tareas de alta complejidad cognitiva (retención de dígitos en orden regresivo).

Método

Diseño

Investigación cuasi-experimental con distribución intencional de la muestra por grupo etario, de categorías “personas jóvenes entre 18 y 30 años” (AJ) y “personas mayores de 50 años” (AM). Se efectuó un diseño factorial $2 \times 2 \times 2$, siendo el primer factor, el intervalo de exposición de dígitos (tiempo en que el dígito es presentado en el centro de la pantalla del ordenador dado en segundos) de la prueba “Memonum” (1 y 4 segundos); el segundo factor, el tipo de presentación de las secuencias numéricas (orden de digitación de los números en el teclado) (P = Progresión; R = Regresión); y el tercer factor, el grupo etario (conjunto de participantes según la edad) (“personas jóvenes entre 18 y 30 años” y “personas mayores de 50 años”).

Participantes

Los participantes consintieron su participación en el estudio de forma voluntaria y gratuita. La muestra estuvo conformada por 98 participantes, 49 fueron personas con edades entre 18 y 30 años y 49 fueron personas mayores de 50 años con edades entre 50 y 74 años. El concepto de persona mayor de 50 años difiere del concepto de persona de la tercera edad; según la OMS, se considera que una persona hace parte de la tercera edad a partir de los 60 años (Instituto de

Migración y Servicios Sociales, 2001). En lo que refiere a las condiciones físicas y mentales generales, los participantes no presentaban alteración cognitiva, psicológica o sensorial de consideración clínica; indicadores valorados por medio de la entrevista inicial en el formato de ficha de ingreso, junto con valoraciones médicas generales realizadas al interior del proyecto. Los criterios de exclusión incluyeron el desempeño en una tarea de reconocimiento de dígitos de la ficha de ingreso, donde la puntuación total no debía ser inferior al 100% del rendimiento (de acuerdo con indicaciones metodológicas previas de Mejía y Pineda, 2008); igualmente, la presencia de dificultades motrices o sensoriales evidentes identificadas por el evaluador, reportadas por el evaluado o los exámenes médicos, eran consideradas como motivos de no participación.

El desempeño mnemónico fue evaluado a través de una tarea de retención de dígitos presentada por cada participante en una sola de las cuatro modalidades posibles de la prueba Memonum (1P, 4P, 1R, 4R). La asignación de los participantes a los grupos de evaluación se realizó aleatoriamente. Los grupos de evaluación estuvieron integrados por la variable intervalo de exposición y la variable tipo de presentación: intervalo de exposición (tiempo en segundos en el que el estímulo fue expuesto en el centro de la pantalla del computador), 1 o 4 segundos (s); y el tipo de presentación (orden de digitación de los números), según fuera el caso, progresión (P), recuperación de dígitos del primero al último observado y regresión (R), recuperación de dígitos del último al primero observado. De modo que las modalidades de evaluación se configuraron de la siguiente manera: intervalo de exposición 1 s, tipo de presentación

progresión (1P); intervalo de exposición 4 s tipo de presentación progresión (4P); intervalo de exposición 1 s tipo de presentación regresión (1R); intervalo de exposición 4s tipo de presentación regresión (4R). Cada participante dentro de la investigación, fue expuesto de manera independiente y única, a una sola de las modalidades de presentación, llevando a cabo tres intentos consecutivos en la modalidad asignada (ver Figura 1).

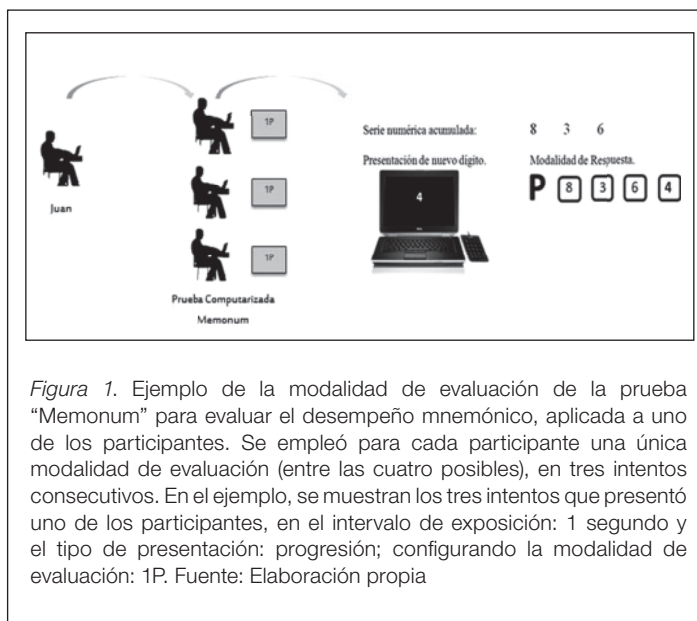


Figura 1. Ejemplo de la modalidad de evaluación de la prueba "Memonum" para evaluar el desempeño mnemónico, aplicada a uno de los participantes. Se empleó para cada participante una única modalidad de evaluación (entre las cuatro posibles), en tres intentos consecutivos. En el ejemplo, se muestran los tres intentos que presentó uno de los participantes, en el intervalo de exposición: 1 segundo y el tipo de presentación: progresión; configurando la modalidad de evaluación: 1P. Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Ficha de ingreso (Mejía & Pineda, 2008): Formato conformado por ocho preguntas diseñadas para rastrear dificultades sensoriales, antecedentes neurológicos, psiquiátricos, médicos, toxicológicos y psicofarmacológicos de consideración clínica. Incluye un apartado de "reconocimiento de dígitos" que permite determinar fallas en la identificación de dígitos por medio de tres tareas: visual-verbal (presentación visual con respuesta verbal); visual-motora (presentación visual con respuesta motriz);

y verbal-motora (presentación verbal con respuesta motriz correspondiente a la digitación de los números en un teclado). Se asigna el valor de 1 a las respuestas correctas y 0 a las incorrectas, de modo que el puntaje mínimo es de 0 y el máximo de 9 puntos equivalente al 100%. Este formato se utilizó como único criterio de exclusión para descartar de la investigación a los participantes que mostraran dificultades en el reconocimiento de dígitos (puntaje inferior a 9 puntos), presencia de dificultades motrices o sensoriales evidentes identificadas por el evaluador, reportadas por el evaluado o los exámenes médicos.

Examen Mental Abreviado (EMA) (versión de Orozco et al., 2004): Prueba de tamizaje integrada por 30 ítems que valoran el rendimiento cognitivo del evaluado, en orientación, memoria de fijación y memoria reciente, atención, cálculo, lenguaje y copia (Portellano, 2005). A cada ítem se asigna el valor de 1 si la ejecución es correcta y 0 si es incorrecta, por tanto la puntuación mínima lograda por un participante puede ser 0 y la máxima 30. La última sesión de la prueba consiste en una adición de puntos a la calificación total, dependiendo de la edad del participante (1 punto para mayores de 65 años y 2 puntos para mayores de 75 años) y de alteraciones visuales evidentes (2 puntos). El objetivo con el cual se aplicó la prueba, consistió en el rastreo de posibles alteraciones cognitivas que pudieran interferir con el desempeño mnemónico de los participantes, identificando la presencia de posible deterioro cognitivo (Pradilla et al., 2002).

Escala del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D) (versión de Orozco et al., 2004): Prueba que evalúa posible presencia de sintomatología depresiva mediante 20 ítems tipo Likert que indagán

sobre la forma como los participantes se sintieron en la última semana previa a la evaluación, 16 ítems son de contenido negativo y se puntúan con valor de 0 a 3; mientras, los ítems restantes son de contenido positivo y se puntúan con valor de 3 a 0. El puntaje total de la prueba puede distribuirse dentro de un rango de 0 a 60; donde el punto de corte es 16 puntos. A mayor calificación, mayor presencia de sintomatología depresiva. Se administró con el objetivo de rastrear sintomatología depresiva y establecer una posible relación con el desempeño en la tarea de memoria, puesto que la literatura sugiere que los síntomas depresivos pueden llegar a provocar un efecto negativo en el rendimiento de pruebas que implican una exigencia cognitiva (Beato & Fernández, 1998).

Prueba "Memonum": Prueba que evalúa el desempeño mnemónico, a través de la capacidad del participante para digitar una cantidad específica de números. Consistió en la presentación de una secuencia de números aleatorios de una cifra (0 a 9), los cuales fueron expuestos uno a uno, en el centro de la pantalla de un ordenador, durante un intervalo de tiempo, 1 o 4 segundos. Concluido el intervalo de exposición, y sin límite de tiempo, el participante debía digitar la serie observada de acuerdo con el tipo de presentación asignado, progresión o regresión. Los grupos de tipo de presentación "progresión" (1P y 4P), debían digitar todos los números observados del primero al último; mientras que los grupos asignados al tipo de presentación "regresión" (1R y 4R) debían digitar todos los números observados del último al primero. En este orden de ideas, las modalidades con que fueron evaluados los participantes se configuraron de la siguiente forma: 1P (1 segundo en progresión), 4P (4 segundos en progresión), 1R (1 segundo en

regresión) y 4R (4 segundos en regresión). Dicho software cuenta con usos previos en el contexto colombiano que aportan datos de tipo psicométrico, revelando propiedades válidas y confiables en la evaluación de la memoria operativa (Argüello et al., 2013; Prada et al., 2010; Albarracín et al., 2008). Formato de auto-informe (Mejía & Pineda, 2008): Conjunto de ítems tipo Likert en escalas de 0 a 10, donde 0 es el mínimo valor y 10 el máximo valor. Los participantes debían asignar un valor a las estrategias empleadas para retener las series de dígitos, según la autopercepción de uso. Las estrategias contenidas en el formato fueron las siguientes: “secuencia de digitación” (ubicación de los números y la trayectoria de digitación en el teclado numérico), “repetición mental” (repaso de la secuencia de dígitos), “visualización mental” (creación de imágenes de números), y “otras estrategias” (estrategias adicionales referidas por el evaluado). Así mismo, cada participante debía evaluar la dificultad percibida con respecto a la prueba en una escala de 0 a 1, siendo 0 el mínimo valor y 10 el máximo valor (Prada et al., 2010). Se administró con el propósito de establecer posibles relaciones entre el desempeño mnemónico y el uso de estrategias, atendiendo a hipótesis que sugieren una potenciación del almacenamiento y el procesamiento temporal con el empleo de dichas estrategias (Prada et al., 2010).

Procedimiento

La administración de los instrumentos se llevó a cabo en una única sesión con una duración entre 40 y 60 minutos aproximadamente, en una habitación iluminada dotada de un

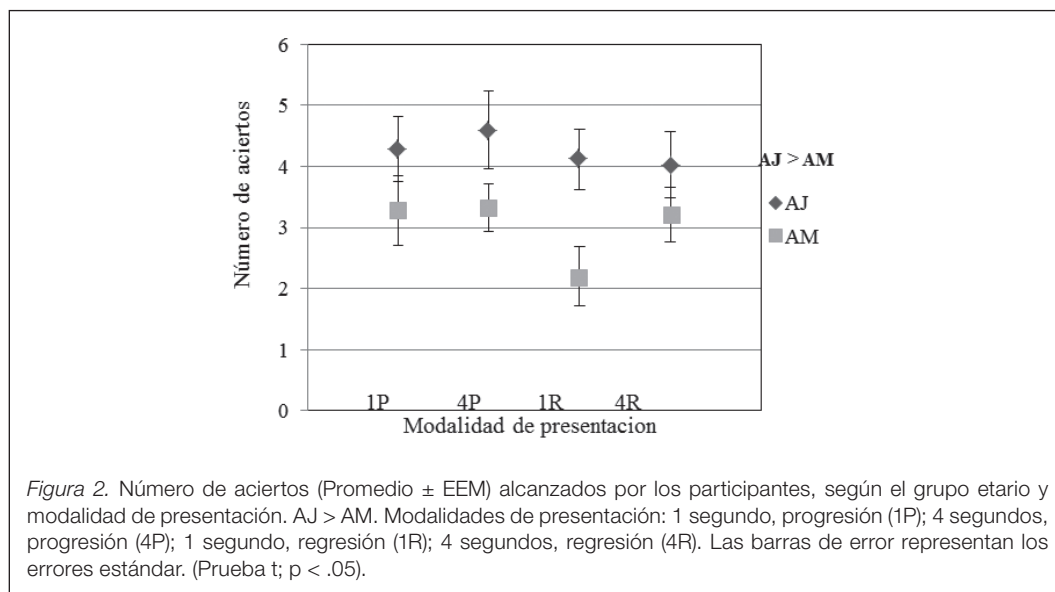
computador portátil (pantalla LCD 17 pulgadas) y un teclado numérico con dispositivo USB. Inicialmente se suministró el formato de ficha de ingreso, que incluía el ítem de reconocimiento numérico, como criterio de exclusión. Posteriormente se aplicó el paquete de pruebas de rastreo EMA y CES-D. Finalizada la aplicación de los instrumentos de rastreo se administró la prueba “Memonum”. El equipo (computador portátil pantalla LCD de 17 pulgadas) tenía instalado previamente el software “Memonum”. Se utilizó un teclado numérico ubicado según la mano dominante del participante, quién digitaba los números observados en la pantalla del computador según las instrucciones previas dadas por el evaluador. La tarea de retención numérica ofrecida por el “Memonum” se administró a cada participante en tres intentos consecutivos, en la misma modalidad de evaluación (1P, 4P, 1R o 4R); cada participante fue expuesto de manera independiente y única a una sola de las modalidades de presentación. En lo que refiere a la modalidad de evaluación según el grupo etario, los participantes se distribuyeron de la siguiente manera: 1P (AJ= 17; AM= 12); 4P (AJ= 11; AM= 16); 1R (AJ= 11; AM= 10); 4R (AJ= 10; AM= 11). Por último, se diligenció el formato de autoinforme con el objeto de recolectar información sobre las estrategias utilizadas para potenciar la retención numérica, además de indagar sobre la dificultad percibida. La investigación estuvo regida por las Normas Éticas Colombianas para la Investigación (resolución 8430/1993) donde se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación con seres humanos.

Resultados

Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico Sigmatat versión 3.5. El nivel de significancia establecido para los análisis estadísticos fue de $p \leq .05$. Los resultados de los datos demográficos muestran el mismo número de personas en cada grupo etario (personas jóvenes = 49; personas mayores de 50 años = 49). De la muestra evaluada, 23 mujeres y 26 hombres integraron el grupo de personas jóvenes, y 24 mujeres y 25 hombres, el grupo de personas mayores de 50 años. La edad media de las personas jóvenes fue de $22,45 \pm 3,60$, con un intervalo de 18 a 30 años. La edad media de las personas mayores de 50 años fue $55,67 \pm 6,75$, con un intervalo de 50 a 74 años.

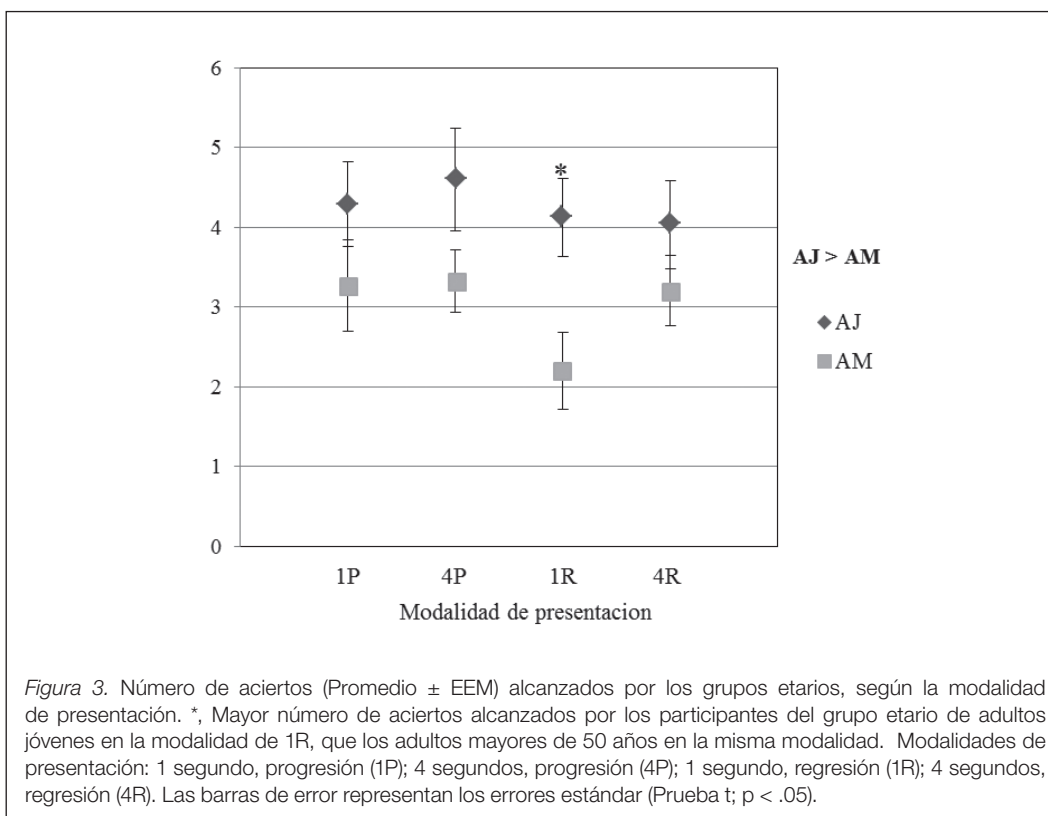
Respecto al desempeño mnemónico, los análisis se realizaron a partir del promedio de número de aciertos (amplitud de la secuencia numérica evocada correctamente por el participante) alcanzados en los tres intentos de la tarea de retención

numérica. Un ANOVA de doble vía, que empleó como factor 1 el grupo etario, como factor 2 la modalidad de evaluación y como variable dependiente el promedio del número de aciertos de los tres intentos, reveló, una diferencia estadísticamente significativa entre el desempeño mnemónico de personas mayores de 50 años y personas jóvenes ($F [1,90] = 11.206, p < .05$), indicando un efecto del grupo etario en el rendimiento de la prueba de retención numérica. La prueba t de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas, reveló que los participantes pertenecientes al grupo etario “personas jóvenes” obtuvieron mayor número de aciertos que los participantes del grupo etario “persona mayor de 50 años” ($t = 3.348; p < .001$). Las personas mayores de 50 años obtuvieron un promedio total de aciertos en los tres intentos de ($3,06 \pm 1,66$), inferior al de las personas jóvenes ($4,27 \pm 1,92$) (ver Figura 2). Igualmente, el ANOVA de doble vía no reveló diferencia estadísticamente significativa ($F [3,90] = .820, p = .486$) en el desempeño mnemónico (promedio del número de aciertos) para las modalidades de evaluación (1P, 4P, 1R y 4R) (ver Figura 2).



Seguidamente, para detectar posibles diferencias de las modalidades de presentación de la tarea entre grupos etarios, se empleó un ANOVA de una vía realizado para cada una de las modalidades de presentación; análisis que demostró diferencias entre los grupos etarios con respecto

al número de aciertos logrados en la modalidad de presentación 1R ($F [1,19] = 7.601$, $p < .05$). Para las demás modalidades 1P, 4P y 4R no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($F [1,27] = 1.63$, $p = .21$; $F [1,24] = 3.50$, $p = .07$; $F [1,19] = 1.35$, $p = .26$) (ver Figura 3).



Con respecto al uso de estrategias de potenciación mnemónica, consideradas en este estudio como una variable útil asociada en el recurso de la recuperación de la información, se utilizó el autoreporte del formato de autoinforme. El análisis realizado halló que la estrategia más empleada por los participantes fue la denominada “repetición mental” (RM). Un ANOVA de dos vías, empleando como factor 1 el grupo etario, factor 2 las estrategias de potenciación mnemónica y como variable dependiente la calificación asignada por el participante (0 a 10), no reveló un efecto del grupo etario ($F [1,384] = 3.148$, $p = .077$),

pero sí de la estrategia empleada ($F [3,384] = 82.510$, $p < .001$). La prueba t de Bonferroni para comparaciones múltiples corregidas, reveló que el uso reportado en la estrategia “repetición mental” fue estadísticamente significativo en comparación con las estrategias “secuencias de digitación” y “visualización mental” ($t = 8.396$, $p < .001$; $t = 7.622$, $p < .001$, respectivamente).

Con relación a los análisis estadísticos (prueba t) realizados a las puntuaciones totales obtenidas en las pruebas de rastreo EMA y CES-D, con el fin de determinar posibles correlaciones entre el rendimiento

mnemónico y el desempeño en las funciones cognitivas y la presencia de sintomatología depresiva, respectivamente; no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos etarios ($t = .435$, $p = .289$; $t = .013$, $p = .722$, respectivamente). La puntuación media en el EMA para las personas mayores de 50 años fue de $28,45 \pm 2,16$ y para las personas jóvenes fue de $28,63 \pm 2,01$. Las puntuaciones del CES-D revelaron que el grupo de mayores de 50 años obtuvo una puntuación media de $9,53 \pm 6,88$ y el grupo de jóvenes obtuvo una puntuación media de $9,55 \pm 8,07$.

En lo referente a las interacciones entre las variables de la prueba "Memonum" (número total de aciertos de los tres intentos) y las pruebas de rastreo (EMA y CES-D), una correlación de Spearman evidenció una correlación positiva estadísticamente significativa entre el promedio del número de aciertos (promedio de aciertos de los tres intentos) y la puntuación total del EMA en los participantes de la investigación ($r = .352$, $p < .001$); y una correlación negativa estadísticamente significativa entre el promedio del número de aciertos (promedio de aciertos de los tres intentos) y la puntuación total del CESD ($r = -.222$, $p < .05$) (ver Tabla1).

Tabla 1
Correlación entre el desempeño en las pruebas de rastreo EMA y CES-D y el desempeño mnemónico en la prueba "Memonum" (Promedio del número de aciertos).

Pruebas de rastreo	Número de aciertos
EMA	0.352**
CES-D	-0.222*

Nota: EMA = Examen Mental Abreviado CES-D = Escala de Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos. Aciertos= Promedio de aciertos de los tres intentos; Tiempo de serie= Promedio de tiempo de duración de los tres intentos. $n=98$. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Discusión

En línea con el objetivo de la presente investigación, se comparó a través del promedio del número total de aciertos alcanzados en la tarea de retención numérica de la prueba "Memonum", el desempeño mnemónico de personas mayores de 50 años y personas jóvenes, observándose un menor rendimiento (número total de aciertos logrados en los tres intentos) en las personas mayores de 50 años que en las jóvenes.

Autores como Saavedra et al. (2009) señalan que las personas mayores muestran un rendimiento inferior en comparación con adultos más jóvenes en tareas que requieren manipular o procesar información, como lo requieren tareas asociadas a la memoria operativa. De modo que, los adultos jóvenes presentan desempeño mayor en retención numérica que los adultos mayores de 50 años (Junqué & Jódar, 1990).

Múltiples investigaciones sustentan esta hipótesis sugiriendo que la eficacia de los mecanismos de inhibición disminuiría con el paso de los años, de manera que, el sistema de procesamiento de los adultos mayores sería menos capaz de mantener fuera de la memoria operativa visual, aquella información que no es relevante para la tarea que se está realizando o, a medida que los objetivos fueran modificándose, de llevar a cabo la desactivación de las ideas que ya no son relevantes (Kemtes & Allen, 2008; Pousada, 1998). Por su parte, Morris, Gick y Craik (1988) afirman que el desempeño de los adultos

mayores en este tipo de tareas está sujeto a una reducción en los recursos atencionales, que lleva a experimentar interrupciones en la atención visuoespacial. De otro lado, Castel (2007) sugiere la existencia de un rendimiento diferencial en tareas de repetición de números, entre adultos jóvenes y adultos mayores, debido a que este tipo de tareas representan mayor arbitrariedad y especificidad para los adultos mayores, quienes a su vez, evidencian una dificultad en el momento de sostener la atención a la información numérica con poco valor semántico, dado que, para ellos resulta importante que la información numérica esté asociada a un contexto significativo. Por su parte, Emery, Myerson y Hale (2007) y Hernández-Ramos y Cansino (2011) formulan que las diferencias asociadas a la edad, surgen cuando las tareas implican manipulación de información, como el procesamiento de dígitos en secuencias regresivas o la atención dividida, y cuando las tareas varían en su complejidad y tipo de información. Las disertaciones anteriores, aportan al estudio de la memoria operativa, reforzando la comprensión de su funcionamiento que contribuye a enriquecer el entendimiento de los procesos cognitivos básicos subyacentes; tarea útil en el desarrollo de estrategias, técnicas o protocolos de intervención para la potenciación de su actividad y/o rehabilitación. De otro lado, las puntuaciones similares obtenidas en las pruebas de rastreo por los grupos etarios muestran que estos no difirieron significativamente entre sí respecto al estado cognitivo general evaluado por el EMA y la sintomatología depresiva evaluada por del CES-D, lo que da cuenta de capacidades cognitivas preservadas y ausencia de sintomatología depresiva en los participantes, así como la ausencia de diferencias en el rendimiento de estas dimensiones entre grupos etarios estudios, lo que lleva a

pensar que las variables que interfieren en la disminución del rendimiento con el paso de los años, están asociadas directamente con los cambios en los mecanismos de procesamiento de información, inhibición de estímulos irrelevante, modificación de las estructuras implícitas, y no por otros factores asociados, sobre todo cuando el proceso de envejecimiento se da de forma natural.

En cuanto al uso de estrategias para potenciar el recuerdo y mejorar el desempeño en la tarea, no se observaron diferencias significativas entre los grupos etarios. Sin embargo, se observaron diferencias en el uso de las estrategias, de modo que, “repetición mental” fue significativamente superior en uso a las demás estrategias, tanto en mayores como en jóvenes. Lo anterior, hace referencia a la permanencia activa de la información que ofrece su repetición constante como un mecanismo que refuerza el papel del mantenimiento activo de los datos mientras son procesados, estos hallazgos se suman a las evidencias reportadas en la literatura con relación a los beneficios de repetir de manera frecuente la información adquirida para evitar su pérdida; estrategia que comúnmente se incluye en los protocolos de mejoramiento y/o recomendaciones de los programas de rehabilitación neuropsicológica. Se reconoció una relación relevante sobre el desempeño de la prueba “Memonum” y la puntuación total obtenida en el EMA, de modo que, los participantes que alcanzaron puntajes altos en el EMA lograron mayor número total de aciertos en los tres intentos de la tarea de retención numérica. Así, Díaz, Cuevas, Claverías, Kunstmann y Núñez (2005) confirman la importancia de la aplicación de un instrumento como el EMA para la evaluación del estado cognitivo y la identificación de posibles déficits en

los diferentes dominios que evalúa, entre ellos la memoria. De la misma manera, es de esperarse que el desempeño de esta prueba de screening sea comparable con el desempeño en tareas que impliquen la inhibición de estímulos irrelevantes para dar respuesta a los ítems que así lo solicitan. De modo que, este instrumento se postula como predictor del desempeño de pruebas que evalúan el almacenamiento y procesamiento simultáneo, como en este caso resultaría la prueba "Memonum" (Prada et al., 2010). Igualmente, la relación negativa hallada entre el desempeño mnemónico y la puntuación total del CES-D, evidenció que puntuaciones bajas revelan mayor número de aciertos en las tareas de retención numérica. Lo anterior es sustentado por Beato y Fernández (1998) quienes afirman que ante una tarea difícil o que implique importantes demandas cognitivas, los recursos disponibles en los participantes depresivos serían insuficientes, produciéndose en consecuencia, un deterioro en el recuerdo. Por lo que, altos niveles de síntomas depresivos se constituyen en una variable que afecta negativamente el rendimiento en pruebas cognoscitivas, entre ellas las que evalúan memoria y atención (Paterniti, Verdier, Dufoul, & Alperovitch, 2002). Así, es posible advertir que los síntomas depresivos están estrechamente relacionados con la disfunción cognitiva en la población general. Dicha evidencia relacional, igualmente reportada por Baune, Suslow, Arolt y Berger (2006) podría ser útil en el tratamiento del deterioro cognitivo en la depresión y en la predicción de los resultados cognitivos en la depresión, como se mencionó anteriormente y de manera especial, en los procesos cognitivos asociados con la memoria operativa, dentro de los que se incluye la atención, el aprendizaje, el lenguaje, etc. Los análisis realizados no evidenciaron un

efecto significativo de la modalidad de evaluación (1P, 4P, 1R y 4R) en el rendimiento mnemónico de ambos grupos etarios, es decir, no hubo un efecto del intervalo de exposición (1 o 4 segundos) ni del tipo de presentación (progresión o regresión), lo que permite inferir que la cantidad de tiempo (segundos) en que el dígito fue presentado en la pantalla, al igual que el orden en que se debían digitar los números en el teclado, no intervinieron significativamente en el recuerdo. En su lugar otras investigaciones que emplean el mismo instrumento de evaluación han demostrado que a menor cantidad de tiempo de exposición del dígito, mayor rendimiento, es decir mayor número de aciertos (Arguello et al., 2013); este comportamiento de los resultados tiene sentido en la medida en que es posible comprender que un mayor tiempo de exposición al estímulo podría dar cabida a más distractores que interfieran con la codificación y posterior almacenamiento de la información de manera simultánea. Además, se confirma lo propuesto por Cornoldi y Mammarella (2008) quienes observaron que el rendimiento en tareas asociadas a la memoria operativa en modalidades progresivas y regresivas es similar.

De la misma manera, se observa que el aumento de la edad no se relaciona con el comportamiento de estas modalidades en la muestra estudiada, por lo que las modalidades en que son planteadas algunas de las tareas de rehabilitación de las funciones cognitivas no estarían sujetas al orden en que son presentados los estímulos, por lo que el diseño de estas estrategias debe prestar mayor atención a otras variables que estarían mayormente implícitas en los rendimientos de los pacientes en procesos de rehabilitación por disminución en el rendimiento de la memoria, como resultan serlo, los estímulos

distractores, la información de varios tipos (palabras, números, letras, figuras, colores, etc.) y la cantidad de información. Finalmente, la presente investigación ratifica la utilidad de la herramienta "Memonum" en la evaluación de los procesos implicados en la memoria de trabajo (almacenamiento temporal y procesamiento simultáneo). En definitiva, permite suponer la existencia de cambios en la memoria de trabajo relacionados con el aumento en la edad, a partir de los cuales se plantea la necesidad de desarrollar protocolos de entrenamiento en dicho modelo mnemónico, compensando los declives que puedan llegar a presentar los mayores. A su vez, se espera la reproducción de estudios similares en poblaciones aun no exploradas como por ejemplo, adolescentes y pacientes con alteraciones cognitivas. De igual manera, se estima la cualificación de la herramienta de evaluación "Memonum".

R eferencias

- Albarracín, A., Dallos, M., & Conde, C. (2008). Implementación de una prueba automatizada para la evaluación de la memoria operacional: Memonum. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 37(2), 169-181.
- Alloway, T.P. (2011). The benefits of computerised working memory assessment. *Educational & Child Psychology*, 28(2), 8-17.
- Anderson, N. D., & Craik, F. I. (2000). Memory in the aging brain. En E. Tulving & F. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 411-425). New York: Oxford University Press.
- Ardila, A., & Roselli, M. (1992). Envejecimiento normal y demencia. En Autores (Eds.), *Neuropsicología clínica* (pp. 285-286). Medellín: Prensa Creativa.
- Argüello, D. K., Jácome, K. C., Martínez, L. M., Pineda, G., & Conde, C. (2013). Memoria de trabajo en niños escolarizados: Efectos de intervalos de presentación y distractores en la prueba computarizada Memonum. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(2), 310-323.
- Baddeley, A. (1999). Las imágenes visuales y la agenda visuo-espacial. En Autor (Ed.), *Memoria humana, teoría y práctica* (pp. 85-99). Madrid: Mc Graw Hill.
- Baddeley, A. (2000a). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2000b). The psychology of memory. En E. Tulving & F. I. Craik (Eds.), *Handbook of memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97. doi: 10.1027//1016-9040.7.2.85
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. doi: 10.1038/nrn1201
- Balota, D., Dolan, P., & Duchek, J. (2000). Memory changes in healthy young and older adults. En E. Tulving & F. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 395-409). New York: Oxford University Press.

- Baune, B. T., Suslow, T., Arolt, V., & Berger, K. (2006). The relationship between psychological dimensions of depressive symptoms and cognitive functioning in the elderly. *Journal of Psychiatric Research, 41*, 247-254.
- Beato, S., & Fernández, A. (1998). Depresión y memoria: Pruebas explícitas e implícitas. *Escritos de Psicología, 2*, 35-51.
- Bopp, K., & Verhaeghen, P. (2009). Working memory and aging: Separating the effects of content and context. *Psychology and Aging, 24*(4), 968-980.
- Burin, D., & Duarte, A. (2005). Efectos del envejecimiento en el ejecutivo central de la memoria de trabajo. *Revista Argentina de Neuropsicología, 6*, 1-11.
- Castel, A. (2007). Aging and memory for numerical information: The role of specificity and expertise in associative memory. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 62* (3), 194-196.
- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. (2001). Inteligencia y memoria de trabajo: La relación entre factor g, complejidad cognitiva y capacidad de procesamiento. *Psicología: Teoría e Pesquisa, 17*(1), 37-47.
- Cornoldi, C., & Mammarella, I. (2008). A comparison of backward and forward spatial spans. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 61*(5), 674-682.
- Courtney, S., Petit, L., Haxby, J., & Ungerleider, L. (1998). The role of prefrontal cortex in working memory: Examining the contents of consciousness. *The Royal Society, 353*(1377), 1819-1828.
- Craik, F., & Salthouse, T. (2000). *The handbook of aging and cognition*. United States of America: Ediciones LEA.
- Díaz, T., Cuevas, P., Claverías, C., Kunstmann, C., & Núñez, J. (2005). Evaluación del deterioro cognitivo en una población de pacientes con enfermedad de parkinson mediante el test Minimental Parkinson. *Revista de Neurología, 40*(6), 331-334.
- Emery, L., Myerson, J., & Hale, S. (2007). Age differences in item manipulation span: The case of letter-number sequencing. *Psychology and Aging, 22*(1), 75-83. doi:10.1037/0882-7974.22.1.75
- Gontier, J. (2004). Memoria de trabajo y envejecimiento. *Revista de Psicología, 13*(2), 111-124.
- Gutiérrez-Martínez, F., & Ramos, M. (2014). La memoria operativa como capacidad predictora del rendimiento escolar. Estudio de adaptación de una medida de memoria operativa para niños y adolescentes. *Psicología Educativa, 20*, 1-10. doi: 10.1016/j.pse.2014.05.001
- Hernández-Ramos, E., & Cansino, S. (2011). Envejecimiento y memoria de trabajo: El papel de la complejidad y el tipo de información. *Revista de Neurología, 52*(3), 147-153.
- Holtzer, R., Stern, Y., & Rakitin, B. (2004). Age-related differences in executive control of working memory. *Memory & Cognition, 32*(8), 1333-1345.
- Instituto de Migración y Servicios Sociales (IMSERSO, 2001). *Salud y envejecimiento: Documento para el debate*. Madrid: Grafo, S. A. Recuperado de www.redadultosmayores.com.ar

- Junqué, C., & Jódar, M. (1990). Velocidad de procesamiento cognitivo en el envejecimiento. *Anales de Psicología*, 6(2), 199-207.
- Kemtes, K. A., & Allen, D. N. (2008). Presentation modality influences WAIS digit span performance in younger and older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(6), 661-665. doi: 10.1080/13803390701641414
- Lee, Y., Lu, M., & Ko, H. (2007). Effects of skill training on working memory capacity. *Learning and Instruction*, 17, 336-334. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.02.010
- Luo, L., & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *La Revue Canadienne de Psychiatrie*, 53(6), 346-353.
- Macizo, P., Bajo, T., & Soriano, M. (2006). Memoria operativa y control ejecutivo: Procesos inhibitorios en tareas de actualización y generación aleatoria. *Psicothema*, 18(1), 112-116.
- Mejía, M., & Pineda, G. (2008). *Evaluación de la memoria de trabajo visual a través de la prueba MEMONUM en personas mayores de 50 años* (Tesis de grado). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga.
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory. Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. En Autores (Eds.), *Models of working memory. Mechanisms of active Maintenance and executive control* (pp. 442-481). New York: Cambridge University Press.
- Montejo, P., Montenegro, M., Reinoso, A. I., De Andrés, M. E., & Claver, M. D. (2001). Programas de entrenamiento de memoria. Método U. M. A. M. *Cuadernos de Trabajo Social*, 14, 255-278.
- Morris, G., Gick, M., & Craik, F. (1988). Processing resources and age differences in working memory. *Memory & Cognition*, 16(4), 362-366.
- Morris, N., & Jones, D. M. (1990). *Memory updating in working memory: The role of the central executive*, 81(2), 111-121. doi: 10.1111/j.2044-8295.1990.tb02349.x
- Oberauer, K., Suñer, H., Schulze, R., Wilhelm, O., & Wittmann, W. (2000). Working memory capacity: Facets of a cognitive ability construct. *Personality and Individual Differences* 29, 1017-1045.
- Orozco, M. V., Orozco, L. C., Herrera, J. P., Méndez, G., Mendoza, M. Y., Pinzón, L. I., & Sánchez, V. J. (2004). Validación de un instrumento para medir la calidad de vida en sus aspectos físico, emocional, cognitivo y social en personas ancianas. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria*, 18(1-2), 606-612.
- Paterniti, S., Verdier, M. H., Dufouil, C., & Alperovitch, A. (2002). Depressive symptoms and cognitive decline in elderly people. *British Journal of Psychiatry*, 181, 406-410. doi:10.1192/bjp.181.5.406
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Pousada, M. (1998). El déficit en los mecanismos de inhibición como hipótesis explicativa de la pérdida de memoria asociada a la edad. *Anales de psicología*, 14(1), 55-74.

- Prada, E., Pineda, G., Mejía, M., & Conde, C. (2010). Prueba computarizada Memomum: Efecto de intervalos y distractores sobre la memoria de trabajo en mujeres mayores de 50 años. *Universitas Psychologica*, 9(3), 893-906.
- Pradilla, G., Vesga, B., León-Sarmiento, F., Bautista, L., Núñez, L., Vesga, E., & Gamboa, N.R. (2002). Neuroepidemiología en el oriente colombiano. *Revista de Neurología*, 34, 1035-1043.
- Repovs, G., & Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5-21.
- Rick, T. R., Turley-Ames, K. J., & Wiley, J. (2007). Effects of working memory capacity on mental set due to domain knowledge. *Memory & Cognition*, 35(6), 1456-1462.
- Saavedra, C., Serrano, J. M., Martín, P., & Pardo, A. (2009). Alteración de la memoria de trabajo en personas mayores con y sin deterioro cognitivo. *Psicogeriatría*, 1(2), 81-88.
- Salthouse, T. A. (2000). Aging and measures of processing speed. *Biological Psychology*, 54, 35-54.
- Schade, N., Gutierrez, B., Uribe, M., Sepúlveda, C., & Reyes, C. (2003). Comparación entre adultos mayores y adultos: Emoción, nivel socio-cultural, percepción de la capacidad de la memoria y ejecución en tareas de memoria. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 12(1), 97-110.
- Tirapu, J., & Muñoz, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484.
- Vaughan, L., Basak, C., Hartman, M., & Verhaeghen, P. (2008). Aging and working memory inside and outside the focus of attention: Dissociations of availability and accessibility. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 15, 703-724. doi:10.1080/13825580802061645
- West, R., & Bowry, R. (2005). Effects of aging and working memory demands on prospective memory. *Psychophysiology*, 42, 698-712. doi: 10.1111/j.1469-8986.2005.00361.x

Agradecimientos

Al Grupo de Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB (NYC) por facilitar para el proceso de evaluación el test "Memomum" al igual que sus instalaciones e infraestructura técnica; a los integrantes del semillero de investigación por su colaboración en la recolección de datos, a la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga - Fondo de Fomento de Semilleros de Investigación (Código # 004-0609-6016- SNYC: S-003-0811-3100) y a la Facultad de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. En general a todos los participantes del estudio, personas jóvenes y personas mayores de 50 años. Un especial agradecimiento a los psicólogos Omar Torrado y Manuel Mejía por sus comentarios, aportes, correcciones y apoyo metodológico y profesional brindado a lo largo del presente proyecto.