

Irene Injoque-Ricle ^[1] Juan Pablo Barreyro ^[2]
Alejandra Calero ^[3] Débora I. Burin ^[4]

Memoria de Trabajo y vocabulario: [5]

Un modelo de interacción entre los componentes del modelo de Baddeley y el sistema de información verbal cristalizada

Working Memory and vocabulary: [5]

An interaction model between Baddeley's memory systems and the verbal crystallized system.

A memória de trabalho e vocabulário: [5]

Um modelo de interação entre os componentes do modelo de Baddeley e sistemas de informação verbal cristalizado

[1] Dra. Irene Injoque-Ricle. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - CONICET. Correspondencia: Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Av. Independencia 3056, 3° piso (C1425AAM), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Tel.: +54-11-4957-5886. E-mail: iinjoque@psi.uba.ar

[2] Dr. Juan Pablo Barreyro. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - CONICET.

[3] Lic. Alejandra Calero. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - CONICET.

[4] Dra. Débora I. Burin. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - CONICET.

[5] Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET; Res. N° 258/06 y Res. N° 3100/08) y Por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT P016). La Bateria Automatizada de Memoria de Trabajo (AWMA) fue traducida y adaptada bajo permiso. Copyright © 2007 de Harcourt Assessment, Copyright © 2007 de la traducción al español de Harcourt Assessment. Todos los derechos reservados. The Automated Working Memory Assessment battery was translated and reproduced by Permission. Copyright © 2007 by Harcourt Assessment. Spanish Translation copyright © 2007 by Harcourt Assessment. All rights reserved.

Abstract

Working Memory is a temporary storage and simultaneous processing system which, according to Baddeley's original model has three components: the Central Executive, responsible of the information processing, and the Visuo-Spatial Sketchpad and the Phonological Loop, responsible of information storage during short periods of time. The aim of this article is to test different models on the relationship among the components of Working Memory and the verbal crystallized system. 180 children of 6-, 8-, and 11-years old participated on the study. The Automated Working Memory Assesment battery, along with Vocabulary of WISC-III were administered. A Path Analysis was conducted to assess the goodness of fit of the models to the empirical data. Results showed that the Central Executive has a dual effect with the verbal system, both directly and through the Phonological Loop. This indicates that retrieval of verbal information doesn't exclusively depends of only one of the Working Memory components.

Key words: Working Memory - Vocabulary - Crystallized cognitive systems - Path Analysis - Children – AWMA

Resumen

La Memoria de Trabajo es un sistema de almacenamiento temporal y procesamiento simultáneo de información. De acuerdo al modelo original de Baddeley está formado por tres componentes: el Ejecutivo Central, encargado del procesamiento de información, y la Agenda Viso-Espacial y el Bucle Fonológico, responsables del almacenamiento por breves períodos de tiempo. El objetivo de este trabajo es poner a prueba distintos modelos sobre la relación de los componentes de la Memoria de Trabajo con el sistema de información verbal cristalizada. Participaron 180 niños de 6, 8 y 11 años, a quienes se les administró la Batería Automatizada de Memoria de Trabajo (AWMA) junto con Vocabulario del WISC-III. Se realizó un análisis de senderos para evaluar el ajuste de los modelos a los datos. Los resultados indicaron que el Ejecutivo Central tiene una doble relación con el sistema de información verbal, tanto directa como mediada por el Bucle Fonológico. Esto indica que la recuperación de la información verbal no está a cargo exclusivamente de uno de los componentes de la Memoria de Trabajo.

Palabras claves: Memoria de Trabajo - Vocabulario - Sistemas cognitivos cristalizados - Análisis de Senderos - Niños - AWMA

Resumo

A Memória de Trabalho é um sistema de armazenamento temporal e processamento simultâneo de informação. De acordo ao modelo original de Baddeley está formado por três componentes: o Executivo Central, encarregado do processamento de informação, e a Agenda Viso-Espacial e o Circuito Fonológico, responsáveis do armazenamento por breves períodos de tempo. O objetivo deste trabalho é colocar a prova distintos modelos sobre a relação dos componentes da Memória de Trabalho com o sistema de informação verbal cristalizada. Participaram 180 crianças de 6, 8 e 11 anos, a quem foi administrado a Bateria Automatizada de Memória de Trabalho (AWMA) junto com Vocabulário WISC-III. Se realizou uma análise de caminhos para avaliar o ajuste dos modelos aos dados. Os resultados indicaram que o Executivo Central tem uma dupla relação com o sistema de informação verbal, tanto direta como mediada pelo Ciclo Fonológico. Isto indica que a recuperação da informação verbal não está a cargo exclusivamente de um dos componenetes da Memória de Trabalho.

Palavras chaves: Memória de Trabalho – Sistemas cognitivos cristalizados – Análise de Trajetória - Crianças

La Memoria de Trabajo (MT) es un sistema de memoria activo responsable del almacenamiento temporal y procesamiento simultáneo de información necesaria para la realización de tareas cognitivas complejas (Baddeley, 1986, 2007). El modelo más influyente de MT es el desarrollado por Baddeley y Hitch (Baddeley, 1986, 1999a, 2007; Baddeley & Hitch, 1974), en el que se plantea que no se trata de un sistema completamente unitario, sino que incluye diferentes subsistemas. Según el modelo clásico, en el centro se encuentra el ejecutivo central (EC), amodal y sin capacidad de almacenamiento, y dos subsistemas esclavos: la agenda viso-espacial (AVE), que se encarga del almacenamiento temporal de información visual y espacial, y el bucle fonológico (BF), que almacena por breves períodos de tiempo información basada en el lenguaje. La MT permite comprender y representar mentalmente el entorno inmediato, retener información sobre las experiencias pasadas inmediatas, apoyar la adquisición de conocimiento, resolver problemas y formular, relacionar y actuar en base a metas actuales (Baddeley & Logie, 1999).

Baddeley propone que el EC activa representaciones y procesos de la Memoria de Largo Plazo (MLP) sirviéndose de los dos subsistemas esclavos que supervisa y coordina para almacenar las representaciones activadas (Baddeley, 1999b). Un ejemplo, es el caso de la comprensión lectora, en donde el EC activa las representaciones almacenadas en la MLP y las retiene durante un breve período de tiempo en el BF. Esta activación va desde palabras y conceptos, hasta esquemas complejos. A partir de éstos, el EC construye una representación o modelo interno que se registra en la MLP (Baddeley & Logie, 1999; Gathercole & Baddeley, 1993). Otro ejemplo es el caso del cálculo mental, tarea que requiere tanto del EC como del BF (Ashcraft, 1995; Logie, Gilhooly, & Wynn, 1994). El cálculo que involucra números compuestos por más de un dígito (por ejemplo, 38+49, 74-49, 26x15, 97/12) requiere típicamente de una serie de pasos, cada uno de los cuales involucra la recuperación de un conocimiento previo de la MLP (por ejemplo, el resultado de 5x6) (Hitch, 1978; McCloskey, 1992). Esta recuperación de información de la MLP no implica altas demandas en la

MT (Conway & Engle, 1994). Sin embargo, otro aspecto de los cálculos paso a paso es que involucran el almacenamiento temporal de resultados parciales. El almacenamiento de dicha información está a cargo del BF, mientras que la realización de otro tipo de estrategias como “llevar o trasladar restos” o “tomar prestado de otro número” y la realización de algoritmos mentales para realizar cálculos o estimaciones demandan la activación del EC (Fürst & Hitch, 2000; Imbo, De Rammelaere, & Vandierendonck, 2005).

Baddeley (2000, 2002, 2003, 2007) afirma que el BF tiene un rol importante en el aprendizaje fonológico a largo plazo, ya sea en la adquisición de nuevo vocabulario por parte de los niños pequeños como de una segunda lengua en adultos. Y sugiere, por lo tanto, una relación entre lo que él llama sistemas cognitivos cristalizados, capaces de acumular conocimiento a largo plazo, como el vocabulario o el conocimiento semántico, y las capacidades fluidas, como la atención y los sistemas de almacenamiento temporal, que no son modificables a través del aprendizaje (Figura 1) (Baddeley, 2000).

Surgen entonces los siguientes interrogante: El EC es un intermediario en la relación entre los denominados sistemas pasivos de la MT -AVE y BF- y los sistemas cristalizados, activando directamente las representaciones allí almacenadas? O son los sistemas pasivos los que activan dicha información a requerimiento del EC sirviendo así de mediadores entre los sistemas cristalizados y su manipulación por parte del EC? O el EC tiene tanto una relación directa con el almacén de información cristalizada como una relación indirecta, mediada por el los sistemas pasivos?

En función de estas preguntas el presente trabajo se propone comparar la adecuación de tres modelos teóricos. El primero se desprende de la definición clásica que hace Baddeley de la MT, en donde postula que el EC activa las representaciones almacenadas en la MLP y las trasvasa a la AVE y el BF donde son retenidas por estos últimos y procesadas por el EC (Figura 2) (Baddeley, 1999b). El segundo modelo está inspirado en la relación que plantea Baddeley entre la capacidad fluida de almacenamiento de información temporal y los

almacenes de información cristalizada, donde son los subsistemas esclavos de la MT los que recuperan las representaciones allí almacenadas, las cuales se retienen en los subsistemas de almacenamiento temporal y son procesadas por el EC para la realización de tareas concurrentes (Figura 3) (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2007). Finalmente, el tercer modelo es una combinación de ambas propuestas de Baddeley donde se observa el rol directo que tiene el EC en la activación de información almacenada en los sistemas de información cristalizada y a su vez el rol indirecto por la mediación de los subsistemas esclavos (Figura 4).

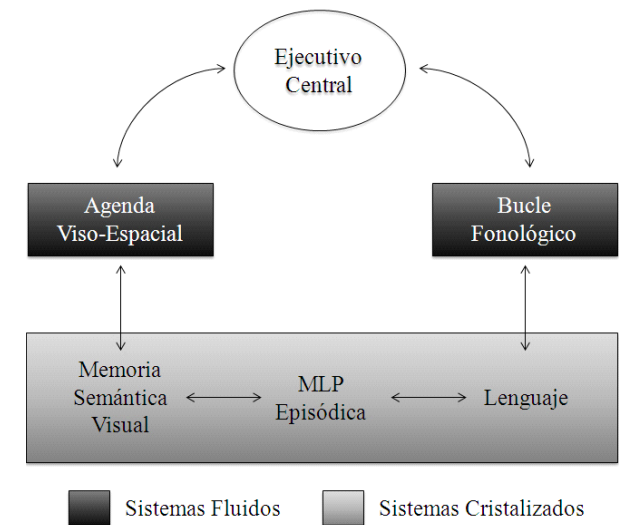


Figura 1. Interacción entre los sistemas de MT y los Sistemas MT y los sistemas cognitivos de almacenamiento de información a largo plazo (Basada en Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2007).

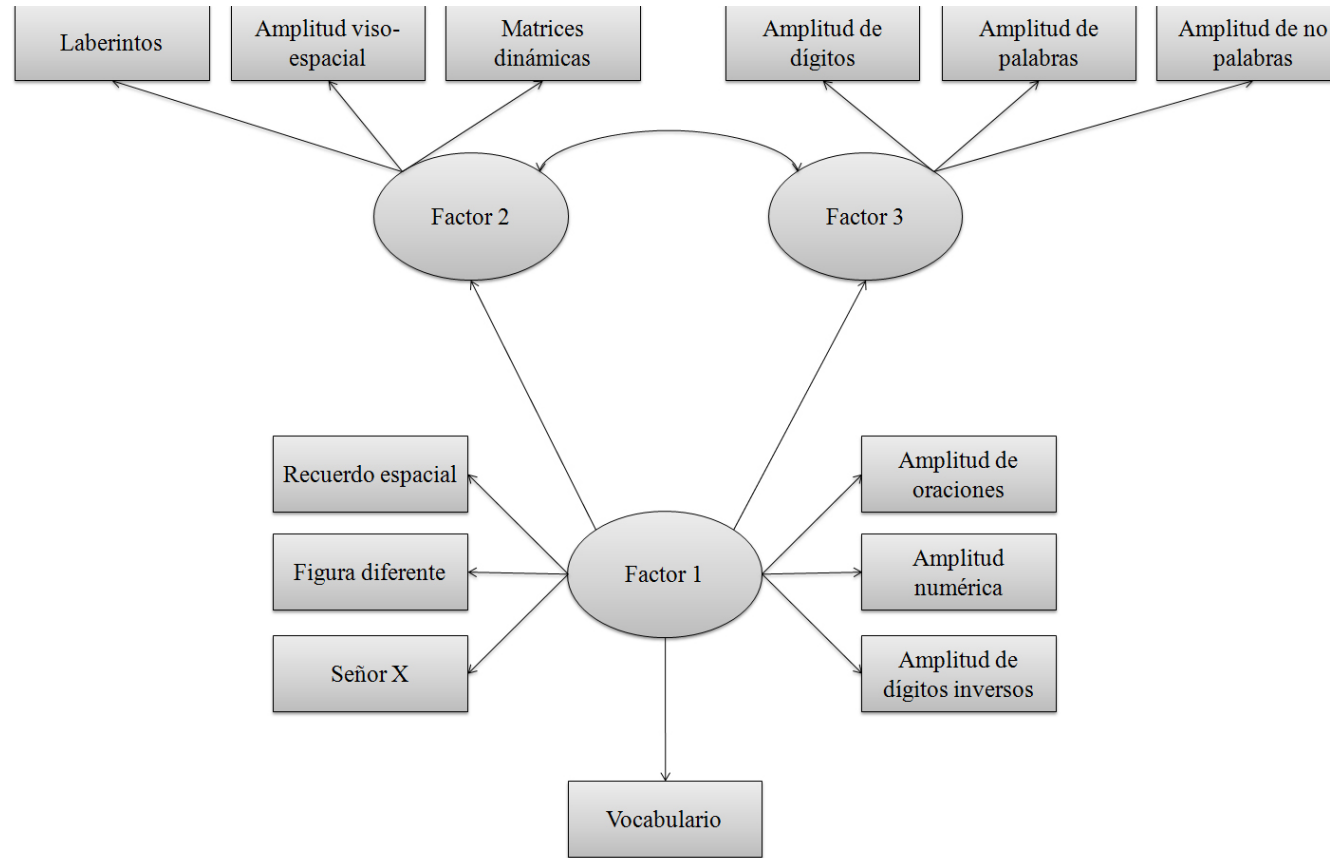


Figura 2. EC como intermediario entre la AVE y el BF y el sistema de información verbal cristalizada (Modelo 1)..

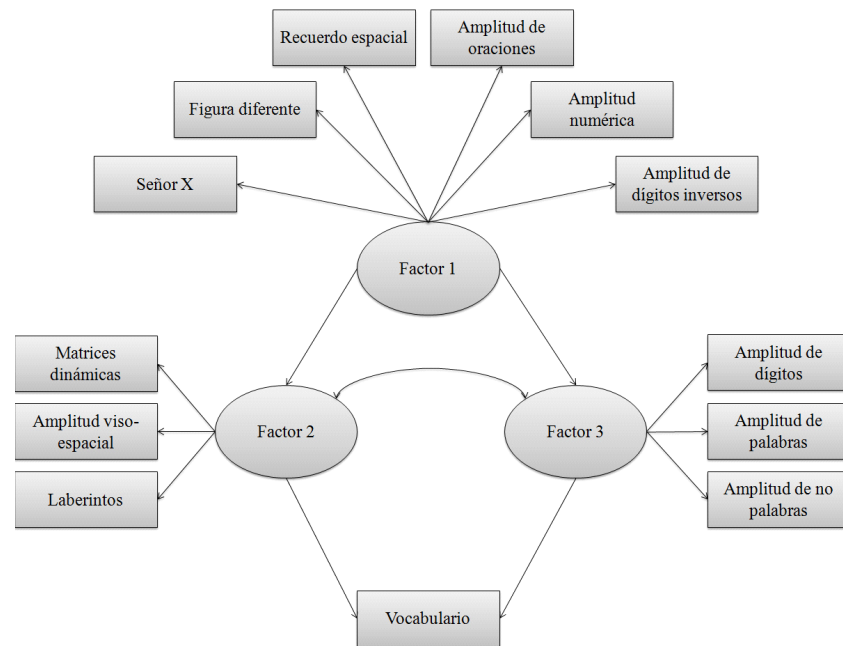


Figura 3. AVE y BC como mediadores de la relación entre el EC y el sistema de información verbal cristalizada (Modelo 2).

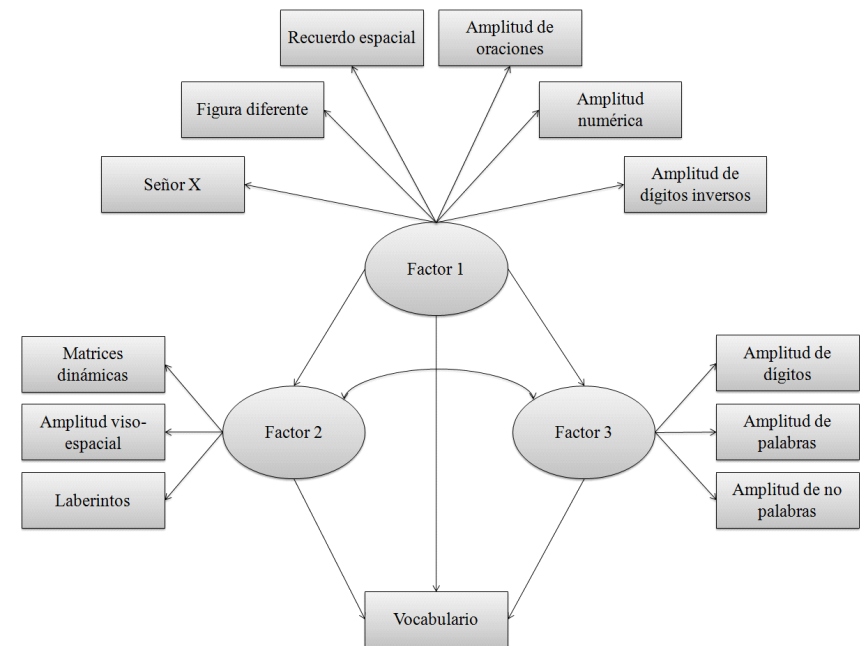


Figura 4. EC con una relación tanto directa como mediada con el sistema de información verbal cristalizada (Modelo 3).

El objetivo de este trabajo es poner a prueba la relación que existe entre los componentes de la MT y el conocimiento verbal cristalizado, a través de la adecuación empírica de los tres modelos teóricos propuestos, en niños.

Método

Participantes: Participaron del estudio 180 niños de ambos sexos (103 mujeres -57.2%- y 77 varones) de entre 6 y 11 años de edad, con una media de edad en meses de 107.42 (DE = 25.06). Los niños asistían a dos escuelas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, y contaban con el consentimiento informado de sus padres, a quienes se les aseguró la confidencialidad de la información y el anonimato de la participación.

Materiales y procedimiento

Instrumentos: *Batería Automatizada de Memoria de Trabajo* (AWMA; Alloway, 2007; Adaptación local: Injoque-Ricle, Calero, Alloway, & Burin, 2011). Es un instrumento compuesto por 12 pruebas que miden los diferentes aspectos de la MT y se administran utilizando

una computadora. Las pruebas que evalúan la capacidad de almacenamiento de información verbal de la MT son *Amplitud de dígitos*, *Amplitud de palabras* y *Amplitud de no-palabras*. Las tareas que permiten medir la capacidad de almacenamiento de información viso-espacial son: *Laberintos*, *Matrices dinámicas* y *Amplitud viso-espacial*. La medición de la capacidad de procesamiento de información verbal se realiza con *Amplitud de oraciones*, *Amplitud numérica* y *Amplitud de dígitos inverso*. Por último, las pruebas que evalúan la capacidad de procesamiento de información viso-espacial son *Figura diferente*, *Señor X* y *Recuerdo espacial* (para más información detallada sobre las pruebas consultar (Injoque-Ricle, et al., 2011)).

Vocabulario (Wechsler, 1994). Es un subtest de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños, Tercera Edición (WISC-III), que permite evaluar el conocimiento verbal y la generación de conceptos verbales, midiendo también la riqueza de conocimientos almacenados en la MLP y el grado de desarrollo lingüístico de un niño.

Procedimiento

Se administraron los instrumentos en forma individual en un ambiente libre de ruidos, en dos sesiones separadas por una semana. El orden de administración de las pruebas fue el siguiente: *Amplitud de dígitos*, *Matrices dinámicas*, *Amplitud de oraciones*, *Figura diferente*, *Amplitud de palabras*, *Laberintos*, *Amplitud numérica*, *Señor X*, *Amplitud de no-palabras*, *Amplitud viso-espacial*, *Amplitud de dígitos inversos*, *Recuerdo espacial*, y *Vocabulario*.

Análisis de datos

Con el propósito de evaluar la relación de los componentes de la MT con el conocimiento verbal cristalizado se realizó un Análisis de Senderos (Path Analysis) con el programa AMOS c.5.0 (Arbuckle, 2003). Este análisis se ha llevado a cabo utilizando la estimación de máxima verosimilitud entre las variables como input para el análisis de datos (Arbuckle, 2003). El Análisis de Senderos es un método estadístico utilizado para medir la bondad de ajuste de un modelo teórico a los datos empíricos (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998).

Los índices de ajuste utilizados fueron: Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Comparative Fix Index (CFI), Tucker-Lewis Index (TLI) y Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA) (Bollen, 1990; Kline, 1998). AGFI es un índice de ajuste que se basa en la comparación entre la matriz de covarianza de un modelo propuesto y la matriz de covarianza de los datos. Un valor de AGFI igual a uno indica un ajuste perfecto. Un valor recomendado es de al menos .90 (Bollen, 1990). CFI compara el ajuste del modelo existente con el de un modelo nulo, que asume que las variables latentes del modelo no están correlacionadas. Para indicar un buen ajuste su valor tiene que ser igual o mayor a .90 (Schumacker & Lomax, 1996). TLI es uno de los índices de ajuste menos afectados por el tamaño de la muestra, debido a que no incluye los grados de libertad de ninguno de sus modelos en el análisis. Por convención, valores de al menos .90 indican buena bondad de ajuste (Hair, et al., 1998). RMSEA es una medida de ajuste aproximado que intenta reducir los efectos producidos por los grados de libertad y el tamaño de la muestra. Valores inferiores a .06 indican un buen ajuste (Hu & Bentler, 1999).

Para la comparación de modelos se utilizó el coeficiente Delta (Δ) obtenido a partir de los índices Chi cuadrado (χ^2). Un coeficiente Delta significativo indica que ambos modelos se diferencian entre sí.

Resultados

Los resultados obtenidos de las puntuaciones de cada una de las escalas fueron analizadas. En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos para todas las variables incluidas en los modelos. En primer lugar se analizó la normalidad de las distribuciones de las pruebas. Se siguió, para ello, el análisis llevado a cabo por el análisis de ecuaciones estructurales por medio del programa estadístico AMOS 5.0 (Arbuckle, 2003). Este análisis detecta la falta de normalidad a través del análisis de la asimetría y la curtosis de las distribuciones. A partir de estos estadísticos se estima un coeficiente de Critical Ratio que indica la distancia de la asimetría o de la curtosis de la distribución respecto de la asimetría y la curtosis de una distribución normal teórica. Las variables que se alejaron de la distribución normal y fueron transformadas a su logaritmo natural son las que se listan a continuación: Amplitud de dígitos, Laberintos, Amplitud de oraciones, Amplitud numérica, Amplitud de dígitos inversos, Señor X, Recuerdo espacial y Vocabulario.

	Media	DE	Asimetría	Curtosis
Amplitud de dígitos	3.13	.20	-.14	.03
Amplitud de palabras	17.30	4.64	-.22	.30
Amplitud de no palabras	9.41	3.48	.25	.10
Matrices dinámicas	20.52	5.87	.12	-.23
Amplitud viso-espacial	19.95	6.37	-.08	-.44
Laberintos	2.83	.60	-2.26	6.44
Amplitud de oraciones	2.06	.52	-1.26	4.16
Amplitud numérica	2.67	.39	-.61	-.28
Amplitud de dígitos inversos	2.22	.46	-.66	1.31
Figura diferente	14.61	5.58	.13	-.43
Señor X	1.93	.58	-.67	1.24
Recuerdo espacial	2.45	.64	-1.61	3.35
Vocabulario	2.95	.45	-.26	-.26

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de cada subtest de la AWMA y Vocabulario

El Modelo 1 propone una al EC como mediador entre los sistemas pasivos de la MT y los sistemas de información cristalizada. El análisis de ecuaciones estructurales arrojó un buen ajuste en todos los índices, menos en AGFI (AGFI = .88; CFI = .97; TLI = .96; RMSEA = .06).

El Modelo 2 postula al BF y la AVE como mediadores en la relación del EC y los sistemas de información cristalizada. El análisis mostró buen ajuste a los datos con índices estadísticos elevados y significativos (AGFI = .90; CFI = .98; TLI = .97; RMSEA = .05). En la Figura 5 se muestran los pesos de regresión y las correlaciones halladas en el modelo.

En el Modelo 3 se pone a prueba la idea de que el EC tiene una relación directa con el sistema de conocimiento cristalizado, así como una relación indirecta mediada por el BF. El Análisis de Senderos arrojó un buen ajuste de los datos, mejor que el ajuste de los modelos anteriores (AGFI = .90; CFI = .98; TLI = .98; RMSEA = .04). Los pesos de regresión y las correlaciones del Modelo 3 se muestran en la Figura 6.

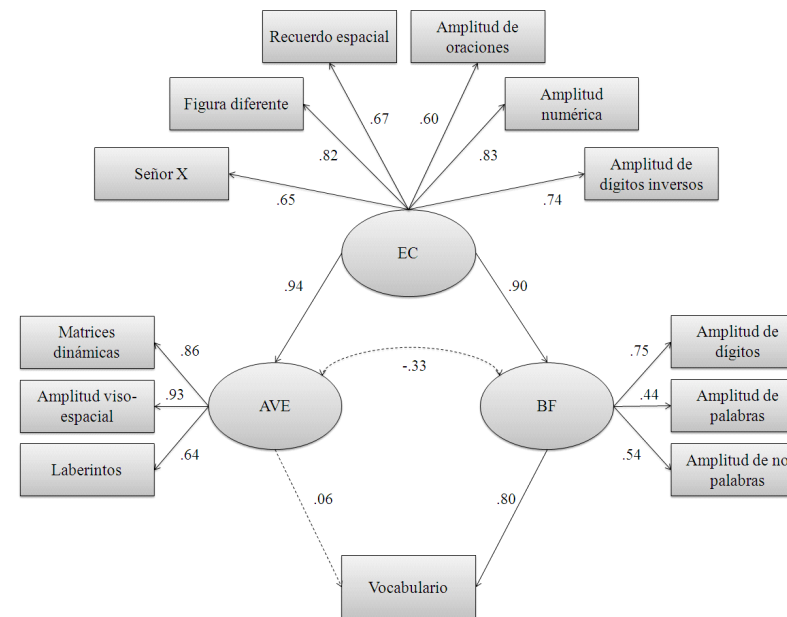


Figura 5. Pesos de regresión y correlaciones del Modelo 2.

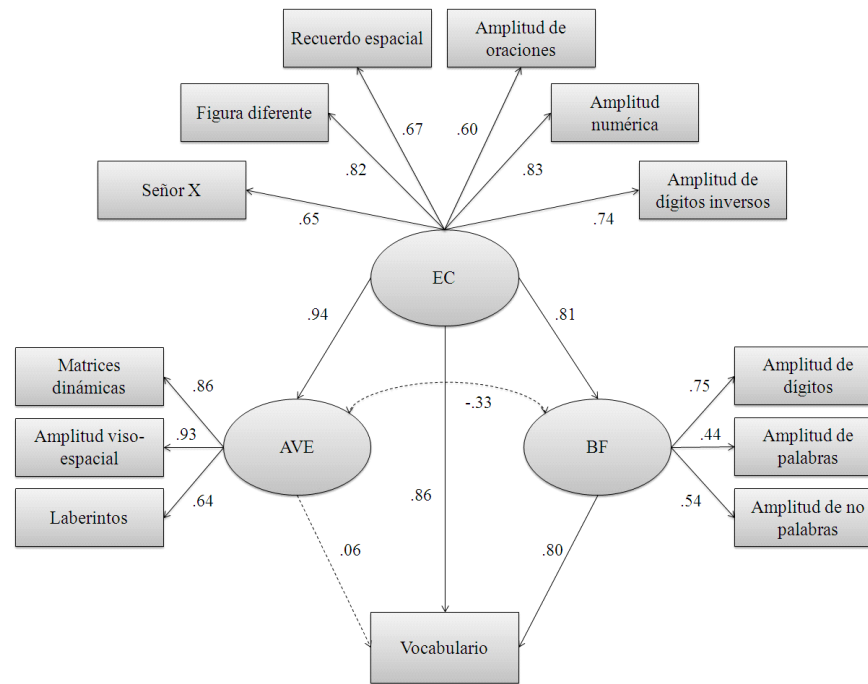


Figura 6. Pesos de regresión y correlaciones del Modelo 3.

Se realizó la comparación entre los tres modelos, a pesar de que no todos los índices de ajuste del Modelo 1 fueran aceptables. Dicho análisis mostró que la razón obtenida a partir de las diferencias de las Chi cuadradas entre el Modelo 1 y el Modelo 2 fue significativa ($\chi^2(62)$ Modelo 1 = 97.53; $\chi^2(61)$ Modelo 2 = 89.13; $\Delta \chi^2(1) = 8.40$, $p = .004$). Esto indica que aunque el Modelo 1 mostró buen ajuste en alguno de los índices, los valores obtenidos en el Modelo 2 son significativamente mejores. La comparación entre el Modelo 2 y el Modelo 3 también fue significativa ($\chi^2(61)$ Modelo 2 = 89.13; $\chi^2(62)$ Modelo 3 = 82.77; $\Delta \chi^2(1) = 6.36$, $p = .012$).

El Análisis de Senderos del Modelo 3 mostró un efecto total del EC sobre el sistema de información verbal cristalizada de .80 ($R^2 = .64$), siendo el efecto directo de .94, y el efecto indirecto mediado por el BF de .87.

Discusión

El propósito del presente trabajo fue poner a prueba la relación existente entre los sistemas de la MT

propuestos por Baddeley y Hitch (1974) y el conocimiento verbal cristalizado en niños. Con este objetivo 180 niños de entre 6 y 11 años completaron la Batería Automatizada de Memoria de Trabajo (Alloway, 2007; Injoque-Ricle, et al., 2011), que permite medir de forma exhaustiva los tres componentes de este sistema de memoria, a través de 12 pruebas: 6 de alta demanda ejecutiva -3 viso-espaciales y 3 verbales-, 3 de almacenamiento de información viso-espacial y 3 de almacenamiento de información verbal; y vocabulario del WISC-III (Wechsler, 1994), que evalúa información verbal cristalizada.

Con tal fin se propusieron tres modelos teóricos que se proponen explicar la relación entre los distintos componentes de la MT y el sistema de información verbal cristalizada. El Modelo 1 surge de las funciones que Baddeley le adjudica al EC en las primeras descripciones que realiza de su modelo (Baddeley, 1999b), donde brinda los recursos para la activación de la información almacenada en la MLP para su procesamiento y almacenamiento en los sistemas pasivos: la AVE y el BF. Como por ejemplo, en la

comprensión lectora, en donde las representaciones almacenadas en la MLP son activadas por el EC, para luego ser almacenadas en el BF, donde se realizarán los procesos de organización y síntesis de la información por el mismo EC. El Modelo 2 está basado en la relación propuesta por Baddeley (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2007) entre los sistemas cognitivos cristalizados donde se almacena a largo plazo información relacionada con el lenguaje y los sistemas fluidos de almacenamiento de información temporal como son la AVE y el BF. En este modelo el EC activa las representaciones almacenadas en la MLP a través de los sistemas escleros, los cuales activa y coordina. Por último, el Modelo 3 combina los enfoques de los dos modelos previos, planteando que la información verbal cristalizada es activada tanto de manera directa por parte del EC como de manera indirecta a través del BF.

Para evaluar el ajuste de los tres modelos propuestos a los datos empíricos observados se llevó a cabo un Análisis de Senderos. Los resultados arrojados indicaron que el Modelo 1 presentó en algunos índices un ajuste insuficiente, y se diferenció significativamente

del Modelo 2. En cuanto al Modelo 2, todos los índices de ajuste observados fueron adecuados, al igual que los del Modelo 3. Al comparar estos dos se encontraron diferencias estadísticamente significativas, que indican que el Modelo 3 es el que mejor se adecúa a los datos, ya que presenta mejores índices de ajuste de las varianzas y covarianzas del modelo predicho en comparación con los resultados de las varianzas y covarianzas del observado.

Los resultados observados dentro del modelo muestran que los pesos de regresión de las pruebas a cada uno de sus factores son significativos, indicando que hay una buena saturación de los factores a las pruebas. Respecto de las relaciones entre los factores, se observa que el EC tiene un doble efecto sobre el sistema de información verbal cristalizada. Por un lado tiene un efecto indirecto a través del BF, dado que el desempeño en las pruebas del EC explica fuertemente el desempeño en las tareas que se ocupan del almacenamiento de información verbal ($\beta = .94$), las que

a su vez, influidas por el desempeño en las tareas de alta demanda ejecutiva que implican almacenamiento y procesamiento concurrente de información verbal y espacial, explican el desempeño en la tarea que evalúa el conocimiento verbal cristalizado ($\beta = .80$). Dadas las características de la tarea utilizada para evaluar el sistema cognitivo cristalizado, es esperable la ausencia de un efecto del EC sobre el desempeño en dicha tarea a través de la AVE. Por otro lado, el EC presenta un efecto directo sobre el sistema verbal cristalizado ($\beta = .86$). Como resultado de la combinación de ambos efectos, directo e indirecto, el EC tiene un efecto total de elevada intensidad sobre el sistema de información verbal cristalizada. Esto implica que la MT cumple un rol importante en la recuperación de información verbal, especialmente, el EC, dado que tiene tanto un rol directo, como plantea Baddeley en los comienzos del desarrollo de su teoría de MT (Baddeley, 1986, 1999a; Baddeley & Hitch, 1974), como indirecto, tal como Baddeley argumenta

cuando describe la relación entre las capacidades fluidas de almacenamiento temporal y los sistemas cognitivos cristalizados (Baddeley, 2000, 2003, 2007).

Los resultados obtenidos en este estudio son válidos para una población de niños de entre 6 y 11 años. Estudios posteriores con otras edades podrían determinar si se mantiene esta relación entre los componentes de la MT y la información verbal almacenada en la MLP. Por otro lado, futuras investigaciones con medidas de memoria semántica visual podrían evaluar el rol de la AVE en la recuperación de información en MLP, para de esta manera poder observar la adecuación de la interacción de todos los componentes del modelo clásico de MT de Baddeley y los sistemas cristalizados.

Received: 20/04/2012

Accepted: 10/06/2012

References

- Alloway, T. P. (2007). *Automated Working Memory Assessment*. London: The Psychological Corporation.
- Arbuckle, J. L. (2003). *AMOS 5.0*. Chicago: SmallWaters.
- Ashcraft, M. H. (1995). Cognitive psychology and simple arithmetic: A review and summary of new directions. *Mathematical Cognition*, 1, 3-34.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (1999a). *Essentials of human memory*. Hove, UK: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (1999b). *Memoria humana: Teoría y práctica*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.
- Baddeley, A. D. (2003). Working Memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working Memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working Memory: The multiple-component model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of Working Memory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bollen, K. A. (1990). Overall fit in covariance structure models: Two types of sample size effects. *Psychological Bulletin*, 107(2), 256-259.
- Conway, A. R. A., & Engle, R. W. (1994). Working memory and retrieval: A resource-dependent inhibition model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 354-373.
- Fürst, A. J., & Hitch, G. J. (2000). Separate roles for executive and phonological components of working memory in mental arithmetic. *Memory and Cognition*, 28 (5), 774-782.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working Memory and language*. Hove: Earlbaum.
- Hair, F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multi variate data analysis with readings*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hitch, G. J. (1978). The role of short-term working memory in mental arithmetic. *Cognitive Psychology*, 10, 302-323.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling* 6(1), 1-55.
- Imbo, I., De Rammelaere, S., & Vandierendonck, A. (2005). New insights in the role of working memory in carry and borrow operations. *Psychologica Belgica*, 45, 101-121.
- Injoque-Ricle, I., Calero, A., Alloway, T. P., & Burin, D. I. (2011). Assessing Working Memory in Spanish-Speaking Children: Automated Working Memory Assessment Adaptation. *Learning and Individual Differences*, 21, 78-84.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Logie, R. H., Gilhooly, K. J., & Wynn, V. (1994). Counting on working memory in mental arithmetic. *Memory & Cognition*, 22, 395-410.
- McCloskey, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 44, 107-157.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner guide to structural equation modeling*. Mahwah: Erlbaum.
- Wechsler, D. (1994). *Test de inteligencia para niños WISC-III, Manual*. Buenos Aires: Paidós.