ESTUDIO ACERCA DE LAS PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE PRUEBAS CLÁSICAS DE MEMORIA DE TRABAJO PARA TOMAS EN GRUPOS

STUDY OF PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF CLASSICAL WORKING MEMORY TASKSFORGROUP ADMINISTRATION

Barreyro, J. Pablo[1]; Injoque-Ricle, Irene[2]; González, J. Martín[3]; Burin; Débora I.[4]

RESUMEN

La memoria de trabajo se refiere al conjunto de procesos involucrados en el almacenamiento temporal y el procesamiento concurrente de información (Baddeley, 2010). Las pruebas de dígitos en orden inverso y de ordenamiento de dígitos y letras son tareas clásicas empleadas para evaluar la memoria de trabajo. El objetivo de este trabajo es presentar datos acerca de las propiedades psicométricas de estas taras administradas en grupos. Las pruebas fueron administradas a 114 estudiantesuniversitarios. El análisis de fiabilidad indicó una muy buena consistencia interna de los ítems para las pruebas y el análisis factorial confirmatorio mostró un muy buen ajuste a un modelo de un factor en el que se agruparon ambas pruebas. Esto indica que las pruebas de dígitos en orden inverso y de ordenamiento de dígitos y letras son tareas válidas y confiables para evaluar la memoria de trabajoa través de administraciones grupales en formato visual.

Palabras clave:

Memoria de Trabajo - Dígitos en orden inverso - Ordenamiento de dígitos y letras

ABSTRACT

Working Memory is a memory system involved in the storage and concurrent processing of information (Baddeley, 2010). Backward digit recall and letter-number subsequences are two traditional working memory tasks. The aim of the present study is to present psychometric properties of both tasks administered in groups. The tasks were administered to 114 university students. The reliability analysis showed an excellent internal consistency of both tasks, and a one factor model with an excellent fit to the data was observed using a confirmatory factor analysis. These results indicated that backward digit recall and letter-number subsequences tasksare reliable and valid measures to assess working memory for group administration in a visual format.

Key words:

Working Memory - Backward digit recall - Letter-number Subsequences

[1]Dr. en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Investigador Asistente de la carrera del Investigador Científico, CONICET. Jefe de Trabajos Prácticos Regular, Psicología General I, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. E-mail: jbarreyro@psi.uba.ar

[2]Dra. en Medicina, Universidad de Buenos Aires. Investigadora Asistente de la carrera del Investigador Científico, CONICET. Docente, Neurofisiología I, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

[3]Lic. en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Docente, Psicología General I, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

[4]Dra. en Psicología, Universidad de Salamanca. Investigadora Independiente de la carrera del Investigador Científico, CONICET. Profesora Adjunta Regular, Psicología General I, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Adaptación de pruebas de memoria de trabajo para tomas grupales

La memoria de trabajo se refiere a un sistema de memoria de corto plazo y de capacidad limitada, responsable de la manipulación, el mantenimiento activo y la recuperación de información relevante necesaria para la ejecución de tareas cognitivas complejas (Baddeley, 1986, 2010; Engle & Kane, 2004; Unsworth, Redick, Heitz, Broadway, & Engle, 2009).

La relación entre la memoria de trabajo y otros procesos cognitivos ha sido ampliamente estudiada a lo largo de las últimas décadas. Se han desarrollado una gran cantidad de investigaciones acerca de su relación con procesos como la comprensión de textos y el razonamiento, entre otros, que han mostrado que diferencias individuales en memoria de trabajo predicen el desempeño de los sujetos en razonamiento y comprensión (Cain, Bryan, & Oakhill, 2004; Calvo, 2004; Conway, Kane, & Engle, 2003; Kane et al., 2004; Oberauer, Süb, Wilhelm, & Wittmann, 2008; Unsworth & Engle, 2005).

En la investigación actual, acerca del rol de la memoria de trabajo con otros procesos cognitivos, así como también respecto de su arquitectura funcional, podemos encontrar dos enfoques diferentes e influyentes de la memoria de trabajo: la teoría multicomponente de memoria de trabajo (Baddeley, 1986, 2010; Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009) y la teoría de capacidad de la memoria de trabajo (Just&Carpenter, 1992)

El modelo multicomponente de memoria de trabajo de Baddeley (1986, 2000, 2007, 2010) propone que la memoria de trabajo se compone de cuatro subsistemas: el ejecutivo central, la agenda viso-espacial, el bucle fonológico y el retén episódico. El ejecutivo central es un sistema de control atencional intencional flexible que regula los diferentes procesos cognitivos que se desarrollan *on-line* en la memoria de trabajo, y además activa temporalmente representaciones provenientes de la memoria de largo plazo. La agenda viso-espacial es uno de los subsistemas esclavos del modelo de memoria de trabajo de Baddeley (1986, 2000, 2010) cuyo propósito es retener durante un periodo breve de tiempo información visual y/o espacial. El bucle fonológico es el subsistema de almacenamiento de información verbal, y está integrado por un almacén fonológico de corto plazo sujeto a un decaimiento rápido de la información, más un proceso de repaso subvocal que puede ser utilizado para reactivar representaciones que decaen por el paso del tiempo. El retén episódico fue incorporado recientemente al modelo (Baddeley, 2000, 2010), y es un sistema de almacenamiento temporal de información multimodal que utiliza códigos de diferentes dimensiones para integrar representaciones únicas. Estos códigos pueden ser provenientes del bucle fonológico, de la agenda viso-espacial y de la memoria de largo plazo y son transformadas en representaciones episódicas únicas. Estas representaciones guardan más relación con los parámetros espacio-temporales de nuestra experiencia consciente.

El modelo de capacidad de memoria de trabajo de Just y Carpenter (1992; Just, Carpenter, & Keller, 1996) es un modelo de la memoria de trabajo con un perfil computacional conexionista, en donde tanto las funciones de almacenamiento como las de procesamiento consumen de un mismo recurso general, llamado “activación”. La capacidad del sistema puede ser expresada como el monto máximo de activación disponible en la memoria de trabajo para soportar las funciones de almacenamiento y procesamiento en una misma tarea (Engle, Tuholski, Laughlin, & Conway, 1999; Just & Carpenter, 1992). De acuerdo con este modelo, tanto el procesamiento como el almacenamiento están mediados por la “activación”, un recurso cognitivo general de memoria de trabajo, cuyo monto disponible variaría entre individuos.

La diferencia con el modelo de Baddeley (2010), reside en que el modelo de Just y Carpenter (1992) es un modelo de la memoria de trabajo específico para el lenguaje, y se refiere a un conjunto de procesos y recursos que se llevan a cabo durante la comprensión del lenguaje. Un aspecto central en el modelo de Just y Carpenter (1992) es que la comprensión del lenguaje depende de la capacidad de memoria de trabajo de las personas. El modelo propone que las personas varían en el monto de activación disponible para llevar a cabo tareas de almacenamiento y procesamiento, demandadas por el procesamiento lingüístico. Esta concepción predice diferencias cuantitativas entre individuos en cuanto a la velocidad y precisión con que comprenden el lenguaje, además de diferencias cualitativas que podrían observarse.

En la psicología actual, la discusión acerca del rol de la memoria de trabajo en relación a otros procesos o aspectos cognitivos y/o afectivos es frecuente y muy común en casi todas las áreas de la disciplina, no solo en relación con la comprensión y el razonamiento. Por ejemplo, la investigación en psicología clínica ha mostrado que los pacientes diagnosticados con depresión presentan desempeños significativamente menores en comparación con los controles en pruebas de memoria de trabajo (Arnett, 2005; Arnett et al., 1999), y que sujetos con alta capacidad de afrontar sucesos de la vida diaria presentan desempeños significativamente superiores en memoria de trabajo (Klein & Boals, 2001). También se observa que se ve afectada por el consumo de alcohol (Finn, 2002), como también en niños con trastorno con déficit de atención con hiperactividad (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005). En psicología social se ha estudiado que las personas que tienen miedo de que se los juzguen negativamente bajo el grupo social al que pertenecen tienen una baja capacidad de memoria de trabajo (Schmader & Johns, 2003). En neuropsicología, los déficits en memoria de trabajo se han relacionado como un marcador en el inicio temprano de la enfermedad de Alzheimer, también en el síndrome de Korsakoff y demencia senil entre otras(Rosen, Bergeson, Putnam, Harwell, & Sunderland, 2002). En psicología del desarrollo, la investigación muestra que la memoria de trabajo es fundamental para el desarrollo de las habilidades cognitivas en general (Munakata, Morton, & O’Reilly, 2008) y que disminuye como resultado del envejecimiento (Hasher & Zacks, 1988). Como se puede apreciar, la memoria de trabajo es

un constructo central en psicología, que atraviesa a muchas de las disciplinas involucradas.

Las pruebas de memoria de trabajo que con mayor frecuencia se utilizan en la investigación son las pruebas de ordenamiento de dígitos y letras y la prueba de dígitos versión inversa (Crowe, 2000; Emery, Myerson, & Hale, 2007; Hale, Hoeppner, & Fiorello, 2002; Haut, Kuwabara, Leach, & Arias, 2000; Naveh-Benjamin & Ayres, 1986; Turner & Engle, 1989). La prueba de ordenamiento de dígitos y letras consiste en presentar al sujeto una secuencia de números y letras mezcladas, el evaluador solicita que el recuerdo sea ordenado, primero los números en orden ascendente, y luego las letras en orden alfabético. Por ejemplo, si el evaluador presenta la serie H-8-M-3, el sujeto deberá recordar primero los número de manera ascendente 3 y 8, y luego las letras en orden alfabético H y M. La prueba es considerada para evaluar la memoria de trabajo verbal, ya que el participante debe sostener en su memoria los ítems, mientras los manipula para poder recordar en el orden seriado solicitado. Por otro lado, la prueba de dígitos versión inversa consiste en presentar al sujeto números, y solicitar su recuerdo en el orden inverso al presentado. Por ejemplo, si el evaluador presenta la serie 6-1-8, el sujeto deberá recordar 8-1-6. La prueba se considera de memoria de trabajo verbal, porque el participante debe mantener en su memoria los dígitos, y debe manipularlos (reordenando la serie presentada) para recordar de la manera solicitada. Otras pruebas clásicamente utilizadas son las pruebas de amplitud de lectura (Barreyro, Burin, & Duarte, 2009; Daneman & Carpenter, 1980), amplitud de oraciones (Barreyro & Flores, 2010; Daneman & Carpenter, 1980; Injoque-Ricle, Calero, Alloway, & Burin, 2011), serie de dibujos (Injoque-Ricle & Burin, 2008; Injoque-Ricle, Calero, & Burin, 2013), amplitud de conteo y amplitud aritmética (Barreyro, Injoque-Ricle, & Burin, 2013; Case, Kurland, & Goldberg, 1982; Conway et al., 2005; Turner & Engle, 1989).

En investigación frecuentemente, la modalidad de administración de los instrumentos de memoria de trabajo es individual, aunque hay una tendencia creciente en la realización de tomas en grupos. La razón de esta tendencia se debe a que la toma simultánea es más económica y un investigador puede acceder a un número mayor de participantes. Además tiene otra virtud, y es que beneficia el estudio a nivel de ámbitos educativos, obteniendo datos de poblaciones extensas en proceso de adquisición. Por esta razón, el propósito del siguiente trabajo es mostrar las propiedades psicométricas de las prueba de ordenamiento de dígitos y letras y de la prueba de dígitos versión inverso en modalidad de administración simultáneas.

Método

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 114 voluntarios estudiantes universitarios de ambos sexos (82 mujeres -71.93%-, 32 varones) con un promedio de edad de 21.36 años (DE = 3.22) que participaron de manera anónima. El rango de edad fue de 18 a 29 años.

Instrumentos

Amplitud de dígitos en orden inverso. Se utilizó la versión Amplitud de dígitos hacia atrás de la Escala de Memoria de Wechsler (Wechsler & Stone, 1987). Consiste en la presentación de una serie de dígitos que el sujeto debe recordar en orden inverso. Está compuesta por siete niveles dos ensayos cada uno. La cantidad de dígitos a recordar aumenta de uno en uno a medida que avanzan los niveles. Se obtienen dos puntuaciones de la prueba: El puntaje total, correspondiente a la cantidad de ensayos realizados correctamente, y el *Span*, correspondiente al nivel alcanzado en la prueba (pudiendo ser de 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8)

Ordenamiento Dígitos-Letras. Se utilizó la tarea Ordenamiento Número-Letra de la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler (Wechsler, 2003). La tarea consiste en presentar una serie de dígitos y letras mezclados, y el recuerdo ordenado de, primero los dígitos en orden ascendente y luego las letras en orden alfabético. Cuenta con siete niveles de tres ensayos cada uno, y la cantidad de ítems a recordar aumenta en uno junto con los niveles. Al igual que la prueba de dígitos en orden inverso, se pueden obtener dos puntajes: El puntaje total y el puntaje de *Span*.

Procedimiento

Los instrumentos fueron administrados a los sujetos en pequeños grupos de tres a diez participantes en una pantalla en dónde se proyectaban los dígitos y/o las letras de forma secuencial. Se administró en primer lugar, la tarea de dígitos versión inversa y luego la tarea de ordenamiento de dígitos y letras. Los participaban observaban la secuencia de dígitos y/o de letras, y cuando aparecía en la pantalla la palabra recuerdo, los sujetos debían escribir en la hoja de protocolo los dígitos y/o la letras. El investigador llamaba la atención para la siguiente serie.

Análisis de datos

Para evaluar la fiabilidad por consistencia interna se estimó el *Alpha* de Cronbach. Con el propósito de evaluar la existencia de evidencias a favor de la validez convergente se llevaron a cabo dos análisis. En primer lugar se realizó un análisis de correlaciones utilizando el estadístico *Rho* de Spearman, seguido de un análisis factorial confirmatorio. Los índices de ajuste empleados para este análisis se basaron en convenciones y recomendaciones (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998; Jaccard & Wan, 1996; Kline, 1998): *Chi* Cuadrado ($\chi 2$), *Adjusted of Goodness of FitIndex* (AGFI), *ComparativeFitIndex* (CFI), *Tucker-Lewis Index* (TLI) y *Root Mean Squared Error of Approximation* (RMSEA). *Chi* cuadrado es una medida de la bondad de ajuste basada en la comparación entre la matriz de covarianza de un modelo propuesto y la matriz de covarianza de los datos obtenidos. Un modelo con un buen ajuste es indicado por un estadístico no significativo (Hu & Bentler, 1999). AGFI representa el grado de ajuste conjunto del modelo a los datos, estimando la razón obtenida entre los grados de libertad del modelo propuesto y los grados de libertad del modelo nulo, un nivel aceptable y recomendado es un valor mayor o igual a .90 (Hair, et al., 1998). CFI, por su parte, compara el ajuste del mode-

lo 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 .95 (Shumacker & Lomax, 1996). TLI refleja la proporción de la mejora en el ajuste del modelo propuesto en comparación con un modelo nulo, es una medida que no se ve afectada por tamaño de la muestra, porque no incluye los grados de libertad del modelo en su ecuación, al igual que CFI, valores superiores o iguales a .95 indican un buen modelo (Shumacker & Lomax, 1996). RMSEA representa el nivel de discrepancia entre el modelo y los datos, teniendo en cuenta los residuos. Es un índice que mide el grado de error del modelo. Valores inferiores a .06 indican un buen ajuste del modelo (Hu & Bentler, 1999).

Resultados

En primer lugar, se analizaron las puntuaciones obtenidas de las pruebas de dígitos en orden inverso y de ordenamiento de dígitos y letras. Para ello se tomaron las puntuaciones del total de palabras recordadas en ambas pruebas y el puntaje correspondiente al *span*, esto es, la capacidad de almacenamiento y procesamiento a partir de cada prueba evaluada.

Este análisis mostró que las medidas de *span*, tanto de dígitos en orden inverso como de ordenamiento de dígitos y letras mostraron distribuciones que se alejaron significativamente de la distribución normal asintótica, no así los puntajes totales de ambas pruebas. En la tabla que se presenta a continuación, pueden observarse los estadísticos descriptivos y de ajuste normal.

Tabla 1.
Estadísticos descriptivos de las pruebas de memoria de trabajo

	M	*DE*	*As.*	*Ku.*	*K-S.*
Dígitos en orden inversa (*Span*)	5.71	1.43	-0.30	-0.47	1.69**
Dígitos en orden inversa (Puntaje total)	8.39	2.59	-0.03	-0.63	1.10
Ordenamiento de dígitos y letras (*Span*)	6.03	1.30	-0.20	-0.87	1.79**
Ordenamiento de dígitos y letras (Puntaje total)	12.53	3.55	0.26	-0.41	1.00

** $p < .01$

Con el objetivo de conocer las propiedades psicométricas de ambas pruebas, se realizó a continuación un análisis de la fiabilidad por consistencia interna de los ítems a partir del estadístico de *Alpha de Cronbach*. El análisis mostró que la prueba de dígitos de orden inverso mostró una muy buena confiabilidad (Robson, 1993) con un *Alpha de Cronbach* de .80. El mismo procedimiento se realizó para la prueba de ordenamiento de dígitos y letras, el análisis mostró que la tarea presentó una muy buena confiabilidad por consistencia interna (Robson, 1993) con un *Alpha de Cronbach* de .83.

El análisis de correlaciones mostró que las medidas de *span* y de puntaje total de la prueba de dígitos en orden inverso muestran una asociación significativa de alta intensidad, así como también, entre las medidas de *span* y puntaje total de la prueba de ordenamiento de dígitos y letras. Por otro lado, el análisis también detecta correlaciones significativas, positivas y de mediana intensidad entre las medidas de dígitos de orden inverso y de ordenamiento de dígitos y letras. En la tabla que aparece a continuación (Tabla 2), pueden observarse las correlaciones de rango de *Spearman* entre las medidas.

Tabla 2.
Correlaciones entre las pruebas de memoria de trabajo

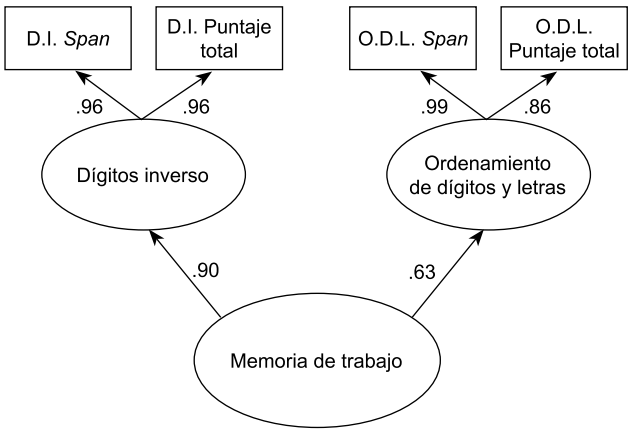
	1	2	3
1. Dígitos en orden inversa (*Span*)	1		
2. Dígitos en orden inversa (Puntaje total)	.91**	1	
3. Ordenamiento de dígitos y letras (*Span*)	.45**	.45**	1
4. Ordenamiento de dígitos y letras (Puntaje total)	.52**	.53**	.88**

** $p < .01$

Con el objetivo de obtener un factor latente de memoria de trabajo que explique las pautas de intercorrelaciones obtenidas a partir del análisis de correlaciones, se realizó el análisis factorial confirmatorio (Arbuckle, 2003; Bollen, 1989). Con este propósito se puso a prueba un modelo en el que las puntuaciones tanto del *span* de las pruebas como las de puntaje total cargan al factor propuesto de esa tarea, obteniendo así dos factores latentes, uno por cada medida de memoria, estos a su vez, cargan a un único factor, que representa a la capacidad de la memoria de trabajo.

Los resultados del análisis de ecuaciones estructurales mostraron que el modelo presentó un excelente ajuste a los datos ($\chi 2_{(1)} = 0.62$, p = .43; AGFI = .97, CFI = .99, TLI = .99 y RMSEA = .00). Respecto de los pesos de regresión, se encontró una muy buena carga factorial de los factores de primer orden a las pruebas, superiores a .86 en todos los casos; y respecto de la carga factorial del factor de segundo orden a los factores latentes de primer orden, se encontró que el factor definido como de capacidad verbal de memoria de trabajo saturó en .63 al factor de ordenamiento de dígitos y letras y .90 al factor de dígitos en orden inverso. En la figura siguiente (Fig. 1) se presenta el modelo testeado con sus pesos de regresión.

Figura 1. Modelo de relación de las tareas de memoria de trabajo



Discusión

El objetivo de este trabajo fue obtener datos acerca de las propiedades psicométricas de dos tareas de memoria de trabajo ampliamente empleadas, tanto en la investigación en psicología y neuropsicología, como en la evaluación y diagnóstico psicológico, administradas en tomas en grupos. Para ello se llevó un análisis de los ítems, con el objetivo de medir la confiabilidad por consistencia interna de las pruebas. Luego se realizó un análisis de correlaciones, seguido de un análisis factorial confirmatorio, ambos con la finalidad de obtener evidencias a favor de la validez convergente de los instrumentos. Los resultados indican que tanto la tarea dígitos en orden inverso como la tarea ordenamiento de dígitos y letras, administradas en grupos, pueden considerarse medidas adecuadas, válidas y confiables para evaluar la memoria de trabajo.

Ambas tareas revelaron una muy buena fiabilidad y evidencias de validez convergente. Dichas evidencias fueron obtenidas mediante dos análisis. Por un lado, a partir del análisis de correlaciones en el que se observaron asociaciones significativas entre las dos tareas y por el otro, a partir del resultado del análisis factorial confirmatorio en el que se encontró un excelente ajuste a los datos de un modelo de un factor latente de memoria de trabajo en el que las tareas se agruparon.

Las tareas ya tienen valores válidos y confiables para la evaluación en población general (Wechsler, 2003; Wechsler & Stone, 1987), en donde su administración es individual y oral, y son ampliamente utilizadas en la investigación (Crowe, 2000; Emery, et al., 2007; Hale, et al., 2002; Heathcote, 1994; Naveh-Benjamin & Ayres, 1986). Pero a partir de los resultados provistos por el presente trabajo, se aprecia que dichas pruebas son instrumentos válidos y fiables para ser administradas en forma grupal, en un formato visual, diferente de la modalidad tradicional.

Se espera que los resultados obtenidos, sean de utilidad al conjunto de profesionales e investigadores interesados en emplear dichas herramientas, las cuales son implementación rápida y sencilla, pero sobre todo económica, para la evaluación de la memoria de trabajo en un formato distinto al tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arbuckle, J. L. (2003). *AMOS 5.0*. Chicago: SmallWaters.

Arnett, P. A. (2005). Longitudinal consistency of the relationship between depression symptoms and cognitive functioning in multiple sclerosis. *CNS Spectrums, 10*(5), 372-382.

Arnett, P. A., Higginson, C. H., Voss, W. D., Bender, W. I., Wurst, J. M., & Tippin, J. M. (1999). Depression in multiple sclerosis: Relationship to working memory capacity. *Neuropsychology, 13*, 546-556.

Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.

Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417-423.

Baddeley, A.D. (2007). *Working Memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A.D. (2010). Working Memory. *Current Biology, 20*(4), 136-140.

Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. New York: Psychology Press.

Barreyro, J. P., Burin, D. I., & Duarte, D. A. (2009). Capacidad de la memoria de trabajo verbal: Validez y Confiabilidad de una tarea de Amplitud de lectura. *Interdisciplinaria, 26*(2), 207-228.

Barreyro, J. P., & Flores, M. L. (2010). Tarea de Amplitud de Oraciones Escuchadas: Validez y Fiabilidad de una tarea de Capacidad de Memoria de Trabajo para Niños. *Revista Argentina de Neuropsicología, 15*, 1-13.

Barreyro, J. P., Injoque-Ricle, I., & Burin, D. I. (2013). Validez y confiabilidad de dos pruebas de capacidad de memoria de trabajo: Amplitud Aritmética y Amplitud de Conteo. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 5*(1), 10-18.

Bollen, K. A. (1989). *Structural Equation With Latent Variables*. New York: Wiley.

Cain, K., Bryan, P., & Oakhill, J. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*, 31-42.

Calvo, M. G. (2004). Relative contribution of vocabulary knowledge and working memory span to elaborative inferences in reading. *Learning and Individual Differences, 15*, 53-65.

Case, R., Kurland, M., & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology, 33*(386-404).

Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Zach, D., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span task: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review, 12*, 769-786.

Conway, A.R.A., Kane, M.J., & Engle, R.W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences, 7*, 547-552.

Crowe, S.F. (2000). Does the letter number sequencing task measure anything more than digit span? *Assessment, 7*, 113-117.

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19*, 450-466.

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.

Engle, R. W., & Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In B. Ross (Ed.), *he psychology of learning and motivation* (pp. 145-199). New York: Academic Press.

Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E., & Conway, A. R. A. (1999). Working memory, short-term memory and general fluid intelligence: a latent variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General, 128*, 309-331.

Finn, P. R. (2002). Motivation, working memory, and decision making: A cognitive-motivational theory of personality vulnerability to alcoholism. *Behavioral & Cognitive Neuroscience Reviews, 1*, 183-205.

Hair, F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis with readings*. New Jersey: Prentice Hall.

Hale, J. B., Hoeppner, J. A. B., & Fiorello, C. A. (2002). Analyzing digit span components for assessment of attention processes. *Journal of Psychoeducational Assessment, 20*(2), 128-143.

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 22, pp. 193-225). San Diego: Academic Press.

Haut, M. W., Kuwabara, H., Leach, S., & Arias, R. G. (2000). Neural activation during performance of number-letter sequencing. *Applied neuropsychology, 7*(4), 237-242.

Heathcote, D. (1994). The role of visuo-spatial working memory in the mental addition of multi-digit addends. *Current Psychology of Cognition, 13*, 207-245.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*, 1-55.

Injoque-Ricle, I., & Burin, D. I. (2008). Validación preliminar de una prueba de memoria de trabajo para niños: Serie de Dibujos. *Memorias del I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, Tomo II*, 331-332.

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*(1), 78-84.

Injoque-Ricle, I., Calero, A., & Burin, D. I. (2013). Validez y confiabilidad de una prueba de Memoria de Trabajo para niños: Serie de Dibujos. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 5*(1), 19-24.

Jaccard, J., & Wan, C. K. (1996). *LISREL approaches to interaction effects in multiple regression*. Thousand Oaks, USA: Sage Publications.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*(1), 122-149.

Just, M. A., Carpenter, P. A., & Keller, T. A. (1996). The capacity theory of comprehension: New fronties of evidence and arguments. *Psychological Review, 103*, 773-780.

Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General, 133*, 189-217.

Klein, K., & Boals, A. (2001). The relationship of life event stress and working memory capacity. *Applied Cognitive Psychology, 15*, 565-579.

Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.

Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 44*(4), 377-384.

Munakata, Y. U. K. O., Morton, J. B., & O'Reilly, R. C. (2008). Developmental and computational approaches to variation in working memory. In A. R. A. Conway, K. Jarrold, M. J. Kane , A. Miyake & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 162-193). New York, NY: Oxford University Press.

Naveh-Benjamin, M., & Ayres, T. J. (1986). Digit span, reading rate, and linguistic relativity. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 38*(4), 739-751.

Oberauer, K., Süb, H. M., Wilhelm, O., & Wittmann, W. W. (2008). Which working memory functions predict intelligence? *Intelligence, 36*, 641-652.

Robson, C. (1993). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner Researchers*. Oxford: Blackwell.

Rosen, V. M., Bergeson, J. L., Putnam, K., Harwell, A., & Sunderland, T. (2002). Working memory and apolipoprotein E: What's theconnection? *Neuropsychologia, 40*, 2226-2233.

Schmader, T., & Johns, M. (2003). Converging evidence that stereotype threat reduces working memory capacity. *Journal of Personality & Social Psychology, 85*(440-452).

Shumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner guide to structural equation modeling*: Mahwah: Erlbaum.

Turner, M.L., & Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language, 28*, 127-154.

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2005). Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between operation span and Raven. *Intelligence, 33*, 67-81.

Unsworth, N., Redick, T. S., Heitz, R. P., Broadway, J. M., & Engle, R. W. (2009). Complex working memory span tasks and higher-order cognition: A latent-variable analysis of the relationship between processing and storage. *Memory, 17*(6), 635-654.

Wechsler, D. (2003). *WAIS III: Test de Inteligencia para Adultos*. Buenos Aires: Paidós.

Wechsler, D., & Stone, C. P. (1987). *Wechsler Memory Scale - Revised*. New York: The Psychological Corporation.

Fecha de recepción: 17/05/15

Fecha de aceptación: 25/08/15