

Interdisciplinaria

ISSN: 0325-8203

interdisciplinaria@fibercorp.com.ar

Centro Interamericano de Investigaciones

Psicológicas y Ciencias Afines

Argentina

BARREYRO, JUAN PABLO; BURIN, DÉBORA I.; ANÍBAL DUARTE, D.
CAPACIDAD DE LA MEMORIA DE TRABAJO VERBAL. VALIDEZ Y FIABILIDAD DE UNA TAREA
DE AMPLITUD DE LECTURA

Interdisciplinaria, vol. 26, núm. 2, 2009, pp. 207-228

Centro Interamericano de Investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines
Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18011827003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

CAPACIDAD DE LA MEMORIA DE TRABAJO VERBAL. VALIDEZ Y FIABILIDAD DE
UNA TAREA DE AMPLITUD DE LECTURA*
JUAN PABLO **BARREYRO****, DÉBORA I. **BURIN***** Y D. ANÍBAL **DUARTE******

Resumen

La *memoria de trabajo* se refiere a todos aquellos mecanismos o procesos implicados en el control, regulación y mantenimiento activo de información relevante para la ejecución de tareas cognitivas complejas (Miyake & Shah, 1999); es uno de los principales factores limitantes de las capacidades de alto nivel jerárquico, como el razonamiento o la comprensión lectora. En este trabajo se informa un estudio en el que se analizaron las propiedades psicométricas de una de las tareas más conocidas para la evaluación de la capacidad de la memoria de trabajo, la Tarea de *Amplitud de Lectura* de Daneman y Carpenter (1980). La tarea consiste en leer un conjunto de oraciones no relacionadas entre sí, mientras se retienen sus palabras finales, y determina el má-

-
- * El presente trabajo fue realizado en el marco de una Beca Interna Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) otorgada al primer autor y financiado por el Subsidio UBACyT P403 / 03 otorgado a la segunda autora.
 - ** Licenciado en Psicología. Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra Psicología General I de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (UBA).
E-Mail: jbarreyro@psi.uba.ar
 - *** Doctora en Psicología. Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Profesora Adjunta de la Cátedra Psicología General I de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (UBA).
 - **** *Magister in Arts of Psychology*. Profesor Consulto de la Cátedra Psicología General I de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Investigador del Departamento de Procesos Psicológicos Básicos en la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

ximo número de palabras finales que un participante puede recordar, que se identifica con su amplitud o *span*. La prueba se adaptó al español rioplatense partiendo de versiones españolas (Elosúa, Gutiérrez, García Madruga, Luque & Gárate, 1996; Gutiérrez, Jiménez & Castillo, 1996) y se administró en sesión individual a 132 voluntarios, conjuntamente con pruebas estandarizadas de memoria de corto plazo y de trabajo, tales como Amplitud de Dígitos y Amplitud Viso-Espacial de la *Wechsler Memory Scale - Revised* (WMS - R, Wechsler & Stone, 1987) y Ordenamiento Dígito-Letra de la *Wechsler Adult Intelligence Scale III* (WAIS III - Wechsler, 1987). La tarea de Amplitud de Lectura mostró una alta fiabilidad. Con respecto a su validez, se obtuvieron correlaciones significativas con tareas de memoria verbal, pero no así con tareas de memoria viso-espacial.

Palabras clave: Amplitud de lectura; Memoria de trabajo; Capacidad verbal; Diferencias individuales; Lectura.

Abstract

In the study of human behavior, *working memory* has been seen as a central construct (Conway, Kane, Bunting, Hambrick, Wilhelm, & Engle, 2005) since the cognitive revolution took place. Working memory refers to those mechanisms or processes that are involved in the control, regulation, and active maintenance of task-relevant information in the service of complex cognition (Miyake & Shah, 1999), and is considered one of the main limiting factors for complex abilities such as reasoning or *reading comprehension*. Methodologically, the *Reading Span Task* (Daneman & Carpenter, 1980) has proven to be both a reliable and valid measure of working memory capacity, and is a widely used measure. The purpose of this study was to develop a local adaptation of the *Reading Span Task*, based on two previous Spanish versions (Gutiérrez, Jiménez, & Castillo, 1996; Elosúa, Gutiérrez, García Madruga, Luque, & Gárate, 1996), whose psychometric properties were not known. In both cases,

the Reading Span capacity was significantly correlated with measures of reading comprehension. However, the psychometric properties of the Reading Span Task were not analyzed. The task requires participants to read a set of unrelated sentences, each of which is between 12 and 14 words long, one sentence at a time, at their own pace. Sentences are arranged in 4 sets of 2, 3, 4, and 5 sentences. There are three different trials at each set-size (number of sentences) level. After having read all the sentences in each set, participants try to recall the final word of each sentence. Working memory capacity is both the maximum number of sentences for which the participant can recall the final word (Span) and the total number of sentence-final words recalled (Conway et al., 2005). The task was administered in one session to 132 undergraduates at the University of Buenos Aires (UBA), along with other standardized short-term and working memory tests, Digit Span and Visuo-Spatial Span from the Wechsler Memory Scale - Revised (Wechsler & Stone, 1987), and Letter-Number Sequencing from the Wechsler Adult Intelligence Scale III (Wechsler, 2003). The Reading Span Task showed high reliability ($\alpha = .95$).

The percentile analysis shows that those participants that obtained a Span of 2 or recalled 6 words fall in the 25th percentile, while those that obtained scores above a Span of 3.5 and recalled more than 24 words fall above the 75th percentile.

The correlation analysis shows that the Reading Span Task has positive and significant correlations with verbal memory tasks (measured by Span, Forward Digit Span $r = .408; p < .01$; Backward Digit Span $r = .502; p < .01$; Letter-Number Sequencing $r = .504; p < .01$; measure by Number of sentence-final words recalled, Forward Digit Span $r = .416; p < .01$; Backward Digit Span $r = .496; p < .01$; Letter-Number Sequencing $r = .489; p < .01$), but not with visuo-spatial memory tasks (measure by Span, Forward Visuo-Spatial Span $r = .169; p = \text{n.s.}$; Backward Visuo-Spatial Span $r = .018; p = \text{n.s.}$; measure by Number of sentence-final words recalled, Forward Visuo-Spatial Span $r = .189; p < .05$; Backward Visuo-Spatial Span $r = .032; p = \text{n.s.}$).

A factor analysis showed the separation of the two factors involved in the tasks: a verbal factor whose capacity is affected by the Reading Span Task, Digit Span and Letter - Number

Sequencing tasks, and a visuo-spatial factor whose capacity is affected by the visuo-spatial amplitude tasks.

Results indicate that the Reading Span Task can be considered an appropriate, valid and reliable measure of the capacity of verbal working memory, useful for doing research on cognitive processes and for neuropsychological assessment.

Keywords: Reading Span Task; Working memory; Verbal capacity; Individual differences; Reading.

Desde la década de 1990 es abundante la evidencia que ha apoyado la hipótesis de que la memoria de trabajo constituye uno de los factores cognitivos más importantes para dar cuenta de las diferencias individuales en cognición compleja como el razonamiento abstracto o la comprensión lectora (Carpenter, Just & Shell, 1990; Colom, Flores-Mendoza & Rebollo, 2003; Colom, Rebollo, Palacios, Juan-Espinosa & Killonen, 2004; Conway, Cowan, Bunting, Therriault & Minkoff, 2002; Engle, Kane & Tuholski, 1999; Engle, Tuholski, Laughlin & Conway, 1999; Friedman & Miyake, 2004; Killonen, 1996; Killonen & Christal, 1990; Mackintosh & Bennet, 2003; Oberauer, Suß, Wilhelm & Wittmann, 2003; Suß, Oberauer, Wittmann, Wilhelm & Schulze, 2002; Unsworth & Engle, 2007). La memoria de trabajo es un constructo central en Psicología Cognitiva, es una variable importante para dar cuenta de diferencias individuales y constituye un factor de gran importancia y una herramienta teórica extremadamente útil en investigación en Psicología Básica (Conway, Kane, Bunting, Hambrick, Wilhelm & Engle, 2005).

La memoria de trabajo es un concepto desarrollado a partir del modelo de memoria de corto plazo (Atkinson & Shiffrin, 1968) y se refiere a todos aquellos mecanismos o procesos implicados en el control, la regulación y el mantenimiento activo de información relevante para la ejecución de tareas cognitivas complejas (Miyake & Shah, 1999; Unsworth & Engle, 2007). De acuerdo con Baddeley (1986) la *memoria de trabajo* es un sistema de almacenamiento temporal y procesamiento concurrente. Just y Carpenter (1992), y más recientemente Engle y colaboradores (1999) y Cowan (2005) propusieron la existencia de una capacidad general de memoria de trabajo, cuyo

uento total disponible variaría entre individuos. Esta capacidad se operacionaliza mediante tareas de *amplitud de la memoria de trabajo*, que consisten en procesar información (lectura, verificación gramatical o resolución de problemas aritméticos) y al mismo tiempo conservar en la memoria, información contenida en la tarea para su posterior recuerdo. Se manipula el número de elementos (palabras) a recordar para determinar la capacidad o amplitud de cada sujeto. En el paradigma original de Amplitud de Lectura o *Reading Span Task* (Daneman & Carpenter, 1980) se pide a los sujetos que lean una serie de frases (procesamiento) y al mismo tiempo que intenten retener la palabra final de cada una de las frases (almacenamiento), que tendrán que ser recuperadas al final de la lectura de la serie de oraciones. El tamaño de la serie (el número de oraciones que la componen, y por ende, el número de palabras a recordar) va incrementándose sistemáticamente de a un ítem y oración por serie.

El objetivo del presente trabajo fue adaptar y verificar algunas propiedades psicométricas de la tarea de amplitud de lectura local. En España se hicieron dos versiones de esta tarea (Elosúa, Gutiérrez, García Madruga, Luque & Gárate, 1996; Gutiérrez, Jiménez & Castillo, 1996). En ambos casos, la amplitud de lectura se relacionó significativamente con medidas de comprensión lectora, y en el segundo caso también con una medida de amplitud de palabras. Sin embargo, no se analizaron las propiedades psicométricas de la prueba de amplitud de lectura, ni de la de las tareas con las que se realizó la validación concurrente.

En el estudio que se informa se presenta la fiabilidad y validez de la tarea de amplitud de lectura. Dadas las variaciones lingüísticas y culturales entre el español de España y el rioplatense, nos hemos basado en la versión de Elosúa y colaboradores (1996) para adaptar las oraciones y palabras utilizadas a las condiciones locales. Se ha analizado la validez convergente y discriminante con pruebas estandarizadas de memoria de corto plazo y de trabajo, verbal y viso-espacial.

Método

Muestra

Participaron voluntaria y anónimamente 132 estudiantes del primer año de la carrera de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (UBA), que cursaban la materia Psicología General (16 varones, 116 mujeres). El promedio de edad de la muestra fue de 21.2 años ($DE = 3.92$; rango: 18-36).

Instrumentos

1.- *Tarea de Amplitud de Lectura*

Para realizar esta tarea se presenta en la pantalla de la computadora una serie de oraciones no relacionadas entre sí (una oración por pantalla). El sujeto debe leer cada una de ellas a su propio ritmo y en voz alta, teniendo presente que al final de la serie (cuando vea la palabra *Recuerdo*) deberá recordar cada una de las palabras finales de las oraciones. Cada oración tiene de 12 a 14 palabras, las palabras a recordar tienen de dos a tres sílabas y su frecuencia media es de 521,67, rango 21 - 4166 (Sebastián, Martí, Carreiras & Cuetos, 2000).

La prueba consta de tres ensayos de práctica y conjuntos o niveles de series de tamaño creciente: 2, 3, 4 y 5 oraciones (ver Anexo). Cada conjunto o nivel tiene 3 series. Cuando el participante resuelve correctamente (recuerda correctamente) por lo menos 2 de las 3 series de oraciones dentro de un conjunto de igual tamaño, se continúa con el conjunto o nivel superior (series de una oración más, y por lo tanto una palabra más a recordar). El test consta de 42 oraciones (adaptadas de Elosúa et al., 1996).

Se presentan en la pantalla las instrucciones, luego los ensayos de prueba (2 series de nivel 2 y otra de nivel 3) y después la prueba a puntuar. Cada serie comienza con una oración que el sujeto lee a su ritmo normal, en voz alta; cuando termina debe presionar la barra espaciadora para que se presente la oración siguiente. Al finalizar la serie aparece la palabra *Recuerdo*, en ese momento el sujeto debe decir en voz alta la última palabra de cada oración, en recuerdo libre. La tarea se interrumpe cuando el sujeto no logra recordar correctamente las palabras correspondientes a 2 de las 3 series que componen el conjunto. Un evaluador, ubicado fuera de la vista del sujeto, registra las palabras recordadas por el sujeto en la hoja de puntuación y controla el procedimiento de la prueba.

El criterio de puntuación es equivalente al empleado por Gutiérrez y colaboradores (1996) y adecuado a uno de los propuestos por Conway y colaboradores (2005). Si un sujeto recuerda las palabras correspondientes a 2 o más de las 3 series de un nivel, obtiene la puntuación correspondiente a ese nivel y pasa al siguiente. Si realiza bien sólo una serie del nivel siguiente, se le asignan .5 puntos más, sumados al nivel alcanzado previamente, se contabilizan además todas las palabras recordadas hasta ese nivel y se discontiúa la prueba. Si no realiza ninguna serie bien, su puntaje es igual al nivel de la serie anterior y se contabilizan las palabras hasta el nivel alcanzado. Por ejemplo: si la persona se encuentra leyendo las oraciones del nivel 4 (3 series de

Amplitud de memoria de trabajo verbal

4 oraciones por serie, 4 palabras a recordar por vez) y recuerda correctamente las palabras de al menos dos series, continúa con el siguiente conjunto de oraciones (nivel 5). Si recuerda correctamente sólo las palabras de una de las tres series, se discontiúa la prueba, se le asigna el puntaje correspondiente al nivel anterior más .5 puntos y se contabilizan las palabras hasta ese nivel inclusive; en el ejemplo, si el sujeto completó el nivel 3 pero sólo una serie del nivel 4, se le asigna el puntaje de 3.5 y se suman las palabras recordadas hasta el nivel 4 inclusive.

2.- Amplitud de Dígitos Adelante (Wechsler Memory Scale - Revised, Wechsler & Stone, 1987)

La prueba consiste en leer al sujeto una serie de dígitos, que debe repetir de forma inmediata, en orden serial y en voz alta. Cada nivel se define por la cantidad de dígitos a recordar (entre 3 y 8) y se presentan dos series por nivel. La prueba comienza con las instrucciones, luego continúa con una serie de tres dígitos y se discontiúa cuando el sujeto no logra recordar correctamente las dos series que componen el nivel. La administración y puntuación se realizan según el manual (Wechsler & Stone, 1987).

3.- Amplitud de Dígitos Atrás (Wechsler Memory Scale - Revised, Wechsler & Stone, 1987)

Al igual que en la tarea anterior, se le lee al sujeto una serie de dígitos, que debe repetir en el orden serial inverso. Cada nivel tiene una cantidad de dígitos a recordar (entre 2 y 7) que se presentan de a dos series por nivel. La prueba se inicia con las instrucciones y luego comienza con la serie de dos dígitos, se discontiúa cuando el sujeto no puede recordar correctamente las dos series que componen a un nivel. La administración y puntuación se corresponden con el manual (Wechsler & Stone, 1987).

4.- Amplitud Viso-espacial Adelante (Wechsler Memory Scale - Revised, Wechsler & Stone, 1987)

La tarea es similar a la tarea de Bloques de Corsi (1972). El evaluador marca en una carta una serie predeterminada de cuadrados. Cada nivel presenta dos series de marcación que contienen una cierta cantidad de cuadrados,

que se incrementan progresivamente (entre 2 y 8). El sujeto inmediatamente después de la presentación debe marcar los mismos cuadrados, siguiendo el mismo orden. La prueba se inicia con las instrucciones, sigue con la serie de dos cuadrados y se discontiúa cuando el sujeto no logra recordar correctamente dos series para un mismo nivel. La administración y puntuación se corresponden con el manual (Wechsler & Stone, 1987).

5.- *Amplitud Viso-espacial Atrás (Wechsler Memory Scale - Revised, Wechsler & Stone, 1987)*

Al igual que en la tarea anterior, el evaluador marca una serie de cuadrados, predeterminados en una carta. El sujeto inmediatamente después, debe marcar la misma serie siguiendo el orden serial inverso. Cada nivel presenta dos series que contienen una cierta cantidad de cuadrados que se incrementa (entre 2 y 7). La prueba se inicia con las instrucciones, sigue con la presentación de dos cuadrados y se discontiúa cuando el sujeto no logra recordar correctamente dos series para un mismo nivel. Los criterios de administración y puntuación se corresponden con el manual (Wechsler & Stone, 1987).

6.- *Ordenamiento Número-Letra (WAIS III, Wechsler, 2003)*

La tarea consiste en leerle al sujeto una serie mezclada de números y letras e inmediatamente después debe decirla, ordenando primero las letras en orden alfabético y luego los números en orden ascendente. Cada nivel presenta tres series con una cierta cantidad de números y letras que se va incrementando durante la tarea (entre 2 y 8). La tarea se inicia con las instrucciones y la presentación del primer nivel y se discontiúa cuando el sujeto no logra recordar y / u ordenar correctamente tres series correspondientes a un mismo nivel. Su administración y corrección se corresponden con el manual (Wechsler, 2003).

Procedimiento

En una única sesión individual se administraron las pruebas, siguiendo el presente orden: Tarea de Amplitud de Lectura, Tarea de Amplitud de Dígitos Adelante y Atrás, Tarea de Amplitud Viso-espacial Adelante y Atrás y finalmente la tarea de Ordenamiento de Dígitos-Letra.

Resultados

En primer lugar, se analizaron las distribuciones de puntajes. La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos para los puntajes de todas las pruebas evaluadas. Debido a que en la literatura (Conway et al., 2005; Friedman & Miyake, 2004) se utilizan indistintamente la cantidad de palabras recordadas y la amplitud o *Span* obtenido, se seleccionaron para este análisis ambas alternativas de medida.

La Tarea de Amplitud de Lectura mostró una distribución que se aleja significativamente de la distribución normal asintótica (SPAN: Z de Kolmogorov-Smirnov (132) = .22; $p < .001$; U de Shapiro-Wilk (132) = .88; $p < .001$; Suma de palabras: Z de Kolmogorov-Smirnov (132) = .21; $p < .001$; U de Shapiro-Wilk (132) = .86; $p < .001$). La distribución de los datos muestra una asimetría derecha y positiva (SPAN: simetría = .86; Suma de palabras: simetría = 1.16). Sin embargo, dado que en la literatura se verificó una distribución similar (Daneman & Carpenter, 1980; Gutiérrez et al., 1996) no se procedió a su normalización.

La distribución percentilar presenta la siguiente agrupación: los sujetos que puntuaron una amplitud de 2 y sumaron 6 palabras recordadas, se ubicaron en un rango percentilar de 25, mientras que aquellos que superaron a una amplitud de 3.5 y recordaron un total de 24 palabras, obtuvieron un rango superior al 75. La Tabla 2 informa la distribución percentilar de la Tarea de Amplitud de Lectura en ambas modalidades de medidas.

La Tarea de Amplitud de Lectura muestra una buena confiabilidad por consistencia interna, con un *alpha* de Cronbach de .947, λ de Guttman de .959 y Kuder-Richardson de .953.

Con respecto a la validez de la Tarea de Amplitud de Lectura se realizó un análisis de correlaciones que resultaron positivas y significativas con tareas de memoria de trabajo y de corto plazo verbal. En la Tarea de Dígitos Adelante el SPAN obtuvo una correlación de $r = .408$ y la suma de palabras recordadas, $r = .416$. En la Tarea Dígitos Atrás el SPAN obtuvo una correlación de $r = .502$ y la suma de palabras recordadas, $r = .496$ y en la Tarea de Ordenamiento Dígito-letra el SPAN obtuvo una correlación de $r = .504$ y la suma de palabras recordadas, $r = .489$.

Por el contrario, la Tarea de Amplitud de Lectura no mostró correlaciones con Tareas de Memoria Viso-espacial; en la Tarea de Amplitud Visual Adelante el SPAN obtuvo una correlación de $r = .169$ y la suma de palabras recordadas de $r = .182$. La Tarea de Amplitud Visual Atrás obtuvo una correlación con el SPAN de $r = .018$ y la suma de palabras recordadas de $r = .032$. Esto sugiere buena validez convergente de la Tarea de Amplitud de Lectura con medidas ver-

bales de memoria y validez discriminante de las tareas de memoria viso-espacial. Se observa también una alta y muy significativa correlación entre ambas formas de medida de la Tarea de Amplitud de Lectura ($r = .969$). En la Tabla 3 se informan los índices de correlaciones producto momento de Pearson entre todas las tareas.

Se realizó a continuación un análisis factorial para explorar, si a partir de las correlaciones obtenidas entre las tareas, se podía obtener un componente principal o factor latente que explique las pautas de intercorrelaciones obtenidas (Clark-Carter, 1997) para dar más información sobre la validez de la Tarea de Amplitud de Lectura.

El análisis factorial exploratorio de componentes principales con rotación ortogonal Varimax con Kaiser sobre las pruebas de memoria arrojó dos factores bien diferenciados que explicaron conjuntamente el 62.7% de la variancia total. En la Tabla 4 se presentan las communalidades para cada prueba y la carga factorial luego de la extracción y rotación. Para este análisis se utilizó la puntuación del total de palabras recordadas de la Tarea de Amplitud de Lectura, por tener una mayor variabilidad que el SPAN de memoria. En primer lugar, se observa que las variables están bien representadas por los factores, dado que las communalidades se ubican en torno al 57% o superiores. En cuanto a las cargas factoriales e interpretación de los factores, es aparente la separación en dos factores, verbal y viso-espacial. En efecto, un primer *factor verbal* es definido por una mayor carga factorial de las tareas: Ordenamiento Dígito-Letra, Amplitud de Lectura, Amplitud de Dígitos Atrás y Amplitud de Dígitos Adelante (en este orden), en tanto que las tareas de Amplitud Viso-espacial Adelante y Atrás muestran una carga muy pequeña. En contraste, el *factor 2* se define por altas cargas de las tareas Amplitud Viso-espacial, en tanto que las otras pruebas presentan cargas bajas. Así pues, este análisis concurrentemente con el análisis de correlaciones, permite dar cuenta de la validez convergente de la Tarea de Amplitud de Lectura con otras tareas de memoria de trabajo verbal y discriminante, ya que la tarea se disocia de la Amplitud Viso-espacial.

Discusión

Los resultados de este estudio indican que la Tarea de Amplitud de Lectura puede considerarse como una medida apropiada, válida y confiable de la capacidad de la memoria de trabajo verbal.

Si bien las adaptaciones españolas (Elosúa et al., 1996; Gutiérrez et al., 1996) han supuesto que la Tarea de Amplitud de Lectura es una tarea válida

para evaluar la capacidad general de la memoria de trabajo, los análisis realizados fueron escasos.

La adaptación realizada por Elosúa y colaboradores (1996) no presenta análisis psicométricos acerca de su fiabilidad y sólo informa análisis de correlaciones para establecer la validez de dicha tarea con tareas de memoria de corto plazo, como la Tarea de Amplitud de Palabras y medidas de comprensión lectora, como ser tiempos de lectura, construcción de macroestructuras y recuerdo. En esta adaptación se observan asociaciones más fuertes con las medidas de comprensión que la tarea de amplitud de palabras, pero no se precisa si la diferencia encontrada entre ambas correlaciones es o no significativa. Así, los resultados de esta adaptación únicamente permiten afirmar que la Tarea de Amplitud de Lectura puede considerarse una medida apropiada de la memoria de trabajo implicada en la comprensión de textos, no obstante es discutible si ella resulta más predictiva que la prueba de amplitud de palabras, por no presentar diferencias en la fuerza de las relaciones.

Las adaptaciones de Gutiérrez y colaboradores (1996) y de Elosúa y colaboradores (1996) prescinden del análisis psicométrico acerca de la fiabilidad y de su validez. De acuerdo con Gutiérrez y colaboradores (1996), la validez de la Tarea de Amplitud de Lectura puede argumentarse de acuerdo a criterios teóricos, asumiendo que en ella están implícitas las dos funciones simultáneas de la capacidad de la memoria de trabajo: el procesamiento durante la lectura y el almacenamiento temporal de información previa mientras se llevan a cabo los procesos de lectura de oraciones. En cuanto a la validez de la prueba, presentan argumentos empíricos basados en otras investigaciones, cuyos resultados no son mostrados (Gutiérrez Calvo, Castillo & Espino, 1996). Se afirma que la validez de la prueba es apoyada por el hecho de que el bajo o alto rendimiento de los sujetos está asociado a otras medidas de eficacia en el procesamiento durante la lectura, como lo son los retrocesos o el tiempo de lectura.

Si bien estos resultados son coherentes con la conceptualización de la capacidad de la memoria de trabajo (Just & Carpenter, 1992; Miyake & Shah, 1999), no se han realizado análisis psicométricos pertinentes para determinar la confiabilidad y la validez concurrente y discriminante con otras tareas de capacidad de memoria de trabajo.

Los resultados del presente estudio analizaron la fiabilidad de la Tarea de Amplitud de Lectura de acuerdo con la consistencia interna de los ítemes, mostrando una muy buena fiabilidad. Para determinar la validez se realizó en primer lugar un análisis de correlaciones y posteriormente un análisis factorial exploratorio. De estos análisis se concluye que la Tarea de Amplitud de Lectura posee validez para evaluar un componente verbal de la capacidad de

la memoria de trabajo. El análisis de correlaciones muestra que la Tarea de Amplitud de Letura presenta correlaciones positivas y significativas con las tareas verbales de memoria, no así con las pruebas viso-espaciales. El análisis factorial exploratorio mostró que de las pruebas se desprenden dos factores latentes de memoria, uno verbal y otro viso-espacial, y que en convergencia con los análisis de correlaciones, la Tarea de Amplitud de Lectura converge con las pruebas verbales de memoria y se disocia de las pruebas viso-espaciales.

De esta manera será necesario discutir si corresponde a la Tarea de Amplitud de Lectura la definición de evaluar el componente general de la capacidad de la memoria de trabajo, como un recurso amodal e inespecífico (Conway et al., 2002; Conway et al., 2005; Engle, Kane & Tuholski, 1999; Engle et al., 1999; Just & Carpenter, 1992).

De acuerdo con los resultados obtenidos, la Tarea de Amplitud de Lectura constituye una buena adaptación al español rioplatense. Mantiene las mismas características de la tarea original de Daneman y Carpenter (1980) y presenta muy buenos índices de consistencia interna. Por ello se espera que resulte de utilidad a profesionales e investigadores interesados en una herramienta rápida y de fácil aplicación para la evaluación de la capacidad de la memoria de trabajo, útil no sólo para estudiar las relaciones entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora o el razonamiento, sino también como tarea de evaluación neuropsicológica.

Amplitud de memoria de trabajo verbal

Tabla 1
Estadísticos descriptivos de las pruebas de memoria

	Mínimo	Máximo	<i>M</i>	<i>DE</i>	Asimetría
Amplitud de lectura - SPAN	2	5	2.75	.70	.86
Amplitud de lectura - Suma de palabras	4	39	13.75	7.71	1.157
Ordenamiento dígito - letra	6	16	10.70	2.16	-.06
Amplitud de dígitos adelante	2	11	6.08	1.74	.46
Amplitud de dígitos atrás	3	12	8.01	1.83	-.11
Amplitud visual adelante	5	13	8.55	1.59	.24
Amplitud visual atrás	5	11	7.99	1.42	-.07

Tabla 2
Percentiles para el puntaje en la Tarea de Amplitud de Lectura

Percentiles	Amplitud de lectura - SPAN	Amplitud de lectura - Suma de palabras
5	2	5
10	2	5
25	2	6
50	2.5	13
75	3	15
90	3.5	24
95	4	26

Tabla 3
Correlaciones entre las pruebas de memoria

	Amplitud de dígitos adelante	Amplitud de dígitos atrás	Amplitud visual adelante	Amplitud visual atrás	Ordenamiento dígito-letra	Amplitud de lectura - SPAN	Amplitud de lectura - Suma de palabras
Amplitud de dígitos adelante	1						
Amplitud de dígitos atrás		.388**		1			
Amplitud visual adelante			.121		.194*		
Amplitud visual atrás				.055	.087	.307**	1

** $p < .01$
* $p < .05$

(Continúa)

Amplitud de memoria de trabajo verbal

Tabla 3 (Continuación)
Correlaciones entre las pruebas de memoria

	Amplitud de dígitos adelante	Amplitud de dígitos atrás	Amplitud visual adelante	Amplitud visual atrás	Ordenamiento dígito-letra	Amplitud de lectura - SPAN	Amplitud de lectura - Suma de palabras
Ordenamiento dígito-letra	.553**	.527**	.170	.221*	1		
Amplitud de lectura - SPAN	.408**	.502**	.169	.018	.504**	1	
Amplitud de lectura - Suma de palabras	.416**	.496**	.182*	.032	.489**	.969**	1

** $p < .01$
* $p < .05$

Tabla 4
Carga factorial y comunalidades para las pruebas de memoria

Pruebas	Factor 1	Factor 2	H ²
Ordenamiento dígito - letra	.805	.202	.688
Amplitud de lectura	.774	.032	.600
Amplitud de dígitos atrás	.757	.006	.595
Amplitud de dígitos adelante	.763	.111	.574
Amplitud visual adelante	.151	.764	.606
Amplitud visual atrás	.014	.838	.703

Anexo
Consignas, y oraciones de práctica y experimentales

Consigna:

“A continuación van a ir apareciendo en la pantalla frases que tendrás que leer en voz alta. Tu objetivo es ir reteniendo la última palabra de cada frase.

Cuando leas la palabra “*Recuerdo*”, tendrás que recordar y decir en voz alta la última palabra de cada una de las frases. Avanzá con la barra espaciadora.”

Oraciones de práctica

Primera serie

- 1.- Estaba tan distraído que tuvimos que llamarlo varias veces para que nos hiciera caso.
- 2.- Despúes de terminar todos los exámenes, tuvimos vacaciones durante casi una semana.

Amplitud de memoria de trabajo verbal

Segunda serie

- 3.- Aunque el profesor explicó el problema, todos nos quedamos con bastantes dudas.
- 4.- Se tapó los oídos con las manos porque no podía soportar aquellos gritos.

Tercera serie

- 5.- Debido a la lluvia y el fuerte viento no pudimos seguir mucho tiempo en moto.
- 6.- Estábamos caminando por la sala de juegos, cuando nos encontramos con tus sobrinos.
- 7.- Dejó sus datos personales y tranquilo esperó unos días hasta recibir el llamado.

Oraciones experimentales

Nivel 2 (serie de 2 frases): Primera Serie

- 2.1.- Es muy molesto escuchar a niños llorar cuando uno está en el cine.
- 2.2.- Aquel verano hizo tanto frío que mucha gente tuvo que cambiar sus planes.

Nivel 2 (serie de 2 frases): Segunda Serie

- 2.3.- Ayer todo el pueblo fue a la plaza para escuchar el discurso del obispo.
- 2.4.- Por haber aprobado todas las materias, su abuelo le regaló una preciosa agenda.

Nivel 2 (serie de 2 frases): Tercera Serie

- 2.5.- Sus hermosos y brillantes ojos se volvieron hacia mí con una profunda mirada.
- 2.6.- Cuando nos dimos cuenta de que tenía fiebre, fuimos corriendo a avisar al médico.

Nivel 3 (serie de 3 frases): Primera Serie

- 3.1.- Aunque pasamos toda la tarde estudiando, no encontramos la solución del problema.
- 3.2.- Si no tenemos cuidado, es posible que agotemos todos los recursos de la tierra.
- 3.3.- Ahora que un hombre había muerto, la policía no tendría más remedio que actuar.

Nivel 3 (serie de 3 frases): Segunda Serie

- 3.4.- Cansada por el mal comportamiento del curso, la profesora se quejó ante el rector.
 - 3.5.- En general el público que prefiere el cine, no concurre al teatro.
 - 3.6.- Con el fin de hacer todos los análisis médicos, el doctor hospitalizó al enfermo.
- Nivel 3 (serie de 3 frases): Tercera Serie*
- 3.7.- El ministro de seguridad dio a conocer el nuevo plan para combatir el crimen.
 - 3.8.- Sería ideal que el regalo llegara al mismo tiempo que las flores.
 - 3.9.- Si seguís asistiendo a tus clases, en poco tiempo aprenderás a bailar tango.

Nivel 4 (serie de 4 frases): Primera Serie

- 4.1.- Muchos piensan que el reparto de los planes sociales no es justo.
- 4.2.- Con gran interés Pablo observó la nueva galería de cuadros del museo.
- 4.3.- Cuando el fiscal terminó de interrogar al testigo, el juez levantó la sesión.
- 4.4.- El vehículo se desplazaba con tanta velocidad que no pudo esquivar al ganado.

Nivel 4 (serie de 4 frases): Segunda Serie

- 4.5.- La anciana señora estuvo charlando con su nueva vecina mientras daban un paseo.
- 4.6.- A pesar de que me gustan mucho los animales, jamás tendría uno en casa.
- 4.7.- En la ciudad en la que vivo amanecen los días con una ligera niebla.
- 4.8.- En comparación con sus primeros escritos, Borges llegó a tener un estilo muy personal.

Nivel 4 (serie de 4 frases): Tercera Serie

- 4.9.- Los alumnos que presentaron todos los trabajos, no tuvieron que hacer el examen.
- 4.10.- El ruido que provocaba el rechinar de los dientes, le impedía dormir.
- 4.11.- Las películas no muestran las cosas tal como ocurren en la vida real.
- 4.12.- Para su cumpleaños me pidió que no faltara la torta de frutillas con crema.

Nivel 5 (serie de 5 frases): Primera Serie

- 5.1.- A pesar del frío que hacía, los jóvenes continuaron su excursión en bote.
- 5.2.- Antes que la fiesta terminara, estuvimos un buen rato mirando el álbum de fotos.

Amplitud de memoria de trabajo verbal

- 5.3.- Había nevado tanto en Bariloche, que tardamos mucho en llegar a la cabaña.
- 5.4.- No quiso ponerle mucho vinagre a la ensalada porque no le gustaba su olor.
- 5.5.- Sin la rehabilitación, mi rodilla no se habría recuperado en tan poco tiempo.

Nivel 5 (serie de 5 frases): Segunda Serie

- 5.6.- Por la contaminación y polución industrial en invierno ha comenzado a hacer calor.
- 5.7.- Estoy de acuerdo con algunas de sus propuestas, pero no con todas sus ideas.
- 5.8.- Al final del largo pasillo me encontré ante una gran puerta de madera.
- 5.9.- No entiendo por qué se enojó Andrés, pero creo que fue por mi culpa.
- 5.10.- Por la estabilidad económica, ahora es más fácil pedir un crédito en el banco.

Nivel 5 (serie de 5 frases): Tercera Serie

- 5.11.- Supongo que te habrán informado cuál es el verdadero motivo de mi visita.
- 5.12.- Pasaron muchos años para que Juan reconociera que había sido su error.
- 5.13.- Los padres castigaron al niño por su falta de respeto a los mayores.
- 5.14.- Los exámenes se pasaron a septiembre, para hacer el viaje de fin de curso.
- 5.15.- Para olvidarse de los problemas del trabajo, comenzó a leer una novela.

Referencias bibliográficas

- Atkinson, R. & Shiffrin, R. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K.W. Spence (Comp.), *The Psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Carpenter, P.A., Just, M.A. & Shell, P. (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, 97, 404-431.
- Clark-Carter, D. (1997). *Doing quantitative psychological research: From design to report*. East Sussex: Psychology Press.

- Colom, R., Flores-Mendoza, C. & Rebollo, I. (2003). Working memory and intelligence. *Personality and Individual Difference, 34*, 33-39.
- Colom, R., Rebollo, I., Palacios, A., Juan-Espinosa, M. & Killonen, P.C. (2004). Working memory is (almost) perfectly predicted by g. *Intelligence, 32*, 277-296.
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. Hove, England: Psychology Press.
- Conway, A.R., Cowan, N., Bunting, M.F., Therriault, D.F. & Minkoff, S.R.B. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence, 30*, 163-183.
- Conway, A.R., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, D., Wilhelm, O. & Engle, R. (2005). Working Memory Span Task: A methodological review and user's guides. *Psychonomic Bulletin & Review, 12*, 769-786.
- Corsi, P.M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. Montreal: McGill University Press.
- Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19*, 450-466.
- Elosúa, M.R., Gutiérrez, F., García Madruga, J.A., Luque, J.L. & Gárate, M. (1996). Adaptación Española del Reading Span Test de Daneman y Carpenter [Daneman and Carpenter Reading Span Task, Spanish Adaptation]. *Psicothema, 8*, 383-395.
- Engle, R.W., Kane, M.J. & Tuholski, S.W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. En A. Miyake & P. Shah (Comps.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 102-134). New York: Cambridge University 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.
- Friedman, N. & Miyake, A. (2004). The Reading Span Test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of Memory and Language, 51*, 136-158.

- Gutiérrez Calvo, M., Castillo, M.D. & Espino, O. (1996). Memoria operativa y procesos de integración en la comprensión de textos [Working memory and integration processes in text comprehension]. *Anuario de Psicología*, 70, 3-18.
- Gutiérrez, M., Jiménez, A. & Castillo, M.D. (1996). Medida de la memoria operativa: Versión informatizada y adaptación al castellano de la tarea de "reading span" [Working memory measure: Computerized version and spanish adaptation of the reading span task]. *Psicológica*, 17, 215-228.
- Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Killonen, P.C. (1996). Is working memory capacity Spearman's *g*? En I. Dennis & P. Tapsfield (Comps.), *Human abilities: Their nature and measurement* (pp. 49-75). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Killonen, P.C. & Christal, R.E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity? *Intelligence*, 14, 389-433.
- Mackintosh, N.J. & Bennet, E.S. (2003). The fractionation of working memory maps onto different components of intelligence. *Intelligence*, 31, 519-531.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory. Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. En A. Miyake & P. Shah (Comps.), *Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 442-481). New York: Cambridge University Press.
- Oberauer, K., Suß, H.M., Wilhelm, O. & Wittmann, W.W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. *Intelligence*, 31, 167-193.
- Sebastián, N., Martí, M.A., Carreiras, M. & Cuetos, F. (2000). *LEXESP: Léxico informatizado del Español* [Spanish computerized lexicon]. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Shah, P. & Miyake, A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 4-27.
- Suß, H.M., Oberauer, K., Wittmann, W.W., Wilhelm, O. & Schulze, R. (2002). Working memory capacity explains reasoning ability - and a little bit more. *Intelligence*, 30, 261-288.

- Unsworth, N. & Engle, R. (2007). On the division of short term memory and working memory: An examination of simple and complex span and their relation to higher order abilities. *Psychological Bulletin, 133*, 1038-1066.
- Wechsler, D. (2003). *WAIS III. Test de Inteligencia para Adultos* [Intelligence Test for Adults]. Buenos Aires: Paidós.
- Wechsler, D. & Stone, C.P. (1987). *Wechsler Memory Scale - Revised*. New York: The Psychological Corporation.

Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas (CONICET)
Departamento de Procesos Psicológicos Básicos
e Instituto de Investigaciones
Facultad de Psicología
Universidad de Buenos Aires (UBA)
Independencia 3065 - 3er Piso - Oficina 8
(1225) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

Fecha de recepción: 15 de mayo de 2008
Fecha de aceptación: 13 de enero de 2009