

XIV Jornadas de Investigación y Tercer Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2007.

Razonamiento, visualización y memoria de trabajo.

Burin, Débora, Barreyro, Juan y Duarte, D. Aníbal.

Cita:

Burin, Débora, Barreyro, Juan y Duarte, D. Aníbal (2007). *Razonamiento, visualización y memoria de trabajo. XIV Jornadas de Investigación y Tercer Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-073/94>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/e8Ps/907>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

RAZONAMIENTO, VISUALIZACIÓN Y MEMORIA DE TRABAJO

Burin, Débora; Barreyro, Juan; Duarte, D. Aníbal
Programa de Estudios Cognitivos, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires - CONICET

RESUMEN

La memoria de trabajo, la capacidad de almacenamiento temporario y procesamiento concurrente, se considera uno de los principales factores limitantes de las capacidades de alto nivel jerárquico. En este trabajo se analizaron las relaciones entre Memoria de trabajo, Razonamiento y aptitud de Visualización. Se realizó una serie de análisis de ecuaciones estructurales, proponiendo distintos modelos teóricos de relaciones entre los factores para determinar el modelo que mejor explique los datos, y por consiguiente distinguir la relación entre Memoria de trabajo, Razonamiento, Visualización e inteligencia general (g). En dos sesiones (una grupal y otra individual) se suministraron a 227 participantes tareas estandarizadas de memoria de trabajo, razonamiento y aptitud de visualización. El modelo que mejor explicó los resultados distinguió tres factores latentes (Memoria de trabajo, Razonamiento y Visualización) $\chi^2(17) = 16.588$, $p = .483$, AGFI = .962, RMSEA < .001, TLI = 1.00. El modelo mostró relaciones significativas entre Memoria de trabajo y Razonamiento, y entre Visualización y Razonamiento, pero no entre Memoria de trabajo y Visualización. Se sugiere que la memoria de trabajo no debe ser considerada un factor limitante unitario de toda la cognición compleja, sino que se debería considerar el papel de los recursos viso-espaciales de modalidad específica de la memoria de trabajo.

Palabras clave

Memoria de trabajo Razonamiento Visualización

ABSTRACT

REASONING, VISUALIZATION AND WORKING MEMORY

Working memory, defined as temporary storage and concurrent processing capacity, is considered one of the main limiting factors for higher order abilities. This study addressed the relation between working memory, reasoning ability, and visualization. We assessed the relationship between these three constructs by comparing three models with structural equation analysis. In two different sessions, a set of standard working memory tests, and marker tests for Visualization ability and Reasoning, were completed by 227 participants. The model that separated Visualization, Reasoning, and Working memory had the best goodness-of-fit measures $\chi^2(17) = 16.588$, $p = .483$, AGFI = .962, RMSEA < .001, TLI = 1.001. This model had significant paths between Visualization and Reasoning, and Working memory and Reasoning, but not between Working memory and Visualization. These results suggest that Working memory is not an unitary limiting factor for all complex abilities. Future research could explore the role of modality specific visuo-spatial working memory resources on higher order abilities.

Key words

Working memory Reasoning Visualization

La memoria de trabajo, evolución del concepto de memoria de corto plazo, 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). En la última década abundante evidencia ha apoyado la hipótesis de que la memoria de trabajo constituye uno de los factores más importantes para dar cuenta de las diferencias individuales en inteligencia general o g (Colom, Rebollo, Palacios, Juan-Espinosa & Killonen, 2004; Conway, Cowan, Bunting, Theriault & Minkoff, 2002; Mackintosh & Bennet, 2003; Oberauer, Suß, Wilhelm & Wittmann, 2003). La inteligencia general o g representa un factor de primer orden que refleja la variación común encontrada en baterías de aptitudes diferenciales. Los tests que mejor representan este factor son los de Razonamiento abstracto o inductivo. Otro factor que suele encontrarse cercano a g en los modelos jerárquicos es el de *Visualización*, que representa a la inteligencia visoespacial compleja (Carroll, 1993). Los tests que cargan en este factor, como los de rompecabezas, doblado de papel, desarrollo de superficies, etc. requieren múltiples transformaciones (rotación, doblado, síntesis) de estímulos visuales complejos. Tanto los tests de Visualización como los de Razonamiento solicitan al examinado que resuelva problemas complejos manipulando estímulos no verbales figurales, generalmente no aprendidos.

Las diferencias individuales en memoria de trabajo son evaluadas por medio de pruebas de amplitud compleja, que requieren almacenamiento temporal de información verbal, numérica o de material visual, mientras se llevan a cabo otros procesos cognitivos (ordenamiento alfabético, verificación gramatical de una oración, operaciones aritméticas, etc)

Una importante cantidad de estudios han demostrado la relación entre la memoria de trabajo y la inteligencia general utilizando tareas de razonamiento abstracto o inductivo (Colom, Flores-Mendoza & Rebollo, 2003; Conway, Cowan, Bunting, Theriault & Minkoff, 2002; Engle, Tuholski, Laughlin & Conway, 1999). En el presente trabajo nos interesa ver si las diferencias individuales en memoria de trabajo (MT), evaluada con tareas estandarizadas, se asocian con una aptitud general de inteligencia (g), o presenta relaciones diferentes con las aptitudes de Razonamiento (Rz) y Visualización (Vz). Para ello se propone, en este trabajo, diferentes modelos de relaciones entre memoria de trabajo, Razonamiento y Visualización, para determinar el modelo que mejor explique los datos, y por consiguiente la relación entre la memoria de trabajo, y las aptitudes de alto nivel jerárquico.

MÉTODO

Muestra

Participaron 227 sujetos (29 varones, 198 mujeres), alumnos de Psicología de la UBA (edad media = 22.35, s.d. = 6.87).

Instrumentos

Se administraron los siguientes tests psicométricos:

- Memoria de trabajo: Amplitud de Dígitos de la Escala de Memoria de Wechsler - Revisada (Wechsler, 1987), Ordenamiento Número-Letra de la Escala WAIS III (Wechsler, 2003), Amplitud de Lectura (adaptación de Elosúa, Gutiérrez, García

- Madruga, Luque & Gárate 1996),
- Razonamiento: DAT-AR (Bennet, Seashore & Wesman, 1975) y Dominós (Anstey, 1989)
 - Visualización: Rompecabezas Impresos (Yela, 1974) y DAT-SR (Bennet, Seashore & Wesman, 1975).

Procedimiento

En una sesión de testeo colectivo se administraron los tests de aptitud visoespacial y razonamiento. En otra sesión, individual, se completaron los tests verbales de memoria de trabajo.

RESULTADOS

El análisis de ecuaciones estructurales permite conocer si diferentes modelos teóricos propuestos se ajustan o no a los datos empíricos de una distribución (Hair, Anderson, Tathan & Black, 2000; Kelloway, 1996). Se construyeron y pusieron a prueba Tres modelos de relaciones:

- Modelo 1: el modelo diferencia tres factores latentes, memoria de trabajo, Razonamiento, y Visualización, con correlaciones entre todos ellos. La memoria de trabajo saturada con tareas y medidas de memoria verbal, Razonamiento saturada con las pruebas de Dominós, y DAT-AR, y Visualización saturada con la pruebas de Rompecabezas, y DAT-SR.
- Modelo 2: diferencia dos factores latentes, inteligencia general o g, y memoria de trabajo. A diferencia del modelo anterior, Inteligencia general estaría saturada con las pruebas de aptitud visoespacial, y de razonamiento.
- Modelo 3: diferencia un factor latente, integrado por la inteligencia general, o g, que estaría saturado por todas las pruebas evaluadas.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de las ecuaciones estructurales llevadas a cabo con cada modelo y su comparación, muestran que el modelo que presenta un mejor ajuste con los datos es el modelo 1, que diferencia tres factores (Rz, Vz, y MT), $\chi^2(17) = 16.588$, $p = .483$, $AGFI = .962$, $RMSEA < .001$, $TLI = 1.001$. El modelo obtenido muestra que hay correlaciones significativas entre Razonamiento y Visualización ($r = .818$, $p < .001$), entre Razonamiento y Memoria de Trabajo ($r = .467$, $p < .001$), pero no entre Visualización y Memoria de Trabajo ($r = .166$, $p = n.s.$). Comparando los tres modelos, el modelo 1 se diferenció significativamente del modelo 2 ($\Delta 2(2) = 26.318$, $p < .001$) y del modelo 3 ($\Delta 2(3) = 217.043$, $p < .001$). Esto muestra que el modelo 1 en comparación con los modelos 2 y 3 presenta el mejor ajuste a los datos obtenidos.

DISCUSIÓN

La observación del patrón de correlaciones obtenida sugiere que los resultados en las tareas de razonamiento se encuentran asociadas de manera significativa con tareas típicas de memoria de trabajo, la aptitud de Visualización se encuentra, en cambio, únicamente correlacionada con la de Razonamiento. Aunque ambas aptitudes tienen una alta correlación, los resultados obtenidos del análisis de ecuaciones estructurales de la comparación del modelo 1 (Vz, Rz, y MT) con los modelos 2 (g, y MT) y 3 (g) demuestra la conveniencia de separarlos. La aptitud de Visualización no se asoció con la memoria de trabajo, pero la correlación entre Visualización y Razonamiento señala la necesidad de postular componentes cognitivos compartidos por la aptitud Visoespacial y el Razonamiento, que no estaría relacionados con los componentes involucrados en la memoria de trabajo tal como se evalúa con tareas estándar de amplitud de dígitos, de palabras en oraciones, o de ordenamiento de dígitos y letras.

La memoria de trabajo, en línea con la literatura previa, resulta un factor predictor significativo de la aptitud de Razonamiento, pero no así con la aptitud de Visualización. Teniendo en cuenta la comparación de los modelos 1 (Vz, Rz, y MT) y 3 (g), la memoria de trabajo debe ser considerada como un constructo diferente de la inteligencia general. Sin embargo, la memoria

de trabajo tal como se ve representada en tareas típicas que emplean estímulos verbales, no debe ser considerada como un factor *unitario* limitador de *toda* la cognición compleja. Investigaciones futuras sobre la relación entre la Memoria de trabajo y la aptitud de Visualización deberían considerar el rol de los recursos viso-espaciales de modalidad específica de la memoria de trabajo, y aspectos de supervisión llevados a cabo por el ejecutivo central.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSTEY, E. (1989). Test de Dominós, Primera Reimpresión. Mexico: Paidós Mexicana. [orig. inglés: 1955].
- BENNETT, G.K.; SEASHORE, H.G. & WESMAN, A.G. (1975). Test de aptitudes diferenciales. Madrid: TEA.
- CARROLL, J.B. (1993). Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- COLOM, R.; FLORES-MENDOZA, C.; & REBOLLO, I. (2003). Working memory and intelligence Personality and Individual Differences, 34, 33-39.
- COLOM, R.; REBOLLO, I.; PALACIOS, A.; JUAN-ESPINOSA, M.; & KYLLONEN, P.C. (2004). Working memory is (almost) perfectly predicted by g. Intelligence, 32, 277-296.
- CONWAY, A.R.A.; COWAN, N.; BUNTING, M.F.; THERRIAULT, D.J.; & 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.
- ELOSÚA, M.R.; GUTIÉRREZ, F.; GARCÍA MADRUGA, J.A.; LUQUE, J.L. y GÁRATE, Milagros (1996). Adaptación española del reading span test de Daneman y Carpenter. Psicothema, 8, 383-395.
- 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.
- HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E, TATHAN, R.L. & BLACK, W.C. (2000). Análisis Multivariante. Madrid: Prentice Hall.
- KELLOWAY, E.K. (1996). Common practice in structural equation modeling. En C.L. Cooper & T. Robertson (Eds.). International review of industrial and organizational psychology.
- MACKINTOSH, N.J.; & BENNETT, 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 (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 442-481). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- OBERAUER, K.; SÜSS, H.; WILHELM, O.; & WITTMAN, W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. Intelligence, 31, 167-193.
- WECHSLER, D. y STONE, C.P. (1987). Wechsler Memory Scale - Revised. Psychological Corp.
- WECHSLER, D. (2003). WAIS III. Test de Inteligencia para Adultos. Buenos Aires: Paidós.
- YELA, M. (1974). Rompecabezas Impresos (2a. ed.). Madrid: TEA.