

INDICADORES DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN EN UNA TAREA INFORMATIZADA DE VISUALIZACIÓN ESPACIAL

by/por

[Article record](#)

[About authors](#)

[HTML format](#)

I. Burin, Débora

Delgado, Ana R.

Prieto, Gerardo (gpriet@gugu.usal.es)

[Ficha del artículo](#)

[Sobre los autores](#)

[Formato HTML](#)

Abstract

Validate psychometric test from the cognitive view requires to detect the solution strategies of the items used by the subjects. We show the results of a sample of 152 Psychology students through a computerized test of Spatial Visualisation. The test was built to get temporal indicators of the use of analytic and holistic strategies. The temporal indicators are validated with self-report.

Keywords

Spatial Visualisation; psychometric

Resumen

La validación de tests psicométricos desde la perspectiva cognitiva requiere detectar las estrategias de solución de los items empleadas por los sujetos. Se presentan los resultados obtenidos en una muestra de 152 estudiantes de Psicología mediante una prueba informatizada de Visualización Espacial. La prueba fue construida para obtener indicadores temporales del uso de estrategias analíticas u holísticas. Se validan los indicadores temporales con datos de autoinforme.

Descriptores

Visualización Espacial; psicometría

1. Introducción

La V_z es el factor espacial de mayor nivel y complejidad, cercano a g en modelos jerárquicos (Carroll, 1993). Los tests de V_z requieren múltiples transformaciones mentales de estímulos viso-espaciales complejos. Desde la perspectiva cognitiva aplicada al estudio de los tests mentales, el interés se centra en los componentes cognitivos (estructuras, procesos, representaciones, estrategias, conocimiento almacenado) que se ponen en juego cuando un examinado resuelve las tareas típicas de los tests (Sternberg, 1987; Pellegrino, 1988). En comparación con el éxito en desentrañar los componentes de ejecución relevantes para otras aptitudes, la investigación cognitiva no ha encontrado ningún componente de ejecución "clave" para las diferencias individuales en V_z (Salthouse et al., 1990; Burin,

1997). La dificultad puede residir en que, dado que las tareas de V_z presentan gran complejidad, pueden ser resueltas por una variedad de estrategias de resolución. Estas reflejan procesos de control o metacomponentes, diferentes estrategias implican diferentes componentes de ejecución. Si se quiere identificar el componente crucial para una aptitud, primero hay que determinar cuales son los procesos y representaciones que intervienen en cada una. Asimismo, pudiera ser que las diferencias aptitudinales estuvieran ligadas a la adopción de una estrategia en particular, mas que a un componente de ejecución.

La investigación sobre estrategias se ha llevado a cabo con diversas técnicas, siendo la más empleada el auto-informe, con protocolos de resolución en voz alta o informes retrospectivos (Burin, 1997). En tareas viso-espaciales se han

descrito principalmente dos clases de estrategia: la que implica transformaciones en el espacio (holística) y la que involucra el análisis de los rasgos de los estímulos (analítica), con o sin rotulación verbal (la dimensión visual/verbal se puede separar de la analítica / holística). Los estudios también han mostrado claramente que la estrategia de resolución es tanto función de la persona y su perfil aptitudinal como de la tarea y sus demandas.

Se ha elegido para el presente estudio una tarea de Rompecabezas, porque es una de las que distinguen a la aptitud de Vz, se ha estudiado desde el punto de vista cognitivo y existe evidencia de que puede ser resuelta por distintas estrategias. En anteriores trabajos hemos presentado el diseño de la tarea informatizada Rompecabezas - Estrategias (R-E), realizada con el programa HyperCard v. 2.0, para ser aplicada en un ordenador Macintosh (Burin, Delgado y Prieto, 1995). La tarea presenta una figura geométrica y a continuación una serie de piezas. El examinado debe decidir si con las piezas se puede o no formar la figura, y puede ver la pantalla que presenta la figura y la de las piezas todas las veces que desee. El desarrollo de la misma se ha basado en los estudios de Mumaw y Pellegrino (1984), Cooper y Mumaw (1985) y Deffner (1985). Hemos querido abordar a la estrategia en tanto que componente cognitivo, y por lo tanto el indicador privilegiado es el *tiempo*. Este indicador presenta ventajas: es un indicador objetivo, externo, a diferencia de los autoinformes que son eminentemente subjetivos; y abre el camino para la posterior elaboración de modelos componenciales.

El R-E informatizado registra los aciertos y errores, el tiempo empleado en la primera pantalla (de presentación de la figura), el tiempo total en el ítem, y el número de vueltas atrás en el ítem (cambios figura / piezas). Los indicadores de estrategia considerados (calculados sobre los ítems de respuesta positiva correcta) son: TM1, promedio de tiempo empleado en la primera pantalla; TT, promedio de tiempo empleado en el ítem; y TM2, índice del tiempo medio en las pantallas siguientes a la primera, que es igual a $(TT - TM1) / VA$. Este indicador

se supone menos afectado por los procesos de verificación de la respuesta que el tiempo total y las alternancias de pantalla.

En base a los trabajos previos, se supone que la persona que usa una estrategia de tipo analítica alterna rápidamente sus miradas entre la figura objetivo y las piezas sueltas, buscando discrepancias entre rasgos. Esta estrategia emplearía tiempos relativamente cortos de miradas a las pantallas. La persona que acude a una estrategia de manipulación espacial u holística alterna lentamente sus miradas entre la figura y las piezas: se detiene a mirar la figura a componer en su primera presentación, para formarse una imagen mental de la misma o un sector de ella, puesto que su estrategia se basa en ensamblar las piezas. En consecuencia, esta estrategia emplearía tiempos relativamente más largos de miradas a las pantallas que la estrategia analítica.

En un estudio piloto se ha encontrado que los aciertos en la tarea se asociaron a la aptitud de Vz, y los indicadores temporales mostraron validez concurrente con las estrategias que los sujetos decían usar, tomando protocolos de resolución en voz alta sobre un ítem tipo positivo (Burin, Prieto y Delgado, 1995). A continuación se informa de un estudio a mayor escala, en el que se ha puesto a prueba nuevamente la validez de la tarea R-E como instrumento para la detección de estrategias en tareas de Vz. Se han considerado dos hipótesis: (1) Si la tarea de R-E es de Vz espacial, el nivel aptitudinal en tests de referencia determinara la precisión (ítems correctos) en el R-E. (2) Si las variables TM1, TM2 y TT son indicadores de estrategias de resolución, se observarían diferencias en las mismas según la estrategia que los sujetos dicen emplear mediante autoinforme. Los valores relativamente más altos en las variables se asociarán a la estrategia espacial, y los valores relativamente más bajos, a la estrategia analítica.

2. Método

Sujetos

Participaron 152 personas, 77 varones y 75 mujeres, estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires. Todos

participaron voluntariamente. La edad media fue de 23 años, con una desviación típica de 4,24.

Materiales

Se aplicó la prueba R-E anteriormente descrita. Para la evaluación de estrategia por autoinforme, se adaptó el cuestionario *SSQ* elaborado por Schultz (1991) quien obtuvo buenos resultados respecto de su validez concurrente con protocolos y su fiabilidad en retest. Los ítems de este cuestionario se adecuaron a las estrategias según protocolo de auto-informe obtenidas en el estudio piloto. También se administraron los siguientes tests de referencia de Vz : Rompecabezas Impresos (Yela, 1974), versión reducida del DAT-SR (Bennet, Seashore y Wesman, 1947) y Recuento de Bloques (adaptación española del subtest *Counting* de la batería de aptitudes mecánicas de Mac Quarrie, 1925)

Procedimiento

La recolección de datos constaba de cuatro partes: entrenamiento con el ratón, aplicación del R-E, obtención de protocolos de estrategias y administración de tests impresos de Vz.

3. Resultados y discusión

En primer lugar se examinó la distribución de las variables. Se observó una marcada asimetría de las variables de tiempos, así como la presencia de "far outliers" o valores extremos. Se analizaron los resultados quitando tales valores extremos y con la distribución entera. Se ha realizado además una transformación logarítmica sobre los tiempos.

Se calculó la matriz de coeficientes de correlación entre las variables del R-E y el nivel de aptitud en Vz, que es igual al promedio de puntajes estandarizados z en los tres tests de referencia. Estos resultados replican los hallados en el estudio piloto: se observan correlaciones de moderadas a altas, positivas y significativas entre los tiempos; una correlación moderada y significativa entre la aptitud y los aciertos; y correlaciones bajas y no significativas entre los tiempos y la aptitud (ver Tabla 1). Los resultados son los mismos con y sin los valores extremos.

	TM1	TM2	TT	NYz	Acs.
TM1	1,00				
TM2	0,74**	1,00			
TT	0,54**	0,44**	1,00		
NYz	-0,01	-0,05	0,18	1,00	
Acs.	-0,01	-0,05	0,45*	0,48**	1,00

* - $p < 0,05$ ** - $p < 0,01$ (2 colas)

Tabla 1. Correlaciones entre el promedio del puntaje en los tests de Vz y las variables del R-E, en la muestra sin valores extremos y los tiempos en logaritmo.

Finalmente, se llevaron a cabo una serie de análisis del efecto de la estrategia según autoinforme y la aptitud de Vz sobre dichas variables. Las variables temporales se correlacionaron entre sí, y teóricamente reflejan un mismo constructo. Por lo tanto, se realizó un MANOVA en

el que se analizaron la influencia de la estrategia según auto-informe y la aptitud de Vz sobre el conjunto de los tiempos, incluyendo a los aciertos en el conjunto de las dependientes dada su correlación con TT. Como el nivel de aptitud en Vz es una variable continua se ingresó como

covariable. Los resultados mostraron un efecto significativo de la estrategia según autoinforme (Lambda de Wilks = 0,72; F 1, 139 correspondiente = 13,22; $p < 0,01$) y del nivel de Vz (Lambda de Wilks = 0,77; F 1, 139 correspondiente = 10,24; $p < 0,01$). Con la muestra entera los resultados son similares.

El análisis univariado que sigue examino en detalle, mediante sucesivos ANCOVAs, los efectos significativos obtenidos en el análisis

multivariado (ver Tabla 2). Se fijó alfa en 0,0125 debido a la corrección de Bonferroni. Se observa que el nivel aptitudinal influyo de manera significativa sobre los aciertos, pero no sobre los tiempos, y a la inversa, la estrategia según auto informe tuvo un efecto significativo sobre los tiempos, pero no sobre los aciertos. Los tiempos empleados por la estrategia holística fueron mayores que los que requirió la estrategia analítica.

Efectos de la estrategia de auto-informe y el nivel de Vz sobre las variables del R-E		
Variable R-E	F N Vz	F Estr. auto-inf.
TM1	0,71	35,97*
TM2	1,98	17,71*
TT	3,74	29,23*
Aciertos	40,49*	0,18

F 1, 139
 $p < 0,0125$

Tabla 2. Análisis de varianza del efecto del Nivel de Vz y la estrategia según autoinforme sobre las variables del R-E, en la muestra sin valores extremos y los tiempos en logaritmo

Estos resultados replican el patrón ya obtenido en el estudio piloto, y proporcionan apoyo a la hipótesis de que los tiempos empleados en la codificación inicial de la figura (TM1), en los procesos sucesivos, que incluyen comparaciones y en el caso de la estrategia holística manipulaciones mentales (TM2), y el tiempo total empleado en resolver la tarea de R-E (TT) están indicando la estrategia de resolución.

Referencias

Bennet, G.; Seashore, H. & Wesman, A. (1947). *Differential Aptitude Test*. New York: Psychological Corp.

Burin, D.I. (1997). *Estrategias de resolución en tareas de Visualización espacial: Diferencias entre sexos*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Salamanca.

Burin, D.I.; Prieto, G. y Delgado, A. (1995). Estrategias de resolución en tareas de Visualización Espacial: Diseño de una tarea informatizada para su evaluación. *Interdisciplinaria*, 12, 123-137.

Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Cooper, L. A. & Mumaw, R. J. (1985). Spatial aptitude. En R. F. Dillon (Ed.), *Individual Differences in Cognition*, vol. 2 (pp. 67-94). New York: Academic Press.

Deffner, G. (1985). Data on solution strategies from eye-movement recording. En R. Groner, G. W. McConkie & C. Menz (Eds.), *Eye Movements and Human Information Processing* (pp. 309-321). North Holland: Elsevier Science Publ.

- MacQuarrie, T.W. (1925). *MacQuarrie Test for Mechanical Ability. Blocks*. Monterey, CA: CTB/McGraw-Hill.
- Mumaw, R. J. & Pellegrino, J. W. (1984). Individual differences in complex spatial processing. *Journal of Educational Psychology*, 76, 920-939.
- Pellegrino, J. W. (1988). Mental models and mental tests. En H. Wainer & H. I. Braun (Eds.) *Test validity* (pp. 49-125). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assocs.
- Salthouse, T. A.; Babcock, R. L.; Mitchell, D. R. D.; Palmon, R. & Skovronek, E. (1990). Sources of individual differences in spatial visualization ability. *Intelligence*, 14, 187-230.
- Schultz, K. (1991). The contribution of solution strategy to spatial performance. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 474-491.
- Sternberg, R. J. (1987). Sinopsis of a triarchic theory of human intelligence. En S. H. Irvine & S. E. Newstead (Eds.), *Intelligence and Cognition: Contemporary Frames of Reference*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publ.
- Yela, M. (1974). *Rompecabezas Impresos* (2a. ed.). Madrid: TEA.

ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

Burin, Débora I. Universidad de Buenos Aires.

Delgado, Ana R. Universidad de Salamanca

Prieto, Gerardo. (gpriet@gugu.usal.es) Universidad de Salamanca.

RELIEVE

Revista Electrónica de **I**nvestigación y **E**valuación **E**ducativa
E-Journal of Educational Research, Assessment and Evaluation

[ISSN: 1134-4032]

© Copyright, RELIEVE. Reproduction and distribution of this articles it is authorized if the content is no modified and their origin is indicated (RELIEVE Journal, volume, number and electronic address of the document).

© Copyright, RELIEVE. Se autoriza la reproducción y distribución de este artículo siempre que no se modifique el contenido y se indique su origen (RELIEVE, volumen, número y dirección electrónica del documento).