

## IMPACTO DE ALGUNAS DE LAS VARIABLES COGNITIVAS EN LA ESTRUCTURA PSICOMÉTRICA DE LA TAREA DE CUBOS EN EL WISC-R

*por*

*N. Orellana, J. M. Suárez,  
J. M. Jornet y A. Sáez*  
Departamento M.I.D.E.  
Universitat de València

En el presente trabajo se pretende abordar la estructura psicométrica de la tarea de cubos incluida en la escala WISC-R (WECHSLER, 1974), para desentrañar algunas deficiencias en la aplicación de criterios de interpretación basados en un enfoque cognitivo. Así, con la aplicación de los principios teóricos desarrollados por ROYER y cols. (1977, 1984) y SCHORR y cols. (1982, 1984) se pueden entender mejor algunas de las inconsistencias detectadas en esta subprueba.

En parte desde la misma adaptación (SUÁREZ, 1987) y en trabajos posteriores con esta tarea (ORELLANA, SUÁREZ y JORNET, 1989; ORELLANA, 1990) se han detectado algunos problemas de escalamiento de los ítems que son concordantes con lo señalado por otros autores (ROYER, 1978; COATES, 1975):

- Existe una diferencia muy elevada entre los elementos 3 y 4, debido a la inclusión de dos cubos mixtos sobre fondo blanco que el autor pretende solucionar con la inclusión de una rejilla que proporcione pistas de lado. No obstante, aparte la constatación psicométrica, se ha encontrado que la variable fundamental es la Incertidumbre en la Tarea y no la Cohesión Perceptiva por lo que parece plenamente justificados la inoperancia de tal estrategia.
- Se puede apreciar una ordenación incorrecta de los elementos 6 al 8, mostrado por la mayor dificultad —en buena parte de los casos— del elemento 7 respecto al 8. Si se aplican las variables cognitivas propuestas para entender

esta tarea el ítem 7 debería situarse en 5.º lugar y no deberían existir diferencias de dificultad entre los ítem 6 y 8. Sin embargo, los datos empíricos nos inducen a una ordenación: 6, 8, 7, que puede tener algún apoyo teórico. Así, el diseño 7 presenta dos pistas de lado internas sin ningún eje de simetría lo que rompe por completo las normas de dificultad basadas en las variables cognitivas propuestas. En otros trabajos (SPELBERG, 1987; GREENBERG, 1988) han comenzado el estudio de este impacto aunque aún no se ha llegado a la determinación concluyente de ninguna nueva dimensión. Además la menor dificultad del elemento 6 respecto al 8 se basa en la captación de la gestalt de la figura en rojo —diamante— en el primer ítem que no se produce en el segundo. Esto también puede explicarse en base a la diferencia en la variable Tamaño de la Serie Equivalente —con valores de 1 y 2, respectivamente— que ha sido propuesta también para entender esta tarea (GARDNER, 1963) pero que no se ha utilizado con profusión, debido a los problemas de construcción de diseños que plantea, en los estudios que se han llevado a cabo desde este enfoque.

- Por último, se observa una inversión de dificultad de los elementos 10 y 11. En este caso ambos diseños presentan el mismo nivel de Incertidumbre de la Tarea, pero la Cohesión Perceptiva de los mismos es de 12 y 8, respectivamente. Es decir, organizados respecto a estas variables cognitivas el orden sería congruente con el nivel de dificultad empírico hallado.

Todos estos efectos se pretenden estudiar teniendo presentes la importancia de dos variables diferenciadas, Edad y Nivel de Ejecución en la tarea, que ya ha mostrado su interés en estudios precedentes. Asimismo, se pretende estudiar en profundidad los efectos sobre la variable de rendimiento en la subprueba tal y como los propone WECHSLER y también los dos componentes por separado: puntuación acierto/error y tiempo total de ejecución.

## SUJETOS

La muestra está compuesta por 192 sujetos de tres grupos de edad distintos, 53 de 7 años, 66 de 11 y 73 de 15 años. En cada una de estas edades los sujetos se han dividido en tres niveles (altos medios y bajos) fijados de acuerdo con la ejecución en la subprueba de Cubos del WISC-R. El criterio de separación que se ha adoptado es una unidad de desviación en torno al punto medio de la distribución, basándonos en la Adaptación del WISC-R a la Comunidad Valenciana (SUÁREZ, 1987).

## ESTÍMULOS

La tarea y los 11 diseños son los mismos que los empleados en la subprueba de

Cubos del WISC-R. Hay 8 diseños de 4 cubos ( $2 \times 2$ ), de los cuales los 4 primeros están divididos por una rejilla que coincide con los bordes de los bloques, y 3 diseños de 9 cubos ( $3 \times 3$ ).

## PROCEDIMIENTO

El procedimiento que se ha seguido es igual para todos los sujetos y presenta las siguientes características:

- Para hallar la puntuación directa en la subprueba de Cubos se seguían las normas de puntuación de WECHSLER (1974) y se anotaba en el protocolo tal y como se indica en las instrucciones.
- Dados los requerimientos de la experimentación se han realizado algunas variaciones tanto sobre la dinámica original como de las informaciones recogidas en el protocolo de la prueba. Las modificaciones que se han llevado a cabo se pueden sintetizar de la forma siguiente:
  - \* A todos los sujetos, independientemente de su edad o de los fallos cometidos, se le les administran los 11 ítems.
  - \* El tiempo limite se ha respetado, pero si un sujeto está a punto de completar el diseño, no se le interrumpe, se le deja terminar y se anota el tiempo en que lo realiza.
  - \* Además del tiempo de ejecución —variable dependiente clásica de los estudios experimentales de corte cognitivo—, se anota también si el ítem se ha realizado de forma correcta —medida propiamente psicométrica—.

Dado que la información correspondiente al último apartado no forma parte de la que se incluye en el protocolo original, se ha diseñado una nueva hoja de registro a tal efecto, que no presentamos aquí por razones de espacio y que incluye además: el número de bloques correctos, la disposición final de los cubos y una serie de observaciones sobre la ejecución del sujeto, variables de las que hablaremos en otro lugar.

## DISEÑO Y ANÁLISIS REALIZADOS

El experimento se configura en un diseño de tipo mixto con cruce completo  $3 \times 3 \times 11$ , en el que las dos variables de tipo entre son: Edad (7, 11 y 15 años) y Nivel (Altos, Medios y Bajos), y la variable de tipo intra son los 11 elementos que componen la subprueba.

Mediante el paquete SPSS/PC<sup>+</sup> (MORUSIS, 1986) se han realizado tres análisis univariados sobre las variables dependientes aciertos, tiempo y puntuación en el ítem, ésta última expresada en proporciones ya que en los ítems del 1 al 3 la puntuación máxima es 2 y en los ítems del 4 al 11 es 7. Por su parte, las gráficas se han realizado con el paquete Harvard Graphics.

## RESULTADOS

A partir del ANOVA realizado sobre la variable dependiente de la puntuación directa en la subprueba, podemos extraer las siguientes conclusiones —ver tabla 1—.

TABLA 1. ANOVA DE EDAD  $\times$  NIVEL  $\times$  ÍTEMS SOBRE LA PUNTUACIÓN DIRECTA EN CADA ELEMENTO

FV	SC	GL	MC	F	Sig
EDAD	38.63	2	19.31	309.67	.000
N	57.67	2	28.83	462.28	.000
PI	120.32	10	12.03	325.36	.000
ED $\times$ N	1.56	4	0.39	6.27	.000
ED $\times$ PI	9.38	20	0.47	12.68	.000
N $\times$ PI	15.36	20	0.77	20.77	.000
ED $\times$ N $\times$ PI	10.12	40	0.25	6.84	.000

- Todos los efectos resultan ampliamente significativos, tanto los principales como las interacciones.
- A partir de la gráfica de la interacción Edad por Nivel —ver gráfica 1 (c)—, se observa una mayor proximidad entre grupos de 11 y 15 años que en 7 años, con una progresividad mayor de estos últimos a través de los sucesivos niveles.
- El efecto combinado de Edad y puntuación —ver gráfica 1 (a)— muestra una separación progresiva desde el primer elemento para el grupo de 7 años. Esta separación se produce también entre los dos grupos restantes a partir del cuarto ítem. En los dos últimos ítems hay mayor proximidad— en cambio, entre los grupos de 7 y 11 años se aprecia una inversión —o estabilización— de las dificultades de los elementos 10 y 11, y —en menor medida— entre los elementos 7 y 8.
- Respecto al efecto combinado de Nivel en la prueba y puntuación en el elemento —ver gráfica 1 (b) se observa un patrón de resultados esencialmente congruente con el que se acaba de desarrollar en el punto anterior.
- La interacción de segundo orden —ver gráfica 1 (d)— muestra efectos similares a los apuntados, con matizaciones según el nivel de rendimiento en la prueba. Los datos más relevantes son los siguientes:
  - Para el nivel Bajo se produce una separación de los 7 años desde el primer elemento y un «suelo» entorno al ítem 4. Los sujetos de 11 años también alcanzan un «suelo» en el ítem 10. En conjunto es más próximo el rendimiento de los grupos de 11 y 15 años.

- Para el nivel Medio se produce una diferenciación de los sujetos de 7 años desde el tercer ítem y de los de 11 años desde el cuarto. Ambas separaciones van siendo progresivas. No obstante, mientras que en los ítems medios es mayor la distancia entre 7 años y los demás grupos, en los ítems difíciles esto se produce con los sujetos de 15 años.
- Para el nivel Alto se observa una diferenciación de los sujetos de 7 años a partir del cuarto elemento y de los de 11 a partir del séptimo, fundamentalmente. Existe, una mayor proximidad entre los grupos de 11 y 15 años de edad, excepto con los dos últimos elementos en los que la separación entre los grupos está equilibrada.
- Se aprecia una fuerte caída, en proporción con la edad, entre las dificultades de los elementos 3 y 4 a través de todos los niveles de rendimiento.
- Se observa una inversión de dificultad entre los elementos 10 y 11 en los sujetos de nivel Alto, no apreciándose en los niveles inferiores por no ser tan discriminativos.
- En progresión con la edad, se muestra una fuerte caída entre las dificultades de los elementos 6 y 7 a través de todos los niveles de rendimiento.
- Se aprecia una inversión de dificultad entre los ítems 7 y 8, con excepción de aquellos casos en que no resultan suficientemente discriminativos —tanto por suelo como por techo—. En el caso del nivel Bajo, se observa que esta inversión es paralela con la caída que acabamos de reseñar en el anterior punto, aunque no constituye un «v» perfecta.
- Se observa una fuerte caída, en proporción con la edad, entre las dificultades de los elementos 9 y 10 a través de todos los niveles de rendimiento.

Con el ANOVA realizado sobre la variable dependiente de rendimiento en la tarea, expresado en acierto-error se llegan a unos resultados —ver tabla 2 y gráfica 2 (a, b, c y d)— muy similares a lo que acabamos de apuntar respecto a la puntuación. No obstante, hay que señalar algunos puntos de interés:

TABLA 2. ANOVA DE EDAD  $\times$  NIVEL  $\times$  ÍTEMS SOBRE LA MEDIA DE ACIERTOS

FV	SC	GL	MC	F	Sig
EDAD	36.27	2	18.7	205.22	.000
N	54.85	2	27.42	310.32	.000
AC	95.78	10	9.58	150.49	.000
ED $\times$ N	6.36	4	1.59	18.00	.000
ED $\times$ AC	15.50	20	0.77	12.17	.000
N $\times$ AC	25.04	20	1.25	19.67	.000
ED $\times$ N $\times$ AC	20.40	40	0.51	8.01	.000

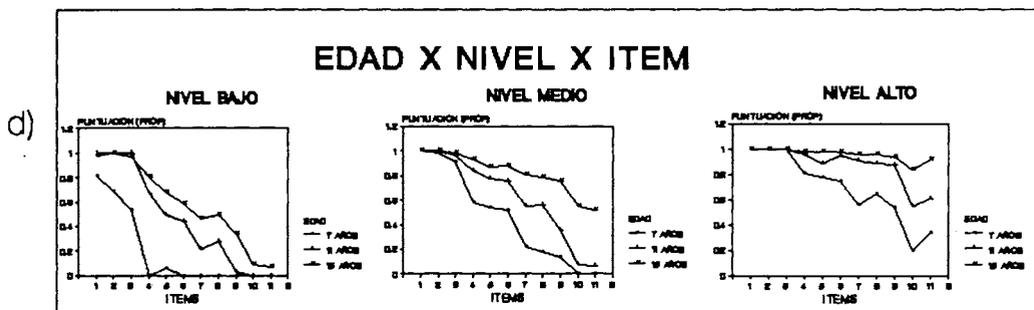
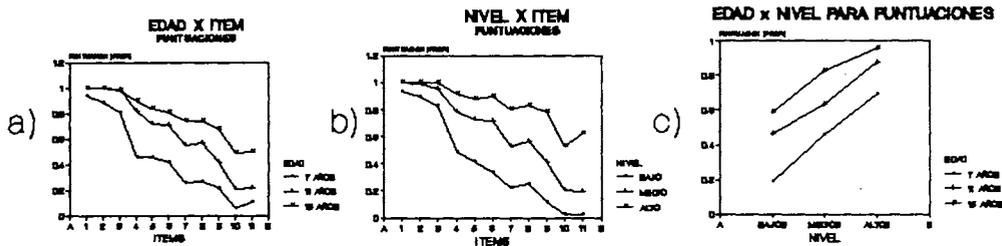
- Hay una pérdida general de poder de discriminación que afecta a la mayor parte de efectos comentados en el apartado anterior que es coherente con las características y escala de medida de la variable dependiente en cuestión.
- El efecto más afectado por lo que se señala en el apartado anterior es el de la inversión de dificultad entre los elementos 7 y 8. Tal efecto no aparece por el efecto techo y suelo que provocan una mala discriminación en diversas situaciones.
- La pérdida de discriminación global que se ha señalado en los dos puntos anteriores y que se concreta en una representación más extrema de las situaciones —y, por tanto, más proclive a la aparición de suelos y techos— hacen impensable la utilización aislada de esta variable psicométrica, para representar adecuadamente el rendimiento en esta tarea. A su vez, se da una validación por la congruencia entre los efectos percibidos a partir de la puntuación combinada de la subprueba y uno de sus componentes básicos.

Por último, a partir del ANOVA realizado con la variable dependiente tiempo de ejecución en la tarea se llegan a unas conclusiones —ver tabla 3 y gráfica 3 (a, b, c y d)— muy semejantes a lo que se ha descrito en los párrafos precedentes. De cualquier forma, es importante resaltar los siguientes aspectos:

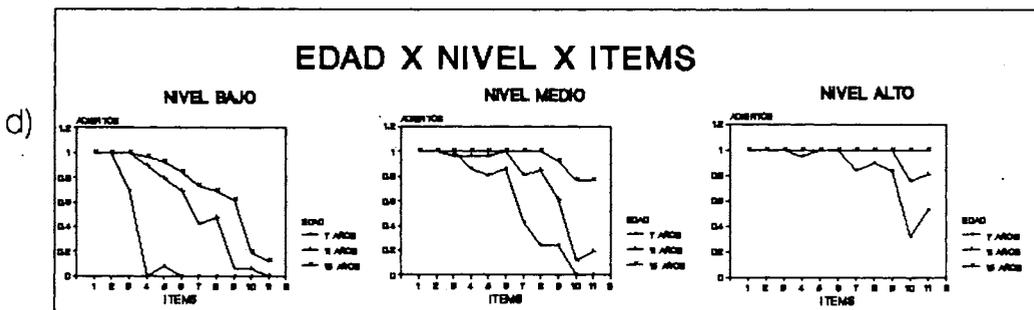
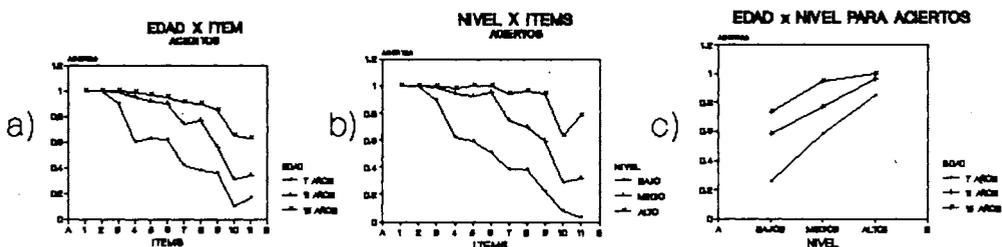
TABLA 3. ANOVA DE EDAD  $\times$  NIVEL  $\times$  ÍTEMS SOBRE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN EN CADA ELEMENTO

FV	SC	GL	MC	F	Sig
EDAD	171556.52	2	85778.26	112.28	.000
N	174901.97	2	87450.99	114.47	.000
TIEMPO	2213861.27	10	221386.13	909.93	.000
ED $\times$ N	5561.81	4	1390.45	1.82	.127
ED $\times$ T	56941.30	20	2847.06	11.70	.000
N $\times$ T	63538.96	20	3176.95	13.06	.000
ED $\times$ N $\times$ T	57979.46	40	1449.49	5.96	.000

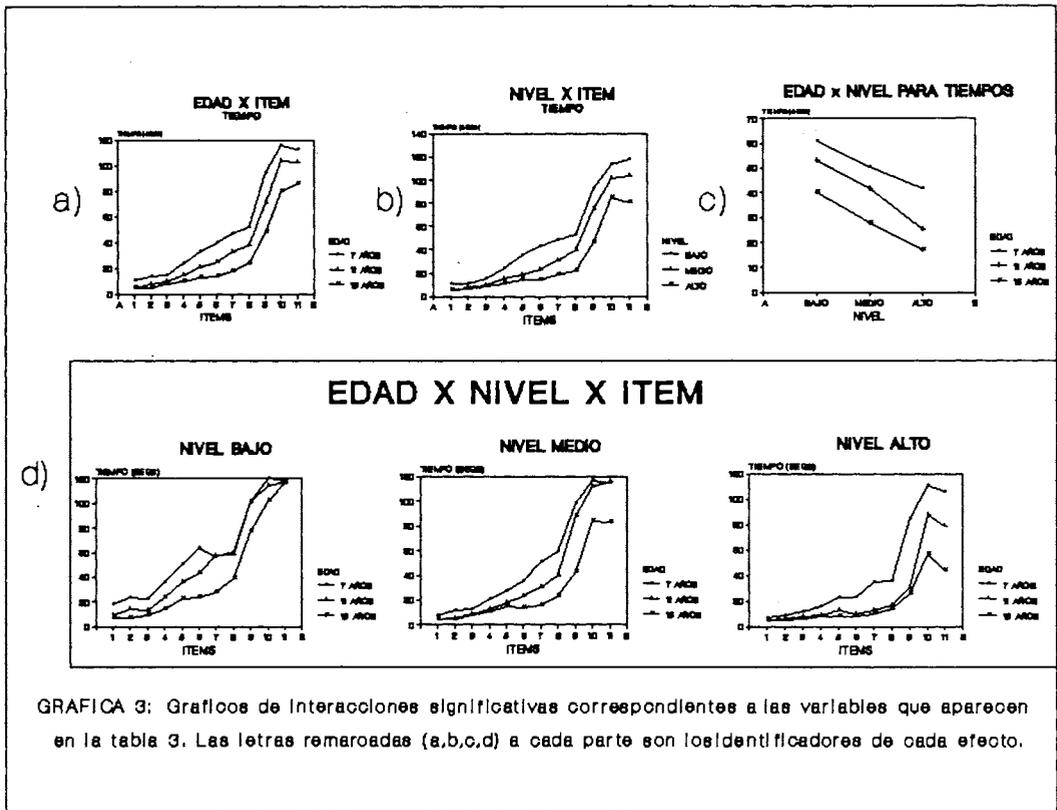
- Existe un patrón de rendimiento fundamentalmente similar de los diversos niveles en cada edad.
- El efecto diferencial más importante es el que se produce por el cambio entre los diseños de 4 y 9 cubos —entre los ítems 8 y 9—. Este efecto es mucho más acusado con la edad que con el nivel. No obstante, a partir de las gráficas de segundo orden —ver gráfica 3 (d)— se aprecia que este cambio se produce de forma muy diferente en las edades y niveles superiores. Así, los sujetos de 15 años, medios y altos, tienen la mayor diferencia entre los ítems 9 y 10, ocurriendo otro tanto con los sujetos altos de 11 años.



GRAFICA 1: Graficos de Interacciones significativas correspondientes a las variables que aparecen en la tabla 1. Las letras remarcadas (a,b,c,d) a cada parte son los identificadores de cada efecto.



GRAFICA 2: Graficos de Interacciones significativas correspondientes a las variables que aparecen en la tabla 2. Las letras remarcadas (a,b,c,d) a cada parte son los identificadores de cada efecto.



GRAFICA 3: Graficos de Interacciones significativas correspondientes a las variables que aparecen en la tabla 3. Las letras remarcadas (a,b,c,d) a cada parte son los identificadores de cada efecto.

—Se aprecia, en conjunto, un efecto de cambio de tendencia con la necesidad de procesamiento de dos o más cubos mixtos, a partir del elemento 4.

—Se mantiene, en terminos generales, la inversión de dificultad de los dos últimos elementos. Esto se aprecia mejor en los niveles altos, cuando no se da el efecto techo.

—No aparece con claridad el efecto combinado entre los elementos 6,7 y 8. Esto puede deberse a que en los tiempos no se diferencia entre los sujetos que lo realizan correctamente y los que no y, esto puede enmascarar el efecto mencionado.

Los resultados obtenidos avalan las conclusiones fundamentales obtenidas por el equipo de investigación en estudios precedentes, extraídas a través de edades más diversas. Además, estas conclusiones resultan más sólidas al haberse efectuado una elección deliberada de la muestra por la variable Nivel de rendimiento que había demostrado su importancia con anterioridad. Las aplicaciones fundamentales de esta variable no se pueden incluir aquí por motivos de espacio y serán objeto de una comunicación posterior. Asimismo, los efectos observados respecto a los elementos resultan congruentes con los apuntados en otra comunicación paralela y avalan la reorganización y/o sustitución de algunos elementos de la prueba.

**BIBLIOGRAFÍA**

- COATES, S. (1975): «Field independence and intellectual functioning in preschool children». *Perceptual and Motor Skills*, 41, 251-254.
- GARNER, U. R. (1962): *Uncertainty and structure as Psychological concepts*. New York: Wiley.
- GREENBERG, R. D. (1988): *Diferences in WISC-R Block Design Performance as Function of Age and Cognitive Ability: A Comparison of Second and Fifth Grade Students*. Tesis Doctoral, Universidad de Tulane. U.M.I. Disertation Services. USA.
- KOHS, S. C. (1923): *Intelligence measurement*. New York: McMillan.
- NORUSIS, M. J. (1986): *SPSS/PC+ Advanced Statistics*. SPSS Inc.
- ROYER, F. L. (1977): «Information Processing in the Block Desing Task». *Intelligence* 1, 32-50.
- ROYER, F. L. (1978): «Intelligence and procesing of stimulus structure». *Intelligence*, 2, 11-40.
- ROYER, F. L. (1984): «Stimuls Variables in the block Desing Task: A Comentario on Schorr, Bower and Kiernan». *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 52 (4), 700-704.
- ROYER, F. L. & WEITZEL, K. E. (1977): «Effect of perceptual cohesiveness on pattern recoding in the block desing task». *Perception and Psychophysics* 21 (1), 39-46.
- SPELBERG, H. C. (1987): «Problem-Solving Strategies on the Block-Design Task». *Perceptual and Motor Skills*, 65, 99-104.
- SCHORR, D.- BOUER, G.H. & KIERNAN, R. (1982): «Stimulus Variables in the Block Desing Task». *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 50 (4), 479-487.
- WECHSLER, D. (1974): *Manual for the WECHSLER Intelligence Scale for Children-Revised*. New York: The Psychological Corporation.