

RENDIMIENTOS EN EL TEST DE RAVEN Y RAZONAMIENTO ANALÓGICO SEGÚN EL MODELO DE STERNBERG

M. D. CALERO GARCÍA
Universidad de Granada

Resumen

Este trabajo se propone comparar el test de Raven, como medida de Inteligencia General, con una tarea experimental utilizada para el estudio del Razonamiento Analógico en términos de «componentes» (Sternberg, 1977-1980) para establecer la existencia de diferencias en términos de procesamiento de la información, entre los sujetos que puntúan alto y los que puntúan bajo en el test. Los resultados confirman las hipótesis que apuntan hacia la no existencia de diferencias significativas en tiempo total de resolución de las analogías entre los sujetos alto- y bajo-puntuadores, mostrando ciertas diferencias en tasas de error.

Abstract

This work is done with the purpose to compare the Raven's test as a measure of General Intelligence with an experimental task used for studying the Analogical Reasoning in the terms of «components» (Sternberg, 1977-1980) to set up the differences in the information processing between individuals who have high and low marks in the test. The results confirm the hypothesis which aims towards the no-existence significant in resolution total time of analogies between individual with high and low marks, showing some differences in rates of fails.

Introducción

Desde los años sesenta han ido apareciendo dentro del estudio de la inteligencia diversos movimientos que intentan poner en conexión los avances teóricos surgidos en el campo de la psicología experimental con los habidos en el área de la psicología diferencial.

Muchos psicólogos cognitivos han sentido la necesidad de incluir el estudio de las diferencias individuales en sus modelos (Simon, Hunt, Resnick...) y de la misma manera, muchos psicólogos diferenciales se han preguntado por los procesos que subyacen a los factores matemáticos o a las puntuaciones que un determinado test asigna a un sujeto (Tyler, Carroll, etc.).

Todo este movimiento afecta muy directamente al área de la evaluación de la inteligencia, en la que se ofrecen, siguiendo esta línea, tres caminos alternativos:

1. La creación de nuevas técnicas de evaluación basadas en los nuevos modelos experimentales del conocimiento, que nos den perfiles de los sujetos en términos de procesamiento de la información, o nos indiquen su potencial en vez de darnos puntuaciones globales y fijas de aptitud. Dentro de esta línea están los trabajos de Feuerstein

(1965-1980), Budoff (1968-1980), Campillonch y Fernández-Ballesteros (1980-1981), etc.

2. El análisis de las técnicas tradicionales de evaluación de la inteligencia desde la óptica de los modelos cognitivos experimentales, para descubrir procesos elementales de información subyacentes a esas puntuaciones globales. Esta línea corresponde a lo que se ha dado en llamar de *componentes cognitivos* (Pellegrino y Glaser, 1979-1980), y dentro de ella entrarían los trabajos de Hunt (1974-1980), Carroll (1976), Elshout (1978), Stan-cov (1980), etc.

3. El establecimiento de relaciones entre teorías cognitivas y teorías diferenciales que pongan de manifiesto los distintos modos de procesamiento de la información que utilizan distintos sujetos para resolver una misma tarea. Lo que según Pellegrino y Glaser (1979) corresponde a los *correlatos cognitivos*. En esta línea están los trabajos de Clark (1970), Sternberg (1966-1967), Hunt (1973-1980), etc.

Siguiendo esta última alternativa, pensamos que si comparamos grupos de sujetos que difieran en sus puntuaciones en una medida tradicional de la inteligencia: El test de Raven de matrices progresivas, utilizando un modelo cognitivo: El modelo de componentes para el razonamiento analógico de

Sternberg (1977-1980) podríamos establecer si existen diferencias en el tipo de procesamiento de la información que utilizan los sujetos relacionadas con su rendimiento en el test; trabajar con sujetos cuyas puntuaciones en el test elegido se sitúen en los cuartiles extremos parece ser un buen camino para ello (Hunt, 1973, 1980) y son muchos los psicólogos que piensan hoy que los procedimientos de análisis de procesos de resolución de problemas pueden y deben aplicarse al análisis de los elementos de los tests de inteligencia (Delclaux y Seoane, 1983).

En definitiva, en este trabajo hemos querido estudiar las diferencias que se dan en términos de procesamiento de la información en la tarea experimental de «The People Pieces Analogy» según el modelo de Sternberg, en sujetos situados en cuartiles extremos según su puntuación en el Raven; se ha elegido esta tarea porque supuestamente requiere habilidades semejantes a las requeridas para resolver los ítems del test.

Según el modelo planteado, la resolución de una analogía de la forma: A es a B como C es a D, se llevará a cabo en cinco pasos:

- Codificación: Identificación de atributos y valores de cada término de la analogía.
- Inferencia: Descubrimiento de la regla que relaciona el primer término de la analogía (A) con el segundo (B).
- Trazado: Descubrimiento de la regla que relaciona a A con el tercer término (C).
- Aplicación: Generación del cuarto término de la analogía (D) y evaluación del término dado en su lugar (D').
- Respuesta.

Sternberg establece un procedimiento experimental para identificar el tiempo que los sujetos emplean en cada uno de estos pasos. Este procedimiento consiste en el fraccionamiento de la tarea en dos partes, en la primera, se les va suministrando a los sujetos cierta preinformación sobre la analogía que, se supone, le facilitará la realización de algunas de estas operaciones y, por consiguiente, la no realización de ellas en la segunda parte, en la cual se le presenta la analogía completa.

El fraccionamiento de la tarea se hace utilizando cuatro distintas condiciones de presentación de las analogías:

Condición 0: No se presenta preinformación en la primera parte. El sujeto habrá de resolver la analogía completa en la segunda.

Condición 1: Se presenta en la primera parte el término A de la analogía, por lo que se supone que el sujeto lo codificará, y en la segunda parte, la analogía completa.

Condición 2: Se presentan en la primera parte los términos A y B, por lo que se supone que el sujeto los codificará y realizará la inferencia, y el resto de las operaciones en la segunda parte.

Condición 3: Se presentan los tres primeros términos en la primera parte, por lo que el sujeto puede llevar a cabo su codificación, la inferencia, el trazado y la aplicación, generando así el término D, y dejando para la segunda parte la evaluación del término D' y la respuesta.

Para considerar el rendimiento de un sujeto en una tarea de este tipo hemos de tener en cuenta tanto tasas de error como tiempos en las dos partes en que la hemos dividido.

Las hipótesis que nos hemos planteado han sido las siguientes:

1. Que no encontraremos diferencias significativas en tasas de error en la tarea entre los sujetos altos y los sujetos bajos en el test de Raven.
2. Que tampoco existirán diferencias significativas en el tiempo total que tardan los sujetos en resolver la analogía.
3. Que las diferencias entre los sujetos alto- y los bajo-puntuadores van a encontrarse en las dos operaciones intermedias: inferencia y trazado. O dicho de otra manera, que las diferencias se van a encontrar en los tiempos de solución para las condiciones de presentación 2 y 3, pues suponemos que los sujetos altos utilizan la preinformación que se les da en la primera parte para realizar las operaciones intermedias, con la consiguiente disminución del tiempo de solución empleado por ellos.

Método

Grupo muestral

Consta de 32 sujetos universitarios de edades comprendidas entre los 20 y 25 años, igual número de hombres que de mujeres, 16 pertenecientes al Q1 de su grupo, según su puntuación en el test de Raven, escala superior, y 16 pertenecientes al Q3.

Procedimiento

El procedimiento experimental ha seguido dos partes:

1. Selección de sujetos.
2. Experimento de «The People Pieces Analogies».

1. La selección de los sujetos se ha llevado a cabo, como ya hemos dicho, en base a sus puntuaciones en el test de Raven.

Se pasó el test a tercer curso de Psicología de la Universidad de Granada, del total se eliminaron los sujetos con edades superiores a los 25 años, para que no existiera dispersión en cuanto a la edad, quedándonos con un grupo de 100 sujetos. De esta muestra separamos los cuartiles extremos, y de los sujetos que formaban éstos, se eligieron aleatoriamente 16 hombres y 16 mujeres (ocho del

Q1 y ocho del Q3). Éstos pasaron a la segunda parte.

2. Para la presentación de estímulos del «The People Pieces Analogies» se utilizó un taquistoscopio N-1000 Scientific Prototype de tres canales con punto de fijación y precisión a la diezmilésima de segundo. La distribución de las sesiones experimentales fue de dos diarias, una semana por la mañana y otra por la tarde alternativamente. Éstas eran sesiones individuales de una duración aproximada de 60 minutos.

Cada sesión comenzaba dando al sujeto las instrucciones por escrito y cuatro ejemplos de analogías atendiendo a las cuatro distintas formas de presentación de las mismas.

La presentación de cada ítem, como ya señalamos, seguía dos partes: la primera comenzaba con un punto de fijación sobre pantalla blanca durante 1.000 milisegundos y al apagarse aparecían cero, uno, dos o tres términos de la analogía según condición de presentación. Cuando el sujeto consideraba que los había visto pulsaba un botón y la tarjeta desaparecía. Al cabo de 500 milisegundos comenzaba la segunda parte. En ésta volvía a aparecer en pantalla el punto de fijación durante 1.000 milisegundos, presentando seguidamente la analogía completa. Esta parte se terminaba cuando el sujeto daba la respuesta de verdadero o falso.

Material

Las series de analogías utilizadas han sido construidas siguiendo las características señaladas por Sternberg (1977), con la forma A es a B como C es a D, y fijando los siguientes criterios:

— Se tratan de figuras humanas definidas por los cuatro atributos siguientes: sexo, color, altura y contorno.

— Establecidas de derecha a izquierda.

— Que se pueden presentar como verdaderas o falsas. El grado de falsedad viene dado por el número de atributos en que cambia el término final presentado (D') con el que corresponde (D).

— El número de atributos que cambian de A a B y de B a C puede ser variable pero manteniendo un número de cambios en cada analogía de cuatro.

— Estas analogías se llaman «degeneradas» cuando tienen los cuatro términos iguales (A-A:A-A). «Semidegeneradas» si los términos son iguales dos a dos (A-B:A-B). Y «no degeneradas» si los cuatro términos son distintos (A-B:C-D).

Teniendo en cuenta todos estos criterios las analogías construidas han sido: 16 degeneradas, 128 semidegeneradas y 144 no degeneradas. De ellas la mitad verdaderas y la mitad falsas. Que se han distribuido en cuatro bloques, uno para cada condición de presentación, constituyendo series cuasi-paraletas.

Tratamiento estadístico

Hemos sometido a análisis de varianza tanto las tasas de error como los tiempos de indicio y de solución. El diseño aplicado en los tres casos ha sido factorial de cuatro factores anidados dos a dos y cruzados entre sí con repeticiones (ocho por casilla).

Resultados

Las tasas de error y los tiempos obtenidos (de indicio y de solución) por los dos grupos de sujetos

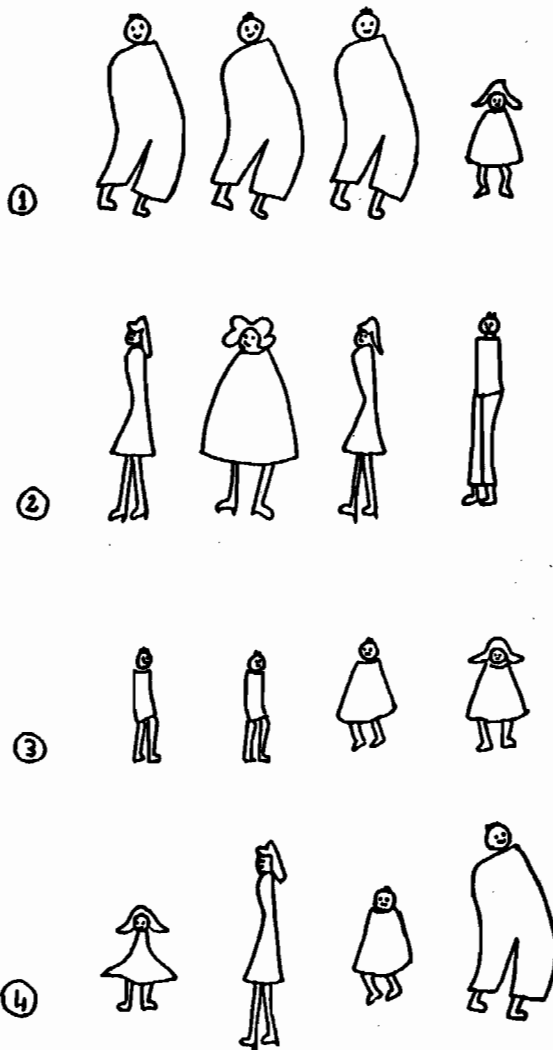


Figura 1. Ejemplos de los cuatro tipos de analogías posibles combinando los cuatro atributos utilizados: sexo, color, altura y contorno. 1) Analogía degenerada, falsa. 2) Analogía semidegenerada (A-B:A-B) falsa. 3) Analogía semidegenerada (A-A:B-B) verdadera. 4) Analogía no degenerada, verdadera.

CUADRO 1

Tasas de error y tiempos obtenidos por los dos grupos de sujetos en «The People Pieces Analogies»

	Sujetos altos en el Raven						Sujetos bajos en el Raven					
	T. error		T. indicio		T. solución		T. error		T. indicio		T. solución	
	\bar{X}	α	\bar{X}	α	\bar{X}	α	\bar{X}	α	\bar{X}	α	\bar{X}	α
C.P.-0												
A. degener.	0	0	—	—	1.193,23	359,55	3,12	12,50	—	—	1.343,69	718,33
A. semideg.	13,12	20,71	—	—	1.712,06	467,94	7,90	13,30	—	—	1.651,86	729,44
A. no degen.	20,29	14,85	—	—	2.471,20	573,46	19,66	14,87	—	—	2.150,61	992,53
C.P.-1												
A. degener.	0	0	1.246,88	818,20	1.278,18	560,30	0	0	985,30	441,34	1.333,12	487,04
A. semideg.	14,46	19,80	1.140,24	633,01	1.853,28	645,31	12,04	12,48	1.055,36	512,06	1.875,41	720,46
A. no degen.	19,62	18,55	1.153,99	614,84	2.761,13	997,40	29,52	12,91	1.016,23	420,28	2.529,97	1.126,91
C.P.-2												
A. degener.	0	0	1.082,79	526,29	1.266,39	625,60	3,12	12,50	1.049,02	496,37	1.422,76	528,20
A. semideg.	<u>3,59</u>	5,49	1.348,86	751,76	1.813,96	874,18	<u>9,49</u>	8,53	1.394,88	603,66	1.979,77	638,89
A. no degen.	<u>7,80</u>	5,55	1.537,81	974,50	2.451,76	1.525,22	<u>15,87</u>	11,85	1.597,62	837,62	2.406,65	760,73
C.P.-3												
A. degener.	0	0	1.068,59	292,42	993,99	445,81	6,25	17,08	967,39	323,89	1.274,99	724,92
A. semideg.	<u>1,85</u>	3,62	1.497,76	541,20	1.450,67	703,32	<u>5,39</u>	5,99	1.475,86	548,28	1.692,28	587,14
A. no degen.	<u>8,02</u>	5,25	1.597,19	990,53	1.840,42	816,71	<u>17,12</u>	10,90	1.846,43	893,27	1.997,81	708,57

— Diferencias significativas entre los grupos a un N.C. del 5 por 100.

aparecen en el cuadro 1, y su representación gráfica en la figura 2.

Para el conjunto de los datos, sin distinción de grupo, las tasas han variado entre el 0 por 100 para la C1 y analogías degeneradas, al 24,6 por 100 para la C1 y analogías no degeneradas; los tiempos de indicio entre 1.017,99 para C3 y analogías semidegeneradas y 1.567,71, en C2 y ana-

logías no degeneradas, y los tiempos de solución entre 1.134,43 para C3 y analogías semidegeneradas y 2.645,55 para C1 y analogías no degeneradas.

Considerando el conjunto de los datos el análisis de varianza no arroja diferencias significativas entre los dos grupos ni en tasas de error, ni en tiempo total ni en tiempo de indicio ni de solución.

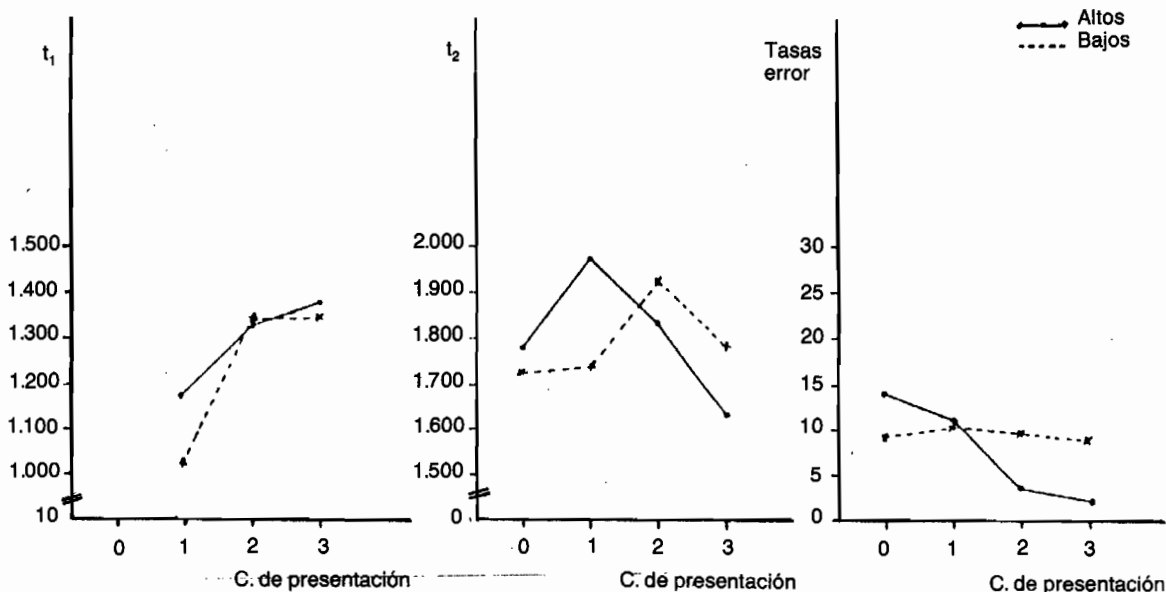


Figura 2. Representación gráfica de los datos obtenidos en «The People Pieces Analogies» por los dos grupos de sujetos alto- y bajo-puntuadores en el Raven.

Tampoco aparecen diferencias significativas en tiempos considerando las condiciones de presentación y los tipos de analogías.

Las diferencias que entre los dos grupos se dan como significativas están en las tasas de error que presentan para la C2 y analogías semidegeneradas y no degeneradas, y C3 y analogías semidegeneradas y no degeneradas (véase cuadro 1).

Discusión

Nos parece interesante señalar en primer lugar que nuestros datos se comportan igual que los obtenidos por Sternberg (1977) en los siguientes puntos:

- Los sujetos presentan tasas más altas tanto en tiempos de solución como en errores para las analogías no degeneradas.

- Presentan también tasas más altas para los ítems verdaderos cuando las analogías son no degeneradas, y al contrario, más altas para los ítems falsos cuando son degeneradas.

- Los tiempos aumentan en relación con el número de cambios de atributos que presenta la analogía.

- Los tiempos de inicio presentan la misma variación de una condición de presentación a otra,

aunque con una diferencia de 100 milisegundos, no significativa.

Sin embargo, encontramos grandes diferencias en relación con los tiempos de solución, pues los nuestros se presentan significativamente más altos.

Una posible explicación de esta diferencia la encontramos en el planteamiento experimental de Sternberg que para asegurar el mayor rendimiento de los sujetos establece un sistema de recompensa y además pasa a los sujetos cuatro veces los mismos ítems.

Ciñéndonos a las hipótesis planteadas hemos de decir que si consideramos el conjunto de los datos se confirman las dos primeras planteadas: no existen diferencias significativas entre los dos grupos ni en tasas de error ni en tiempo total de resolución de las analogías.

Sin embargo, con relación a la tercera hipótesis encontramos un hecho inesperado, los tiempos de solución no aumentan significativamente para el grupo bajo en las condiciones de presentación 2 y 3, tal como planteábamos, lo que aumenta significativamente son las tasas de error para las analogías semidegeneradas y no degeneradas (véase cuadro 1 y figura 2).

¿Cómo podríamos interpretar esto? Podemos pensar que se mantienen los mismos tiempos en los dos grupos a costa de un aumento en la canti-

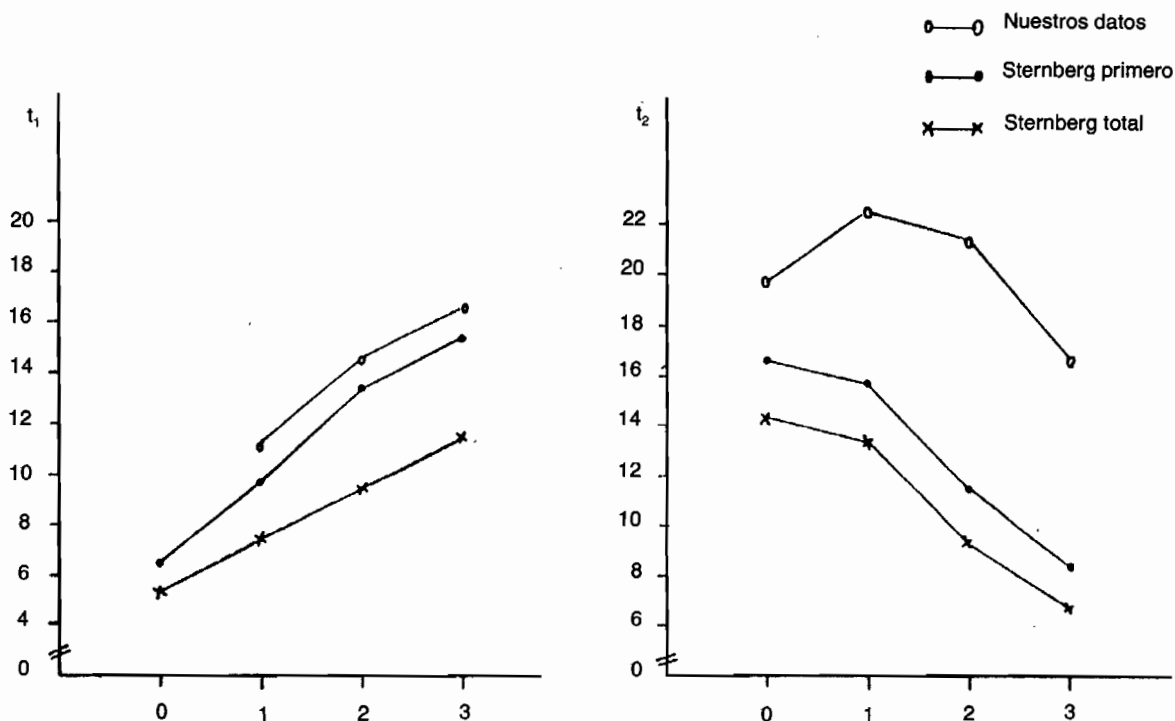


Figura 3. Representación gráfica de los datos obtenidos por nosotros en «The People Pieces Analogies» (○—○) por Sternberg en su primera sesión experimental (●—●) y por Sternberg para el total de las sesiones (x—x). (Datos obtenidos de Sternberg, 1977.)

dad de fallos del grupo bajo conforme aumenta la dificultad de la tarea.

Hemos de señalar que elegimos esta tarea pensando en que su facilidad suprimiría las diferencias en tasas de error entre los dos grupos y que éstas se darían sólo en los tiempos de realización de las operaciones exigidas, pero sorprendentemente ocurre el fenómeno contrario aunque este apunte en la dirección por nosotros señalada: las diferencias entre los sujetos altos y bajos se dan en las condiciones de presentación 2 y 3, o sea, en las dos condiciones en las que el sujeto ha de inferir las reglas que relacionan los elementos en la primera parte.

Referencias

- Camplonch León, J. M. (1981): «Evaluación del retraso mental». En Fernández-Ballesteros, R. y Carroble, J. A. I. (eds.): *Evaluación Conductual: Metodología y Aplicaciones*, Madrid, Pirámide.
- Carlson, J. S., y Wield, K. H. (1976): «The factorial analysis of perceptual and abstract reasoning abilities in tests of concrete, operational thought», *Educational and Psychological Measurement*, 36 (4), págs. 1015-1019.
- Carroll, J. B. (1976): «Psychometric tests as cognitive Tasks; A new "Structure of intellect"». En Resnick, L. B. (ed.): *The Nature of Intelligence*, N. Jersey, Lawrence Erlbaum A., págs. 27-57.
- Fernández-Ballesteros, R., y Carroble, J. A. I. (1981): *Evaluación Conductual: Metodología y Aplicaciones*, Madrid, Pirámide.
- Kline, P. (1980): «Factor or processes in intelligence», *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, págs. 596-597.
- Hunt, E. (1974): «Quote the Raven? Nervermore!». En Gregg, L. N. (ed.): *Knowledge and cognition*, New York, Carnegie Mellon University, págs. 129-157.
- Hunt, E. (1980): «Intelligence as an Information-Processing concept», *British Journal of Psychology*, 71, págs. 449-474.
- Hunt, E.; Front, N., y Lunneborg, C. (1973): «Individuals differences in cognition: A new approach to Intelligence». En Bower, G. (ed.): *The Psychology of learning and motivation* (vol. 7), New York, Academic Press, páginas 87-122.
- Meichenbaum, D. (1980): «A cognitive-behavioral perspective on Intelligence», *Intelligence*, 4, págs. 271-284.
- Pellegrino, J. W., y Glaser, R. (1979): «Cognitive correlates and components in the analysis of individuals differences». En Sternberg, R. J., y Detterman, D. K. (eds.): *Human Intelligence: perspectives on its theory and measurement*, Norwood, N.J., Ablex, págs. 61-87.
- Resnick, L. B. (ed.) (1976): *The Nature of Intelligence*, N. Jersey, L. Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1977): *Intelligence, Information Processing and Analogical Reasoning: The Componential Analysis of Human Abilities*, New York, Lawrence E. A.
- Sternberg, R. J., y Detterman, D. K. (eds.) (1979): *Human Intelligence: Perspectives on its theory and measurement*, New York, D. K. Norwood, N.J., Ablex.
- Sternberg, R. J. (1981): «Nothing fails like success: The search for an intelligent paradigm for studying intelligence», *Journal of Educational Psychology*, 73, páginas 142-155.