

La hipótesis del déficit perceptivo del retraso específico en lectura: Un estudio meta-analítico

JULIO SANCHEZ MECA

Area de Metodología de las CC. Comportamiento

RESUMEN

A pesar de la gran cantidad de investigación primaria que se ha dedicado al estudio de la relación entre el retraso específico de la lectura en niños con inteligencia normal y las primeras etapas del procesamiento de información visual, el conocimiento actual sobre este tópico de investigación no es concluyente. Con objeto de explicar los resultados contradictorios de la literatura empírica, realizamos un estudio meta-analítico basado en los trabajos de Hedges (1981, 1982a, 1982b, 1982c, 1984). Nuestros resultados explican tales inconsistencias en función de las características variables a través de los estudios y apoyan la hipótesis del déficit perceptivo (Badcock & Lovegrove, 1981; Di Lollo et al., 1983; Stanley, 1975a, 1975b, 1977), según la cual los niños con retraso en lectura presentan una deficiencia en las etapas iniciales del procesamiento de información visual.

SUMMARY

There are a huge of primary investigations over the posible relation between

the specific reading disability in children with normal intelligence and the initial stages of visual information processing, but the actual knowledge about this issue is far to be finished. To explain the contradictory results obtained, we develop a meta-analytical study based in the work of Hedges (1981, 1982a, 1982b, 1982c, 1984). Our results are interpreted in the sense that the variables characteristics across studies present inconsistencies of data, and support the perceptual disability hypothesis (Badcock & Lovegrove, 1981; Di Lollo et al., 1983; Stanley, 1965a, 1975b, 1977).

INTRODUCCION

En los últimos años, el enfoque del procesamiento de información visual ha demostrado ser un marco muy útil para el estudio de los problemas de lectura en niños con inteligencia normal. Desde que en 1970 Young y Lindsley apuntaron su conveniencia, ha surgido un gran número de investigaciones. Sin embargo, la gran cantidad de investigación primaria que este tema ha suscitado no se corresponde con el conocimiento que actualmente se tiene acerca de los factores relacionados con el retraso específico en lectura. No resulta difícil encontrar a lo largo de la literatura empírica resultados anómalos y contradictorios. Como consecuencia, diferentes teorías pugnan por explicar el déficit en lectura; teorías muy variadas, desde las que suponen un déficit sensorial periférico, o perceptivo-visual (por ejemplo, los estudios de Lovegrove et al., 1978; Badcock & Lovegrove, 1981; Martin & Lovegrove, 1984; o las investigaciones de Stanley, 1975a, 1977; Stanley & Hall, 1973), hasta las que proponen un déficit verbal (por ejemplo, Ellis, 1981; Vellutino, 1977, 1979), sin olvidar planteamientos tales como el déficit en la secuenciación temporal (por ejemplo, Bakker, 1970; Bryden, 1972), la hipótesis del retraso madurativo (por ejemplo, Grosser & Trzeciak, 1981; Lyle & Goyen, 1975; O'Neill & Stanley, 1976; Satz et al., 1971) o la hipótesis del déficit en los procesos de memoria (por ejemplo, Fisher & Frankfurter, 1977; Morrison et al., 1977).

En la presente investigación nos propusimos comprobar si los niños con retraso en lectura presentan algún déficit en las primeras etapas del procesamiento de información visual. Pensamos que si tal déficit es real, éste sería uno de los factores explicativos del retraso específico en lectura. Pero en lugar de acumular más información primaria a la ya existente, decidimos realizar un estudio meta-analítico de las investigaciones que han tratado este tema. Como tal, el enfoque meta-analítico, propuesto por Glass en 1976, consiste en aplicar los métodos estadísticos a la integración de los resultados de los estudios.

A continuación, expondremos las etapas que seguimos en la realización del estudio (Sánchez ¹).

BUSQUEDA DE LA LITERATURA

El primer paso consistió en realizar una búsqueda de la literatura lo más exhaustiva posible. Con tal fin, recabamos información desde dos fuentes: (a) mediante la consulta de las referencias bibliográficas de los estudios de que disponíamos, y (b) mediante una búsqueda bibliográfica por computador a través del sistema Dialog; esta búsqueda se realizó en diciembre de 1982 y fue actualizada en septiembre de 1984.

A continuación, fuimos seleccionando las investigaciones que cumplieran los siguientes criterios:

1.º Los estudios debían comparar un grupo experimental (niños con un retraso específico en lectura) con un grupo de control (niños normales).

2.º Ambos grupos debían estar igualados, como mínimo, en inteligencia, sexo y edad.

3.º Los niños del grupo experimental debían satisfacer, al menos, los siguientes criterios de selección:

- presentar un retraso en lectura;
- tener un rendimiento intelectual normal; y
- carecer de problemas de conducta y de desórdenes orgánicos.

4.º Por último, las tareas experimentales utilizadas debían reflejar la actividad de etapas iniciales del procesamiento de información visual; por ejemplo, enmascaramiento visual, integración temporal, persistencia de la forma, informe parcial, umbral de sensibilidad, etc.

Así pues, siguiendo estos criterios se seleccionaron 26 estudios de los que, desafortunadamente, tuvimos que desechar 4 por no aportar los datos estadísticos suficientes para calcular los tamaños del efecto (ver Apéndices A y B).

CODIFICACION DE LOS ESTUDIOS

La siguiente etapa consistió en la codificación de los estudios, que implica analizar detenidamente todas las investigaciones seleccionadas y codificar las características de las mismas. El objetivo de esta etapa es comprobar cuáles de las muy diversas características que varían a lo largo de los estudios afectan a los resultados de los mismos, actuando como variables moderadoras. Con tal finalidad, clasificamos los estudios en función de características tales como la edad, el sexo, el CI, el retraso mínimo en lectura requerido en el grupo experimental, la tarea del sujeto, el procedimiento experimental, el tipo de estímulos, el tipo de exposición del estímulo-objetivo, la frecuencia espacial y otras más.

MEDIDA DE LOS HALLAZGOS DE LOS ESTUDIOS

El paso siguiente fue obtener una medida uniforme de los resultados de los estudios con la que poder compararlos mediante análisis estadístico. Dadas las características de nuestra investigación, decidimos utilizar una medida del tamaño del efecto, la que Glass (1976) denomina «diferencia media tipificada». Como su nombre indica, consiste en calcular la diferencia entre las medias de los grupos experimental y control y dividirla por la desviación típica intragrupo:

$$g_i = (\bar{y}_i^E - \bar{y}_i^C) / S_i.$$

Calculamos, pues, para cada investigación el estadístico «diferencia media tipificada» y corregimos éste del tamaño muestral mediante la fórmula de corrección del sesgo proporcionada por Hedges (1981):

$$g_i^U = c(m_i)g_i,$$

siendo,

$$c(m_i) = 1 - 3/(4m_i - 1),$$

donde,

$$m_i = n_i^E + n_i^C - 2.$$

De este modo, obtuvimos 126 estimaciones del tamaño del efecto de los 22 estudios integrados.

INTEGRACION DE LOS RESULTADOS

La siguiente etapa consistió en integrar y analizar estadísticamente los resultados de los estudios que previamente se habían transformado en una medida del tamaño del efecto. En esencia, el meta-análisis consiste en tomar las características de los estudios como variables independientes y el tamaño del efecto como variable dependiente, para observar los posibles efectos moderadores de aquéllas sobre los resultados de los estudios; efectos que podrían explicar hallazgos aparentemente contradictorios entre los mismos.

De entre las distintas técnicas de meta-análisis de la investigación existentes en la actualidad (Rosenthal, 1978, 1980; Rosenthal & Rubin, 1979, 1982; Rosenthal & Rosnow, 1984; Hedges & Olkin, 1980; Glass et al., 1981; Hunter et al., 1982) optamos por utilizar un método recientemente desarrollado por Hedges

(1981, 1982a, 1982c, 1984) que consiste en el ajuste de modelos categóricos a los tamaños del efecto de los estudios. Tal método implica clasificar toda la serie de resultados en base a una característica de los estudios que puede estar actuando como variable moderadora sobre los tamaños del efecto, y dividir la variabilidad total de la serie en una variabilidad inter-clases y otra intra-clase. Si la variabilidad inter-clases es estadísticamente significativa, ello supondría que esa característica constituía una variable moderadora de los resultados. En consecuencia, deberían estimarse los tamaños del efecto medios para cada categoría.

RESULTADOS Y DISCUSION

El propósito de nuestra investigación era doble. Por una parte, pretendíamos explicar los resultados contradictorios obtenidos en los estudios que comparan niños normales y niños con retraso en lectura con respecto a las primeras etapas del procesamiento de información visual. Por otra, comprobar si el retraso en lectura puede estar determinado en parte por un déficit temprano en el procesamiento de información visual.

Los resultados más sobresalientes fueron los siguientes.

1. En primer lugar, la serie completa de tamaños del efecto integrada

Característica: Tipo de exposición.

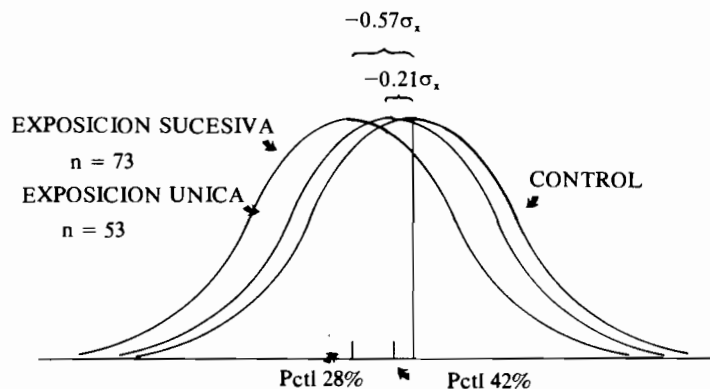


Figura 1

Representación gráfica de las distribuciones de los niños con retraso en lectura y de los normales (control) al clasificar los tamaños del efecto en función del tipo de exposición utilizado.

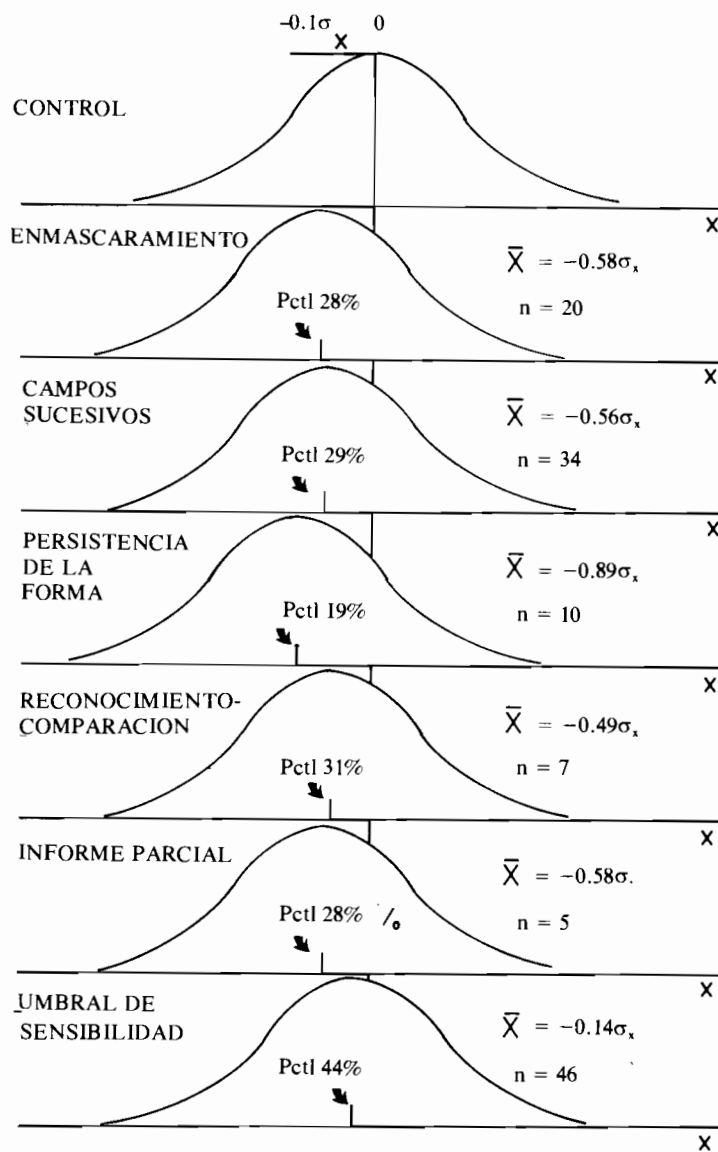


Figura 2

Representación gráfica de las distribuciones de los niños con retraso en lectura y de los normales (control) al clasificar los tamaños del efecto en función del procedimiento experimental utilizado.

mostró, como era de esperar, una alta variabilidad estadísticamente significativa ($\alpha < .01$). Puesto que los procedimientos experimentales de todas las investigaciones integradas se suponía que debían reflejar la actividad de etapas iniciales del procesamiento de información visual, esta alta variabilidad entre los estudios debía ser explicada por la acción de las características variables de los mismos. Dividimos, pues, los estudios en función de distintas características.

2. Al clasificar los estímulos en función del tipo de exposición del estímulo objetivo (distinguiendo entre exposiciones sucesivas y exposiciones únicas), comprobamos que en los estudios con presentaciones sucesivas la media de los niños con retraso en lectura se encontraba en el percentil 28 de la distribución de los niños normales; mientras que con exposiciones únicas, los lectores retrasados no eran tan inferiores, situándose en el percentil 42, muy cerca de la media de los controles (fig. 1). Este resultado refleja la existencia de una tasa más lenta de procesamiento de la información visual en los lectores retrasados cuando la estimulación es sucesiva que cuando es única, y apoya la importancia de los factores temporales sobre los problemas de lectura, una hipótesis esgrimida por Bakker (1970) y por Di Lollo et al. (1983).

3. Clasificamos a continuación los estudios en función del procedimiento experimental y observamos también claras diferencias entre los diversos procedimientos ($\alpha < .001$). De todos ellos, cabe destacar las técnicas de enmascaramiento retroactivo y las de campos sucesivos (fig. 2). Las técnicas de campos sucesivos han sido profusamente utilizadas para comprobar si los niños con retraso en lectura difieren de los normales en la duración de la persistencia visible (Coltheart, 1980), una etapa que, como se sabe, constituye una de las primeras del procesamiento de información visual. Según se observa en la figura 2, la media de los niños con retraso en lectura se encuentra en el percentil 29 de la distribución de los controles, según lo cual, los niños con déficit en lectura muestran una persistencia visible más larga que los normales ($\alpha < .05$). Esta mayor persistencia fenoménica no supone un beneficio para estos niños. Al contrario, si suponemos con Haber (1971) que la persistencia visible está íntimamente relacionada con la duración de las fijaciones oculares, en gran medida las confusiones que sufren los niños con retraso en lectura podrían explicarse por el desfase entre la duración de la persistencia visible y la duración de los movimientos oculares. Así, esa pauta anormal de los movimientos oculares manifestada por los lectores retrasados podría deberse, según Stanley (1975a, 1977), a un intento del sistema por corregir la búsqueda de la información que produzca menos interferencia. No obstante, caben otras interpretaciones alternativas.

Otra etapa inicial en el procesamiento de información visual la constituye la tasa de transferencia de información desde la comúnmente denominada memo-

Interacción: Tipo de material \times Tipo de exposición.

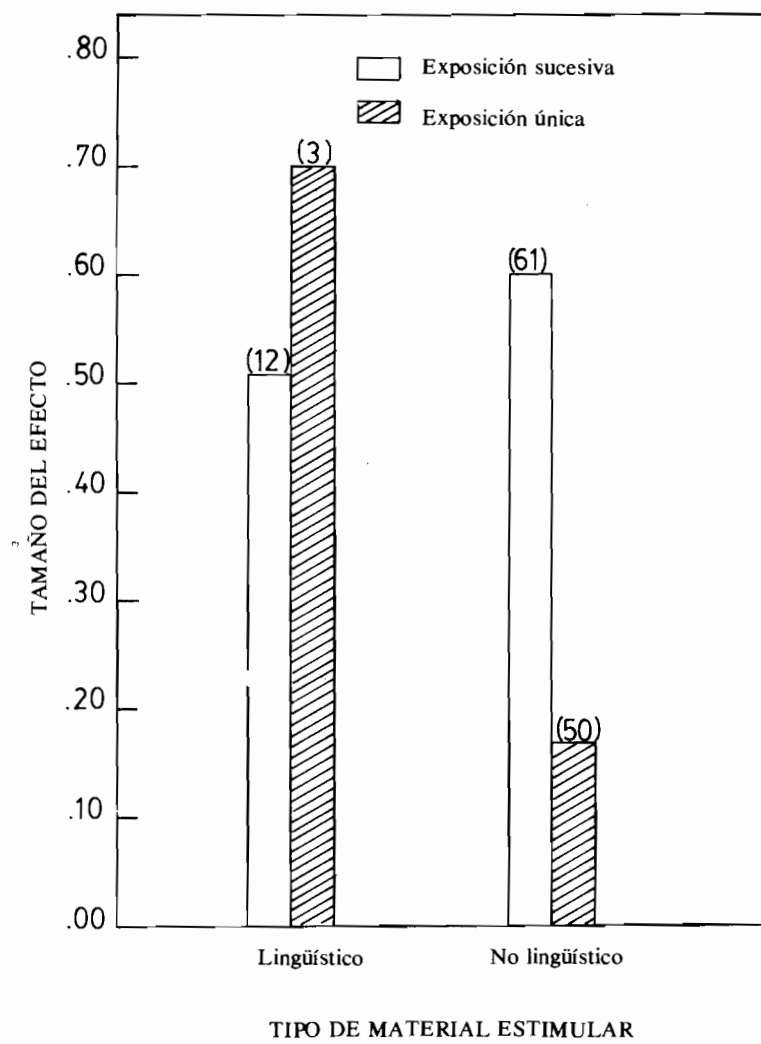


Figura 3

Gráfica de los tamaños del efecto clasificados en función del tipo de material estimular (estímulos lingüísticos vs no lingüísticos) y del procedimiento experimental.

ria icónica (Neisser, 1967) a la memoria a corto plazo. Aunque en la actualidad el concepto de memoria icónica está en entredicho (Haber, 1983; Coltheart, 1984), así como el de memoria a corto plazo (Crowder, 1982a, 1982b), la técnica del enmascaramiento visual retroactivo se ha utilizado comúnmente como una medida de la tasa de transferencia de la información. Como puede verse en la figura 2, los niños con retraso en lectura mostraron una tasa mucho más lenta en la transferencia de la información ($\alpha < .05$). Este resultado es consistente con el anterior y apunta hacia un déficit en la codificación inicial de la información visual como una posible explicación del retraso en lectura.

4. En la figura 3 pueden observarse los resultados obtenidos al clasificar los estudios en función del tipo de material estimular (distinguiendo entre material lingüístico y no lingüístico) junto con el tipo de exposición del estímulo. El análisis estadístico del tipo de material estimular no reflejó diferencias significativas ($\alpha > .80$). Los niños con retraso en lectura se mostraron inferiores a los normales tanto con estímulos lingüísticos como no lingüísticos. Este resultado es

CARACTERÍSTICA: FRECUENCIA ESPACIAL

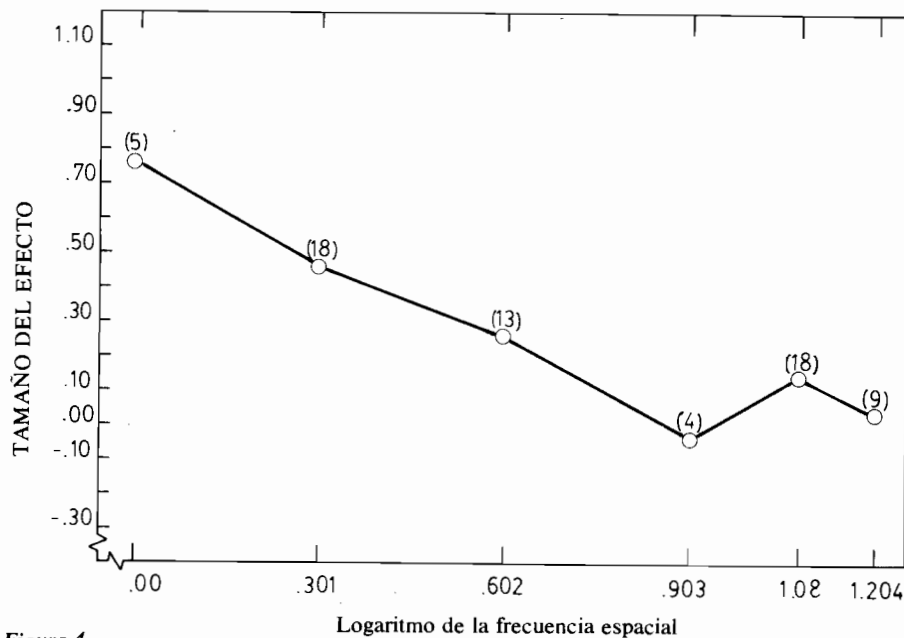


Figura 4

Representación gráfica de los tamaños del efecto en función del logaritmo de la frecuencia espacial.

consistente con la idea, planteada entre otros por Lovegrove y sus colaboradores, de que existe una deficiencia perceptiva en las primeras etapas del procesamiento visual y que, además, este déficit es global, no específico de la lectura. Los problemas de lectura serían una manifestación de ese déficit general.

Como puede observarse en la figura 3, existe una clara interacción entre el tipo de material estimular y el tipo de exposición utilizados ($\alpha < .01$). Así, con exposiciones sucesivas, no hay diferencias significativas entre el tipo de material; pero con exposiciones únicas, el material no lingüístico refleja menos diferencias entre lectores retrasados y normales que el material lingüístico.

5. Por último, al analizar los efectos de la frecuencia espacial del estímulo-objetivo sobre los resultados de los estudios, comprobamos que ésta presentó una tendencia lineal consistente y significativa ($\alpha < .01$). Así, los niños con retraso en lectura mostraron un déficit respecto de los normales con frecuencias espaciales bajas (es decir, con 1, 2 y 4 c./g.a.v.), pero no con frecuencias altas (8, 12 y 16 c./g.a.v.). Este resultado puede observarse en la figura 4, donde se expone el tamaño del efecto en función del logaritmo de la frecuencia espacial. La teoría multicanal del procesamiento visual de Breitmeyer (1980; Breitmeyer & Ganz, 1976) puede ayudar a explicar este resultado. Según esta teoría, los canales que transportan la información sobre la frecuencia espacial baja son dominantes en visión periférica, mientras que los canales de frecuencias espaciales altas lo son en visión foveal. Generalmente, se arguye que la mayor velocidad de los canales de frecuencias bajas sirve para transmitir información general sobre la periferia, actuando así de guías para los movimientos oculares. Si los lectores retrasados reciben la información de las frecuencias espaciales altas y bajas simultáneamente, entonces no serán capaces de utilizar la información periférica general para guiar sus movimientos oculares. Además, tal déficit explicaría los movimientos oculares erráticos tan comunes en los niños con problemas de lectura.

La principal conclusión que se desprende de nuestro estudio meta-analítico concuerda claramente con los resultados de otras investigaciones anteriores: los niños con retraso en lectura muestran tasas más lentas de codificación visual. No pretendemos, por supuesto, afirmar que la causa de los problemas de lectura esté únicamente a ese nivel. Pero lo que sí parece quedar desconfirmado a la luz de nuestros resultados es la hipótesis formulada por autores como Vellutino (1977, 1979) y Ellis (1981), según la cual el déficit en lectura no se encuentra a nivel de la codificación visual. Por el contrario, la idea de un déficit perceptivo-visual planteada por los equipos de investigadores de Stanley (1975a, 1975b; Stanley & Hall, 1973), de Lovegrove (Lovegrove et al., 1978; Badcock & Lovegrove, 1981; Martin & Lovegrove, 1984) y de Di Lollo (Di Lollo et al., 1983), recibe el apoyo

de nuestros resultados. Para terminar, añadiremos que las investigaciones futuras deberían encaminarse hacia el empleo de procedimientos experimentales consistentes en la exposición rápida y secuencial de estímulos, un patrón estimular semejante al de la lectura.

NOTAS

1. SANCHEZ, J. (1984): *La revisión cuantitativa: Una alternativa a las revisiones tradicionales*, Informe técnico no publicado, Universidad de Murcia.

BIBLIOGRAFIA

- ARNETT, J. L. & DI LOLLO, V. (1979): «Visual information processing in relation to age and to reading ability», en *J. Exp. Child Psychol.*, 27, 143-152.
- BADCOCK, D. & LOVEGROVE, W. (1981): «The effects of contrast, stimulus duration, and spatial frequency on visible persistence in normal and specifically disabled readers», en *J. Exp. Psychol.: Hum. Perc. & Perf.*, 7, 495-505.
- BAKKER, D. J. (1970): «Temporal order perception and reading retardation». En D. J. Bakker & P. Satz (ed.), *Specific reading disability: Advances in theory and method*, Rotterdam University Press.
- BRYDEN, M. P. (1972): «Auditory-visual and sequential-spatial matching in relation to reading disability», en *Child Develop.*, 43, 824-832.
- COLTHEART, M. (1980): «Iconic memory and visible persistence», en *Perc. & Psych.*, 27, 183-228.
- (1984) «Sensory memory: A tutorial review». En H. Bouma & D. Bouwhuis (ed.), *Attention and Performance*, vol. 10, Lawrence Erlbaum.
- CROWDER, R. G. (1982a): «The demise of short-term memory», en *Acta Psychologica*, 50, 291-323.
- (1982b): *The Psychology of Reading: Short Introduction*, Oxford University Press.
- DI LOLLO, V.; HANSON, D. & McINTYRE, J. S. (1983): «Initial stages of visual information processing in dyslexia», en *J. Exp. Psychol.: Hum. Perc. & Perf.*, 9(6), 923-935.
- ELLIS, N. C. (1981): «Visual and name coding in dyslexic children», en *Psychol. Res.*, 43, 201-218.
- FISHER, D. F. & FRANKFURTER, A. (1977): «Normal and disabled readers can locate and identify letters: Where's the perceptual deficit?», en *J. Read. & Behav.*, 10, 31-43.
- FLETCHER, J. M. & SATZ, P. (1979): «Unitary deficit hypothesis of reading disabilities: Has Vellutino led us astray?», en *J. Learn. Disab.*, 12, 155-159.
- GLASS, G. V. (1976): «Primary, secondary, and meta-analysis of research», en *Educ. Res.*, 5, 3-8.
- (1977): «Integrating findings: The meta-analysis of research», en *Rev. Res. in Educ.*, 5, 351-379.
- GLASS, G. V.; McGAW, B. & SMITH, M. L. (1981): *Meta-analysis in Social Research*, Sage.
- GREEN, B. F. & HALL, J. A. (1984): «Quantitative methods for literature reviews», en *Ann. Rév. Psychol.*, 35, 37-53.
- GROSS, K. & ROTHENBERG, S. (1979): «An examination of methods used to test the visual perceptual deficit hypothesis of dyslexia», en *J. Learn. Disab.*, 12(10), 36-43.
- GROSSER, G. S. & TRZECIAK, G. M. (1981): «Duration of recognition for single letters, with and without visual masking; dy dyslexic and normal readers», en *Perc. & Motor Skills*, 53, 991-995.
- HABER, R. N. (1971): «Where are the visions in visual perception?». S. S. Segal (ed.), *Imagery: Current cognitive approaches*, Academic Press.
- (1983): «The impending demise of the icon: A critique of the concept of iconic storage in visual information processing», en *Behav. & Brain Sci.*, 6, 1-11.
- HEDGES, L. V. (1981): «Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators», en *J. Educ. Stat.*, 6(2), 107-128.
- (1982a): «Estimation of effect size from a series of independent experiments», en *Psychol. Bull.*, 92(2), 490-499.
- (1982b): «Fitting continuous models to effect size data», en *J. Educ. Stat.*, 7(4), 245-270.

- (1982c): «Fitting categorical models to effect sizes from a series of experiments», en *J. Educ. Stat.*, 7(2), 119-137.
- (1984): «Research synthesis: The state of the art», en *Intl. J. Aging & Human Develop.*, 19(2), 85-93.
- HEDGES, L. V. & OLKIN, I. (1980): «Vote-counting methods in research synthesis», en *Psychol. Bull.* 88(2), 359-369.
- (1983): «Regression models in research synthesis», en *Am. Statistician*, 37(2), 137-140.
- HOWELL, E. R.; SMITH, G. A. & STANLEY, G. (1981): «Reading disability and visual spatial frequency specific effects», en *Australian J. Psychol.*, 33, 97-102.
- HUNTER, J. E.; SCHMIDT, F. L. & JACKSON, G. B. (1982): *Meta-analysis. Cumulating research findings across studies*, Sage.
- LOVEGROVE, W.; BILLING, G. & SLAGHUIS, W. (1978): «Processing of visual contour orientation information in normal and disabled reading children», en *Cortex*, 14, 268-278.
- LOVEGROVE, W.; BOWLING, A.; BADCOCK, D. & BLACKWOOD, M. (1980): «Specific reading disability: Differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency», en *Science*, 210, 439-440.
- LYLE, J. G. & GOYEN, J. D. (1975): «Effects of speed exposure and difficulty of discrimination on visual recognition of retarded readers», en *J. Abnormal Psychol.*, 8, 673-676.
- MAISTO, A. A. & SIPE, S. (1980): «An examination of encoding and retrieval processes in reading disabled children», en *J. Exp. Child Psychol.*, 30, 223-230.
- MARTIN, F. & LOVEGROVE, W. (1984): «The effects of field size and luminance on contrast sensitivity differences between specifically reading disabled and normal children», en *Neuropsychol.*, 22(1), 73-76.
- MORRISON, F. J.; GIORDANI, B. & NAGY, J. (1977): «Reading disability: An information-processing analysis», en *Science*, 196, 77-79.
- NEISSER, U. (1967): *Cognitive Psychology*, Meredith Publishing Co. (traducción al castellano: Trillas, 1976).
- O'NEILL, G. & STANLEY, G. (1976): «Visual processing of straight lines in dyslexic and normal children», en *British J. Educ. Psychol.*, 46, 323-327.
- ROSENTHAL, R. (1978): «Combining results of independent studies», en *Psychol. Bull.*, 85(1), 185-193.
- (1980): «Summarizing significance levels». In R. Rosenthal (ed.): *New directions for methodology of social and behavioral science: Quantitative assessment of research domains*, Jossey-Bass.
- ROSENTHAL, R. & ROSNOW, R. L. (1984): *Essentials of Behavioral Research: Methods and data analysis*, McGraw Hill.
- ROSENTHAL, R. & RUBIN, D. B. (1979): «Comparing significance levels of independent studies», en *Psychol. Bull.* 86(5), 1165-1168.
- (1982): «Comparing effect sizes of independent studies», en *Psychol. Bull.*, 92(2), 500-504.
- SATZ, P.; RARDIN, D. & ROSS, J. (1971): «An evaluation of a theory of specific development dyslexia», en *Child Develop.*, 42, 2009-2021.
- STANLEY, G. (1975a): «Two-part stimulus integration and specific reading disability», en *Perc. & Motor Skills*, 41, 873-874.
- (1975b): «Visual memory processes in dyslexia». En D. Deutsch & J. A. Deutsch (ed.), *Short-term memory*, Academic Press.
- (1977): «Visual-information processing and specific reading disability». En G. Day & G. Stanley (ed.), *Studies in perception*, University of Western, Australia.
- STANLEY, G. & HALL, R. (1973): «Short-term visual information processing in dyslexia», en *Child Develop.*, 44, 841-844.

- VELLUTINO, F. R. (1977): «Alternative conceptualizations of dyslexia: Evidence in support of a verbal-deficit hypothesis», en *Harvard Educ. Rev.*, 47(3), 334-354.
- (1979): *Dyslexia: Theory and Research*, MIT Press.
- VELLUTINO, F. R.; STEGER, B. M.; MOYER, S. C.; HARDING, C. J. & NILES, J. A. (1977): «Has the perceptual deficit hypothesis led us astray?», en *J. Learn. Disab.*, 10, 54-64.
- YOUNG, F. A. & LINDSLEY, D. B. (1970): *Early experiences and visual information processing in perceptual and reading disorders*, National Academy of Sciences.

APENDICE A

Relación de investigaciones incluidas en la integración cuantitativa.

- ARNETT, J. L. & DI LOLLO, V. (1979): «Visual information processing in relation to age and to reading ability», en *J. Exp. Child Psychol.*, 27, 143-152.
- BADCOCK, D. & LOVEGROVE, W. (1981): «The effects of contrast, stimulus duration, and spatial frequency on visible persistence in normal and specifically disabled readers», en *J. Exp. Psychol.: Hum. Perc. & Perf.*, 7(3), 495-505.
- DILOLLO, V.; HANSON, D. & MCINTYRE, J. S. (1983): «Initial stages of visual information processing in dyslexia», en *J. Exp. Psychol.: Hum. Perc. & Perf.*, 9(6), 923-925.
- ELLIS, N. C. (1981): «Visual and name coding in dyslexic children», en *Psychol. Res.*, 43, 201-218.
- FISHER, D. F. & FRANKFURTER, A. (1977): «Normal and disabled readers can locate and identify letters: Where's the perceptual deficit?», en *J. Reading Behav.*, 9(1), 31-43.
- GROSSER, G. S. & TRZECIAK, G. M. (1981): «Durations of recognition for single letters, with and without visual masking, by dyslexic and normal readers», en *Perc. & Motor Skills*, 53, 991-995.
- HOWELL, E. R.; SMITH, G. A. & STANLEY, G. (1981): «Reading disability and visual spatial frequency specific effects», en *Australian J. Psychol.*, 33(1), 97-102.
- LOUBSER, N. & SHARRATT, P. (1982): «Brief visual memory processes in reading-disabled children», en *South African J. Psychol.*, 7-18.
- LOVEGROVE, W.; BILLING, G. & SLAGHUIS, W. (1978): «Processing of visual contour orientation information in normal and disabled children», en *Cortex*, 14, 268-278.
- LOVEGROVE, W.; BOWLING, A.; BADCOCK, D. & BLACKWOOD, M. (1980): «Specific reading disability: Differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency», en *Science*, 210, 439-440.
- LOVEGROVE, W. & BROWN, C. (1978): «Development of information processing in normal and disabled readers», en *Perc. & Motor Skills*, 46, 1047-1054.
- LOVEGROVE, W.; HEDDLE, M. & SLAGHUIS, N. (1980): «Reading disability: Spatial frequency specific deficits in visual information store», en *Neuropsychologia*, 18, 111-115.
- LYLE, J. G. & GOYEN, J. D. (1975): «Effect of speed of exposure and difficulty of discrimination on visual recognition of retarded readers», en *J. Abnormal Psychol.*, 84(6), 673-676.
- MAISTO, A. A. & SIPE, S. (1980): «An examination of encoding and retrieval processes in reading disabled children», en *J. Exp. Child Psychol.*, 30, 231-245.
- MARTIN, F. & LOVEGROVE, W. (1984): «The effects of field size and luminance on contrast sensitivity differences between specifically reading disabled and normal children», en *Neuropsychologia*, 22(1), 73-77.
- MORRISON, F. J.; GIORDANI, B. & NAGY, J. (1977): «Reading disability: An information-processing analysis», en *Science*, 196, 77-79.
- O'NEILL, G. & STANLEY, G. (1976): «Visual processing of straight lines in dyslexic and normal children», en *British J. Educ. Psychol.*, 46, 323-327.
- STANLEY, G. (1975a): «Two-part stimulus integration and specific reading disability», en *Perc. & Motor Skills*, 41, 873-874.
- (1975b): «Visual memory processes in dyslexia». En D. Deutsch & A. Deutsch (ed.), *Short-term memory*, Academic Press.

- (1976): «The processing of digits by children with specific reading disability (dyslexia)», en *British J. Educ. Psychol.*, 46, 81-84.
- STANLEY, G. & HALL, R. (1973): «Short-term visual information processing in dyslexics», en *Child Develop.*, 44, 841-844.
- STANLEY, G. & MOLLOY, M. (1975): «Retinal painting and visual information storage», en *Acta Psychologica*, 39, 283-288.

APENDICE B

Relación de investigaciones que, pese a cumplir con los criterios de selección, no fue posible incluir en el meta-análisis por no aportar los datos estadísticos necesarios para el cálculo de los tamaños del efecto.

BOUMA, H. & LEGEIN, C. P. (1979): «Dyslexia as a deficient link between normal vision and normal speech», en *Annual Progress Report*, 14, 95-100.

BOUMA, H.; LEGEIN, C. P. & VAN RENS, A. L. (1974): «Visual recognition by dyslexic children: A study of letter and word recognition in foveal and parafoveal vision in 20 weak readers and 20 normal readers», en *Annual Progress Report*, 9, 104-109.

— (1975): «Visual recognition in 4 weak and 4 normal readers», en *Annual Progress Report*, 10, 72-78.

ELLIS, N. C. & MILES, T. R. (1977): «Dyslexia as a limitation in the ability to process information», en *Bulletin of the Orton Society*, XXVII, 72-81.