

Velocidad de codificación y retraso específico en lectura^(*)

Julio Sánchez Meca^(**)

Antonio Valera Espín

Universidad de Murcia

Resumen: Con objeto de estudiar las implicaciones de los procesos tempranos de codificación visual en el aprendizaje de la lectura, se seleccionó una muestra de 40 niños con retraso específico en lectura y otros 40 lectores normales (entre 6 y 9 años de edad). Los sujetos participaron en una tarea informatizada de enmascaramiento visual retroactivo, mediante la cual se registró la velocidad de transferencia de la información visual desde la memoria icónica a la memoria de trabajo. Los malos lectores mostraron una tasa de transferencia más lenta que los lectores normales. Por último, estos resultados son relacionados con la hipótesis de la pobre resolución espacio-temporal de los procesos de codificación visual en el retraso específico en lectura, hipótesis como la teoría multicanal de Breitmeyer y Ganz (1976).

Palabras clave: Retraso específico en lectura; enmascaramiento visual; procesamiento de información visual; procesos de codificación.

Title: Coding speed in specific reading retardation.

Abstract: In order to investigate the implications of early visual coding processes in reading acquisition, a sample of 40 specific reading disabled children and other 40 normal readers (aged 6 to 9) was selected. The subjects participated in an informatized backward visual masking task to record the visual information transfer speed from iconic to working memory. The poor readers showed a more slow transfer rate than their controls. Finally, the results are linked to the poor spatio-temporal resolution hypothesis of visual coding processes in specific reading disability, hypothesis such as the Breitmeyer and Ganz's multichannel theory (1976).

Key words: Specific reading disability; visual masking; coding processes; visual information processing.

Introducción

La lectura, desde el enfoque del procesamiento de la información, es considerada una habilidad compleja en la que intervienen procesos de codificación, de recodificación y de comprensión. Por procesos de codificación entendemos todas aquellas operaciones cognitivas dedicadas al análisis físico del texto, tales como los movimientos oculares y la detección, identificación o

(*) Este trabajo ha sido subvencionado por una Beca de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, CAICYT (Ref. PA85-0258), concedida al Dr. Manuel Ato García. Parte de estos resultados se presentaron al Ier Symposium Nacional de Metodología de las Ciencias Humanas, Sociales y de la Salud, Salamanca, noviembre de 1989.

(**) **Dirección:** Deptº de Metodología y Análisis del Comportamiento, Facultad de Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación, Universidad de Murcia. 30071 Murcia (España).

reconocimiento de las características visuales de la señal gráfica (Crowder, 1982; Navalón, Ato y Rabadán, 1989; Ato y Romero, 1989). Cuando hablamos de recodificación nos referimos a los procesos fonológicos (también denominados de "análisis mediacional") involucrados en la lectura y que suelen entenderse como una forma de representación temporal de la información basada en los fonemas que tiene lugar antes de que el lector comprenda el significado del texto. Los procesos de comprensión permiten los análisis sintácticos y semánticos pertinentes para dar significado al texto.

El funcionamiento deficiente de alguno o varios de estos procesos puede ser causa de problemas en el aprendizaje de la lectura, dando lugar a la posibilidad de que existan diferentes tipos de retraso lector. Aunque se han formulado numerosas clasificaciones de tipos y subtipos del déficit lector (Boder, 1973; Ellis, 1985; Humphreys y Evett, 1985; Martos, 1990; Sánchez Meca, Romero y Rabadán, 1990; Seymour, 1986; Stanovich, 1989), la reciente propuesta de Aaron (1989) nos parece enormemente simple y clarificadora. Aaron considera que cuando el retraso lector de un niño proviene de problemas de codificación (o recodificación) debemos hablar de dislexia (o dislexia evolutiva, dislexia de desarrollo), mientras que cuando el déficit proceda de la comprensión, hablaremos de hiperlexia. En cualquier caso, parece estar aceptado que el retraso específico en lectura se debe a un funcionamiento defectuoso de determinadas capacidades cognitivas imprescindibles para un desarrollo normal de la adquisición de esta habilidad (Perfetti, 1985; Schwartz, 1984, 1988).

El presente trabajo se centra en el retraso específico en lectura entendido como dislexia, es decir, como un déficit en los procesos de codificación y, más concretamente, en la importancia que dichos procesos tienen en las fases iniciales del aprendizaje de la lectura. Siguiendo a Stanley (1975b), entendemos aquí el retraso específico en lectura como el padecido por aquellos niños que, aun teniendo una inteligencia normal, careciendo de desórdenes orgánicos o de conducta y llevando un progreso normal en las demás materias escolares, presentan un rendimiento lector por debajo de su nivel de edad.

Es una opinión compartida por numerosos investigadores asignar un papel crítico a los procesos de codificación en la adquisición de la lectura. Así, por ejemplo, Chall (1979) propuso un modelo evolutivo de lectura en el que los procesos y estrategias de codificación resultan fundamentales en las primeras etapas de desarrollo. Numerosos modelos de lectura madura ascendentes enfatizan la importancia de los procesos de codificación y los sitúan en los inicios de la cadena secuencial del procesamiento lector (LaBerge y Samuels, 1974; Massaro, 1975). Frederiksen (1977, 1978, 1981) incluye procesos integradores en su modelo interactivo, pero no olvida la importancia de los procesos de codificación y recodificación, que engloba como procesos de "análisis de palabras". Los modelos de adquisición lectora, tales como los de Seymour (1986) y Schwartz (1984), incluyen también procesadores que realizan operaciones de codificación.

Los procesos de codificación visual durante la lectura están estrechamente vinculados al fenómeno de las fijaciones oculares. Es precisamente en las fijaciones que ocurren entre dos movimientos sacádicos cuando se inicia el proceso que conduce el patrón de información visual hasta la comprensión de los signos escritos. Dicho proceso comienza con la identificación de las letras, su integración en sílabas y palabras y su comparación con la información de las restantes fijaciones oculares. Al parecer, se utiliza algún tipo de almacenamiento para conservar la información de una fijación anterior hasta que pueda alinearse con la de una nueva fijación. McConkie y Rayner (1975) denominaron esta función de almacenamiento "retén visual integrador", pero también suele atribuirse a los procesos que intervienen en la memoria icónica

(Crowder, 1982; Neisser, 1967). Una teoría capaz de relacionar los procesos de codificación con el retraso específico en lectura es la propuesta por Breitmeyer y Ganz (1976; véase también Breitmeyer, 1984). Dicha teoría pretendía explicar el procesamiento de la información visual a partir de la existencia de dos canales o subsistemas de transmisión de la información visual: los canales transitorios y sostenidos (*transient and sustained channels*). El subsistema transitorio es muy sensible a las frecuencias temporales altas y a las frecuencias espaciales bajas de los estímulos; por tanto, debe estar implicado en la percepción del movimiento y de la profundidad. Por el contrario, el subsistema sostenido responde sensiblemente a las frecuencias espaciales altas y tiene una pobre resolución temporal; en consecuencia, es especialmente adecuado para la identificación de formas y la percepción de detalles. Numerosos investigadores han demostrado que los niños disléxicos sufren un déficit en el procesamiento temporal. Brannan y Williams (1988a), utilizando una tarea en la que se requería a los sujetos que detectaran el orden temporal de dos estímulos presentados brevemente, comprobaron que los niños con retraso específico en lectura necesitaron más tiempo para hacer juicios exactos acerca del orden temporal de los dos estímulos. Otras investigaciones han demostrado este mismo fenómeno con tareas de umbral de parpadeo (Brannan y Williams, 1988b) y con palabras como estímulos (May, Williams y Dunlap, 1988). Brannan y Williams (1988a, 1988b) nos ofrecen una explicación de estos resultados. Como ya hemos dicho, los aspectos temporales del procesamiento visual están dirigidos por el subsistema visual transitorio (Breitmeyer, 1980, 1983, 1984; Breitmeyer y Ganz, 1976), que resulta más sensible a las frecuencias temporales altas y que está implicado en la percepción del movimiento. A este subsistema se debe que no veamos las letras y palabras que componen las frases escritas unas superpuestas a las otras como consecuencia de la persistencia visual que se produce de una fijación a la siguiente. Con otras palabras, los canales transitorios inhiben la información persistente entre fijaciones. Así, la pérdida de esta resolución temporal puede ser uno de los factores que producen la dislexia de desarrollo en los niños. De hecho, se ha constatado en un estudio meta-analítico (Sánchez Meca, 1985) que las investigaciones que utilizan breves presentaciones sucesivas de estímulos ofrecen en sus resultados mayores diferencias entre dos grupos de habilidad lectora frente a las investigaciones que emplean pruebas que suponen presentaciones aisladas de los estímulos. Los canales transitorios están relacionados, por otra parte, con el procesamiento de estímulos de baja frecuencia espacial y, precisamente, los niños con retraso lector presentan también tiempos de procesamiento mayores con estímulos de baja frecuencia espacial que los buenos lectores (Badcock y Lovegrove, 1981; Lovegrove, Heddle y Slaghuis, 1980; Lovegrove, Martin y Slaghuis, 1986), lo que parece confirmar la hipótesis de que los canales transitorios están involucrados en el origen de la dislexia evolutiva. Con altas frecuencias espaciales, sin embargo, los niños con retraso lector manifiestan tiempos de procesamiento más cortos que los buenos lectores (Lovegrove, Martin y Slaghuis, 1986).

Una de las tareas experimentales que más se han utilizado en este campo de estudio ha sido la de enmascaramiento visual, ya que constituye un reconocido indicador de la velocidad de transferencia de la información desde el registro sensorial a la memoria de trabajo. Dicha tarea consiste en la presentación visual de dos estímulos en estrecha contigüidad espacio-temporal. Uno de los estímulos constituye el "objetivo", ya que es el que debe reconocer el sujeto, mientras que el otro cumple la función de "máscara". El resultado es un efecto de interferencia perceptiva al procesar deficientemente el estímulo objetivo como consecuencia de la acción de la máscara.

La evidencia empírica parece haber demostrado que los procesos implicados en la ejecución de la tarea de enmascaramiento visual muestran un funcionamiento deficiente en niños con retraso específico en lectura en comparación con los controles normales (DiLollo, Hanson y McIntyre, 1983; Grosser y Trzeciak, 1981; Loubser y Sharrat, 1982; Lovegrove, Billing y Slaghuis, 1978; Lovegrove y Brown, 1978; O'Neill y Stanley, 1976; Stanley, 1975a; Williams y LeCluyse, 1990; Williams, LeCluyse y Bologna, 1990; Williams, Molinet y LeCluyse, 1989). No obstante, como se demostró en un estudio meta-analítico (Sánchez Meca, 1985), también se han encontrado resultados nulos (Arnett y DiLollo, 1979; Stanley, 1976; Stanley y Hall, 1973b), e incluso contradictorios (Fisher y Frankfurter, 1977), si bien en este último caso las diferencias no resultaron significativas.

El objetivo del presente trabajo fue comprobar, mediante una tarea de enmascaramiento visual, si la velocidad de transferencia de la información desde la memoria icónica a la memoria de trabajo es menos eficiente en niños con retraso específico en lectura que en un grupo de lectores normales y que, por tanto, constituye un factor explicativo del retraso específico en lectura. Una de las principales diferencias de nuestro estudio en relación con los ya citados más arriba fue la corta edad de los niños que participaron en la experiencia, hecho obligado por nuestro interés por determinar posibles déficit perceptivos durante la fase inicial del aprendizaje inicial de la lectura, así como por la determinación de las posibilidades preventivo-diagnósticas de dicha tarea.

Método

Sujetos

Se muestrearon dos grupos de diferente nivel de habilidad lectora (niños buenos lectores y niños con retraso específico en lectura) adoptando, en primer lugar, como criterios de selección aquellas características sociales y psicológicas cuya no consideración podrían producir errores en la elección de los niños con retraso específico en lectura: Nivel de inteligencia medio, rendimiento escolar normal, ausencia de problemas emocionales y conductuales, ausencia de deficiencias físicas y problemas de visión, ausencia de problemas familiares graves y nivel socioeconómico medio. La población marco estaba compuesta por unos 360 alumnos de los cursos 1, 2, 3 y 4 de E.G.B., de los que se seleccionaron 10 niños por curso y nivel lector.

Para la evaluación del nivel lector se utilizó el "Test de Análisis de Lectura y Escritura" (T.A.L.E., Cervera y Toro, 1980). Se tuvo en cuenta el nivel de capacidad lectora que le corresponde a cada edad, centrándonos en las tareas de codificación que incluye el test, pues los niños con retraso específico lector puntúan bajo en codificación y normal en comprensión. La selección del grupo experimental resultó difícil al vernos obligados a usar pruebas psicométricas que no suelen tener en cuenta los aspectos cognitivos del procesamiento implicados en la lectura. Combinamos, además, la información suministrada por el T.A.L.E. con la del profesor para evitar en lo posible sesgos de selección.

Comprobamos, mediante un ANOVA de dos factores (Nivel lector x Curso) que las edades de los buenos lectores y de los malos lectores no diferían entre sí, $F(1,72)=0.355$, $p=.553$ (Buenos lectores: 8 años y 3 meses; Malos lectores: 8 años y 2 meses) y que tampoco existía una interacción significativa Nivel lector x Curso, $F(3,72)=1.283$, $p=.287$. Otro ANOVA (Nivel lec-

tor x Curso) utilizando los percentiles obtenidos en inteligencia nos permitió comprobar que los dos grupos tampoco diferían significativamente en esta capacidad, $F(1,72)=0.651$, $p=.422$, que fueron similares para los cuatro cursos, $F(3,72)=1.971$, $p=.126$. En cuanto a la distribución por sexo, de los 40 buenos lectores, 20 eran niños y 20 niñas, mientras que de los 40 malos lectores, 25 eran varones. Tampoco se encontraron diferencias significativas debidas al sexo en sus edades, $t(78)=1.444$, $p=.153$, ni en sus puntuaciones en inteligencia, $t(78)=0.538$, $p=.592$.

Aparatos y estímulos

La tarea experimental se aplicó por medio de un ordenador IBM PS/2, con dos *floppies* de 3 y 1/2 y monitor en color de alta resolución. El programa que constituía la tarea se construyó en GWBASIC teniendo en cuenta las características del ordenador. El propio programa se encargaba de registrar las respuestas de los sujetos. Se acondicionó el teclado con etiquetas adhesivas para indicar a los sujetos los dos tipos de respuestas que podían ejecutar (Igual/Diferente). Se utilizaron estímulos no lingüísticos ya que nuestro objetivo era aplicar la tarea a niños que o bien todavía no sabían leer o bien se estaban iniciando en el aprendizaje de la lectura. Se usaron figuras con significado semántico (cuadrado, triángulo, rectángulo y hexágono) y figuras sin sentido semántico. En la Figura 1 puede observarse los 10 conjuntos de estímulos utilizados en la experiencia, 5 de ellos conteniendo aquellos estímulos compuestos por formas geométricas o deformaciones de éstas (conjuntos 1, 3, 4, 5 y 6) y los otros 5 formados por estímulos no familiares (conjuntos 2, 7, 8, 9 y 10). Estos 10 conjuntos de estímulos se diferenciaban también en función de la similitud entre los estímulos que formaban un mismo grupo. Así, los conjuntos 1 y 2 eran fácilmente discriminables entre sí, mientras que el resto eran muy similares entre sí y, por tanto, supuestamente más difíciles de distinguir. Todos los estímulos se presentaron en visión foveal, y teniendo en cuenta que el sujeto se sentaba a una distancia de unos 60 centímetros de la pantalla, cada estímulo subtendió un ángulo visual aproximado de 3.43 horizontales x 4 verticales.

Las 10 subtareas diferían en cuanto al tipo de estímulos y el nivel de dificultad exigido por parte de los niños para alcanzar el éxito en la tarea. Así, las condiciones 1, 3, 4, 5 y 6 estuvieron compuestas por formas geométricas o deformaciones de dichas formas. Las condiciones 2, 7, 8, 9 y 10 incluían formas menos familiares. En cuanto al nivel de dificultad, se contemplaron 2 posibilidades: nivel de dificultad bajo y alto. Las subtareas 1 y 2 presentaron un nivel de dificultad bajo, mientras que el resto de las subtareas presentaron un nivel alto de dificultad. Esto se consiguió variando la similitud de los cuatro estímulos que formaban cada condición.

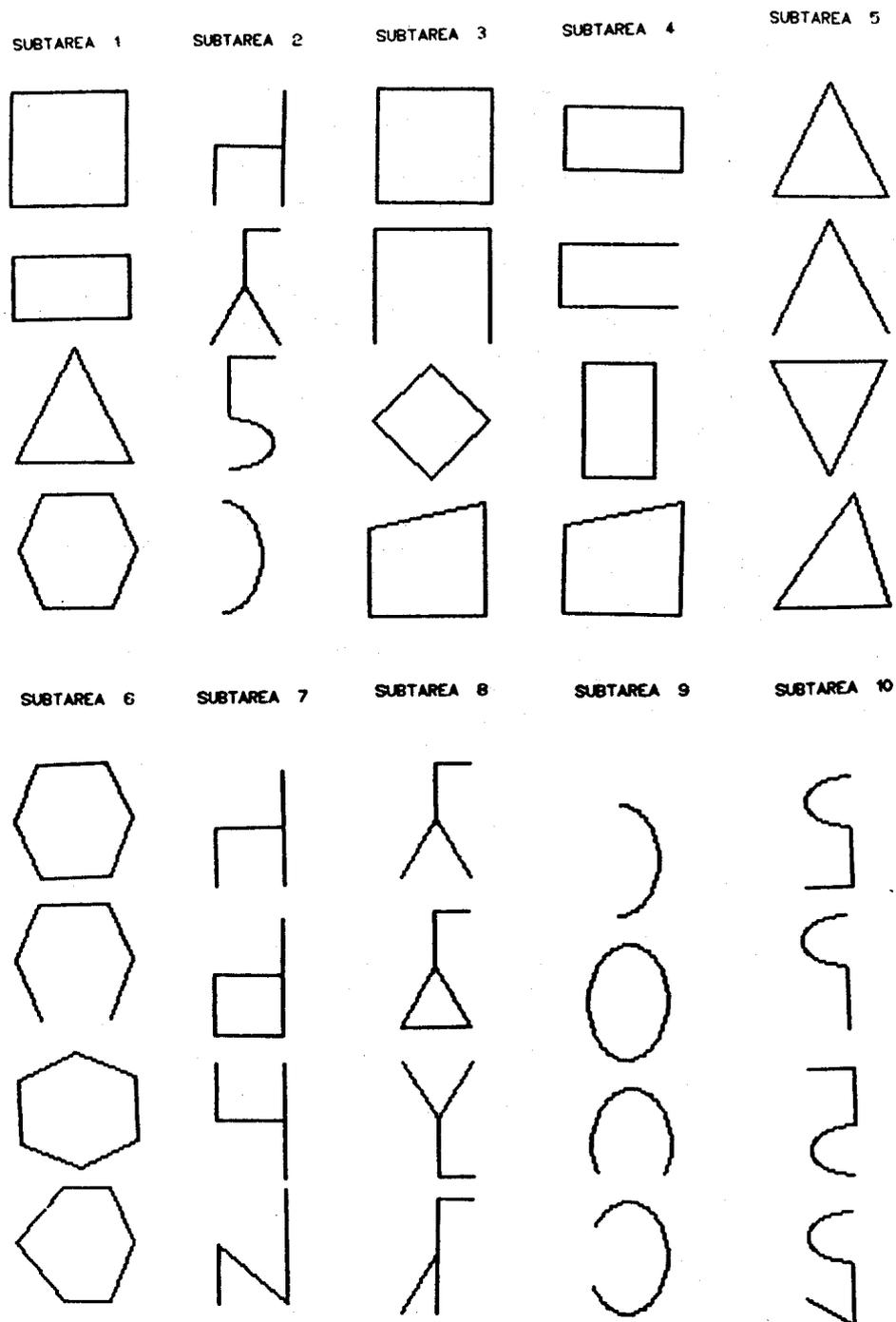


Figura 1.- Conjuntos de estímulos utilizados en cada una de las diez subtarefas

Procedimiento

La tarea experimental consistió en una prueba de comparación física de dos figuras, tras la aparición de las cuales se presentaba una máscara por flash de luz que interfería la presentación del segundo estímulo (E-Objetivo). Fue aplicada a todos los niños por el mismo monitor entrenado para utilizar el programa informático que constituía la prueba experimental, pero que nunca fue consciente de cuál era el nivel lector de cada sujeto experimental. Al comienzo de la sesión el monitor mostraba al niño detenidamente las 40 figuras o estímulos agrupados en bloques de cuatro, al tiempo que le explicaba cómo debía actuar durante el experimento. Para comprobar si el niño había comprendido las instrucciones se le inducía a que resolviera ejemplos mentalmente. Se le informaba también de que debía responder con la mayor rapidez posible, pero procurando no cometer errores. La tarea propiamente dicha consistió en que el sujeto comparara por una parte las figuras familiares con otras figuras del mismo tipo, completamente iguales o distintas, y por otra, las figuras sin sentido con otras también de su mismo tipo, iguales o distintas. La descripción de un ensayo como ejemplo puede ayudar al lector a comprender mejor el procedimiento. En primer lugar sonaba una señal auditiva para captar la atención del niño. A continuación aparecía una de las figuras (E-Patrón) en la parte central superior de la pantalla del ordenador durante 1 ó 2 segundos y posteriormente se exhibía otra figura (E-Objetivo) en la parte central inferior de la pantalla que podía ser igual o diferente, y que era enmascarada por un flash de luz a los 50 ó 100 msg. después de su presentación. Para responder, el sujeto debía pulsar una de las teclas del ordenador, según que los dos estímulos fueran iguales (tecla derecha) o diferentes (tecla izquierda). Se utilizaron dos tiempos de exposición del E-objetivo: 50 y 100 msg., y esta variable se manipuló como un factor inter, es decir, cada niño recibió sólo un tiempo de exposición fijo. El propio programa registró los tiempos de reacción discriminativos en los 180 ensayos que constituían la única sesión experimental por sujeto (18 ensayos x 10 subtareas). A partir de estos resultados se calcularon los tiempos de reacción medianos de las respuestas correctas y el porcentaje de aciertos, sobre los que se realizaron los análisis estadísticos. Se planificó una estrategia de contra equilibración intragrupo incompleta (técnica de cuadrado latino), para controlar posibles efectos de práctica, agrupando las 10 condiciones experimentales en 4 bloques que se ajustaron a las características de la comparación de estímulos.

- Bloque A, compuesto por la subtarea 1: figuras con contenido semántico que se comparan con otras figuras geométricas.
- Bloque B, compuesto por la subtarea 2: figuras sin contenido semántico que se comparan con otras del mismo tipo.
- Bloque C, compuesto por las subtareas 3, 4, 5 y 6: figuras con contenido semántico que se comparan con otras similares pero con rasgos distintivos
- Bloque D, compuesto por las subtareas 7, 8, 9 y 10: figuras sin contenido semántico comparadas con otras similares pero con rasgos distintivos.

Diseño

Se manipularon tres factores: el nivel lector (Buenos vs. Malos lectores), el curso (1, 2, 3 y 4 de E.G.B.) y el tiempo de exposición del E-objetivo (50 vs. 100 msg.). Decidimos utilizar como variable independiente evolutiva el curso en lugar de la edad basándonos en que en estas etapas de la E.G.B. resultan determinantes los conocimientos que reciben los niños en clase en el aprendizaje de la lectura. Así, controlamos el nivel escolar de conocimientos y de aprendizaje lector.

Se utilizó como variable dependiente crítica el tiempo de reacción (en milisegundos) empleado por los sujetos para contestar en cada ensayo. Sobre dichas medidas aplicamos un análisis de varianza multivariable (MANOVA) tomando los tiempos de reacción medianos en cada una de las diez subtareas como las variables dependientes. Se tuvo en cuenta, además, medidas de precisión (proporción de respuestas correctas) sobre las que se aplicó un ANOVA factorial mixto "Nivel lector" x "Curso" x "Tiempo de exposición" x "Bloque", siendo este último de medidas repetidas.

Resultados

Como ya hemos mencionado, la tarea de enmascaramiento visual fue diseñada para que la variable dependiente crítica fuera el tiempo de reacción. La precisión o exactitud de las respuestas de los sujetos debía mantenerse constante y, además a un nivel alto de respuestas correctas, ya que pensamos utilizar únicamente los tiempos de reacción exhibidos por los sujetos en las respuestas correctas para evitar en lo posible que se incluyeran en los análisis aquellas respuestas mediadas por la confusión que habrían producido medidas de latencia extremas.

Así, con un ANOVA factorial mixto sobre las proporciones de aciertos (previa transformación arcoseno) se comprobó que la precisión de las respuestas fue muy alta, tanto para los BL (92.8%) como para los ML (92%) sin que aparecieran diferencias significativas entre ambos grupos; $F(1,64)=0.637$, $p=0.428$. Se infiere, pues, que prácticamente todos los sujetos entendieron bien las instrucciones y emplearon estrategias de respuesta similares. En consecuencia, los resultados que presentamos a continuación obtenidos con los tiempos de reacción pueden interpretarse sin ningún tipo de ambigüedad, al menos en lo que respecta a la precisión de los sujetos.

Además, se obtuvo con este análisis un efecto significativo del tiempo de exposición; $F(1,64)=7.900$, $p=.007$; del Curso; $F(3,64)=6.393$, $p=.001$; y de la interacción entre ambos; $F(3,64)=5.290$, $p=.003$. El efecto significativo de la interacción posiblemente se deba a la inversión de la tendencia en los niños de 4 curso, ya que éstos obtuvieron --inesperadamente-- mayor precisión con exposiciones de 50msg. que con exposiciones de 100. También resultó significativo el factor Bloque; $F(3,192)=17.713$, $p=.000$. Los porcentajes de aciertos para los grupos A, B, C y D fueron, respectivamente, 93.5%, 94.3%, 90.7% y 91.1%. Así, los grupos C y D de estímulos resultaron más difíciles de discriminar para los sujetos. Un resultado que concuerda con el mayor nivel de dificultad de los grupos de estímulos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. A continuación, se aplicó un MANOVA sobre los tiempos de reacción manifestados por los sujetos en cada una de las 10 subtareas, cuyos resultados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1.- Resultados del análisis de varianza multivariable utilizando los tiempos de reacción medianos de las diez subtareas como variables dependientes

FUENTE	LAMBDA DE WILKS	F	GL	PROB.
NIVEL LECTOR	0.7299	2.0349	10, 55	0.0468
CURSO	0.3679	2.1933	30,162	0.00098
TIEMPO DE EXPOSICION	0.5848	3.9047	10, 55	0.0005
NIVEL LECTOR X CURSO	0.5756	1.1189	30,162	0.3199
N.LECT. X T.EXP.	0.6536	2.9151	10, 55	0.0053
CURSO X T.EXP.	0.3620	2.2352	30,162	0.0007
N.LECT. X CURSO X T.EXP.	0.5714	1.1351	30,162	0.3014

En dicha Tabla puede comprobarse que con las latencias de respuesta sí se encontró un efecto significativo en el factor "Nivel lector", siendo los BL más veloces (media: 1132.300 msg.) que los ML (Media: 1220.545 msg.), con $p=.046$. No obstante, una diferencia tan pequeña como 88 msg. no debe interpretarse como crucial para discriminar entre BL y ML. De hecho, ninguna de las pruebas F univariadas calculadas para cada subtarea resultó significativa (asumiendo $p<.15$ y aplicando Bonferroni: $p=.15/10=.015$). Podemos concluir que si bien la tarea tomada globalmente parece establecer diferencias entre niños BL y ML, la importancia real de las diferencias encontradas no es considerable. La Figura 2 nos ayudará a comentar mejor este resultado. Vemos en ella que realmente los BL manifiestan en todas las variables dependientes tiempos de reacción inferiores a los ML (excepto en la subtarea 2). Además, fueron las subtareas 3, 7 y 10 las que mejor reflejaron diferencias en el tiempo de reacción entre los niños BL y ML, y precisamente las tres implicaban una mayor dificultad de ejecución por la similitud de los estímulos utilizados.

Como cabía esperar, se obtuvo un efecto significativo del curso a lo largo de las diez subtareas (Lambda de Wilks: 0.3679, $p=.001$). Como puede observarse en la Figura 3 los niños de los cursos superiores redujeron sus tiempos de reacción.

Se confirmó también nuestra suposición de que el "tiempo de exposición del E-objetivo" afecta a la ejecución de los sujetos; Lambda de Wilks=0.584, $p=0.0005$, demostrándose que los tiempos de reacción son mayores si se utilizan tiempos de exposición de 50 msg. (Media: 1258.731) que si se usan tiempos de 100 msg. (Media: 1098.228 msg.). Se obtuvo también una interacción significativa "Nivel lector x Tiempo de exposición" (Lambda de Wilks: 0.6536, $p=.0053$), si bien ninguna de las razones F univariadas para cada subtarea resultó significativa. Las Figuras 4a y 4b nos permite explicar este resultado aludiendo a la presencia de un perfil diferente entre los buenos lectores (BL) y los malos lectores (ML) al comparar los tiempos de exposición de 50 y 100msg. Los BL lograron rebajar sus tiempos de reacción con 100 msg., respecto a la exposición de 50 msg., básicamente en las subtareas 1-6, que son las que implicaban estímulos familiares (formas geométricas); mientras que en las subtareas 7-10 los BL no lograron mejorar sus tiempos de reacción con 100 msg.de exposición; estas subtareas contenían formas no geométricas, presumiblemente menos familiares y, además, implicaban una mayor

dificultad de ejecución. Por otra parte, los niños ML muestran un perfil muy diferente, ya que fue en las subtareas 7-10 en las que consiguieron rebajar en mayor medida sus tiempos de reacción con 100 mseg. de exposición; si bien también lograron beneficiarse del tiempo de exposición en las subtareas 1 y 2, que implicaban menor dificultad de ejecución. Parece, por tanto, que los niños BL reducían sus tiempos de reacción con tiempo de exposición del estímulo mayor cuando las figuras eran familiares, mientras que los malos lectores lo hacían con las figuras no geométricas y, presumiblemente, menos familiares.

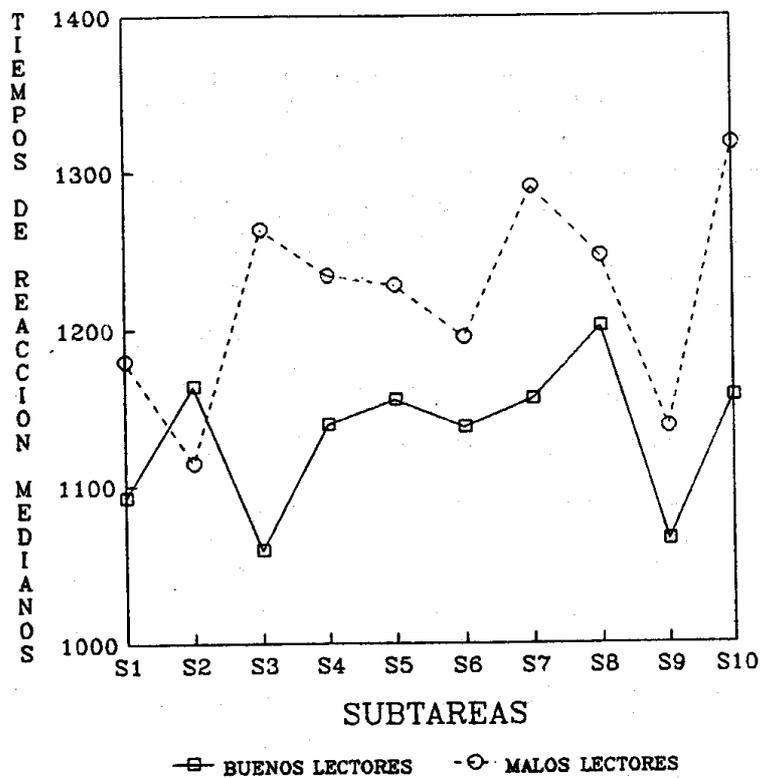


Figura 2: Tiempos de reacción medianos según el nivel lector (BL vs. ML).

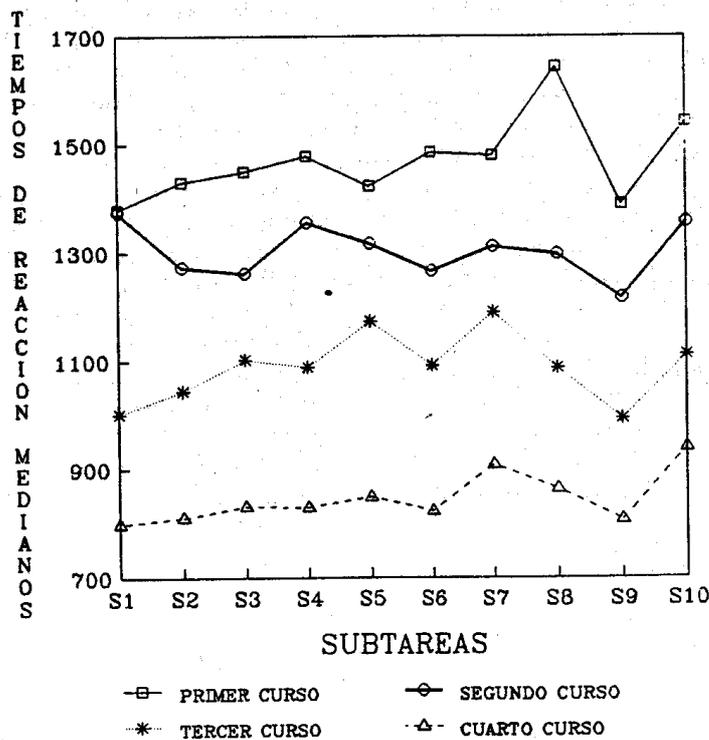


Figura 3.- Tiempos de reacción medianos según el curso.

Un resultado adicional fue la interacción significativa "Curso x tiempo de exposición" (Lambda de Wilks: 0.3620, $p=0.0007$). Con exposiciones de 50 msg. se obtuvo un efecto evolutivo en la variable "Curso", pero no se volvió a encontrar este efecto con exposiciones de 100 msg.

Discusión

Tomados globalmente los resultados de nuestra investigación ponen de manifiesto la presencia de una mayor lentitud en la velocidad de transferencia de la información visual desde la memoria icónica a la memoria de trabajo en los niños con retraso específico en lectura, en comparación con el rendimiento manifestado por los niños normales. Esta evidencia puede explicarse desde la hipótesis sostenida por diversos investigadores (Brannan y Williams, 1988a, 1988b; Breitmeyer, 1989) que aluden a la pobre resolución temporal de los niños con retraso específico en lectura.

También se ha observado un fuerte efecto evolutivo de la tarea y, dado que se mantienen las diferencias entre BL y ML a lo largo de los cuatro cursos, este resultado no apoya la hipótesis del retraso madurativo como causa de la dislexia evolutiva; más bien parecen apuntar hacia dé-

ficits en los procesos de codificación como factor determinantes. Este resultado vuelve a coincidir con las conclusiones de Brannan y Williams (1988a, 1988b).

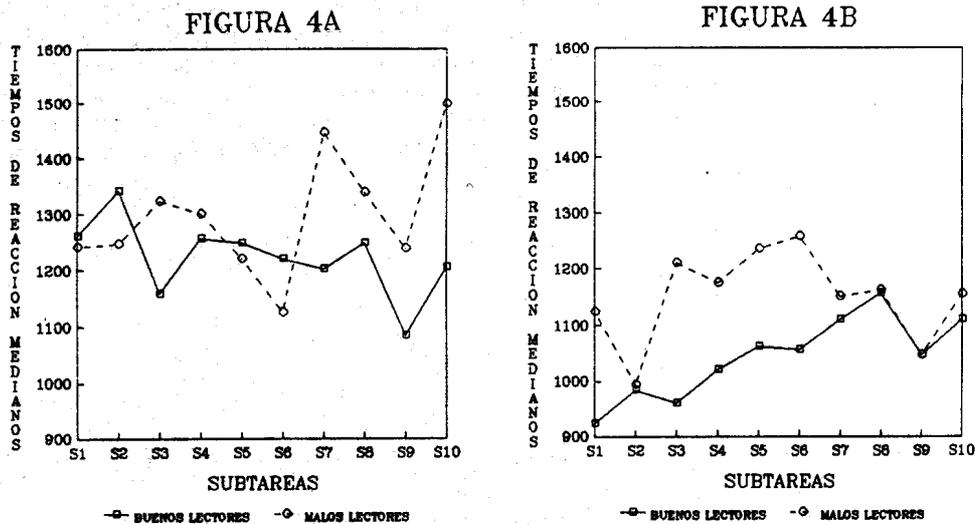


Figura 4.- Tiempos de reacción medianos según el nivel lector para un tiempo de exposición del estímulo objetivo de 50 msg. (Figura 4A) y de 100 msg. (Figura 4B).

No obstante, nuestros resultados no son concluyentes. Pensamos que el hecho de que sólo se hayan encontrado diferencias entre BL y ML tomando la tarea globalmente se debe a un problema de diseño de la tarea de enmascaramiento. Posiblemente que un aumento en la dificultad de la tarea hubiera permitido utilizar como variables dependientes medidas de precisión de respuesta en lugar de tiempos de reacción, lo que hubiera conseguido una mayor discriminación entre BL y ML. Por otra parte, la máscara por flash de luz ejerce su efecto en los niveles periféricos del procesamiento, por lo que quizá habría resultado más efectiva para la interferencia del estímulo objetivo una máscara de ruido visual que actuara sobre niveles superiores del procesamiento. Además, los experimentos con pruebas de enmascaramiento anteriores a éste suelen utilizar tareas perceptivas sencillas tales como identificación o detección mientras que aquí hemos utilizado una tarea de comparación. Pensamos que estas modificaciones de la tarea permitirán discriminar con mayor fuerza grupos de diferente nivel de habilidad lectora, y al mismo tiempo posibilitarán la depuración de un instrumento de diagnóstico preventivo de problemas de codificación visual en niños que se están iniciando en el aprendizaje de la lectura.

Referencias

- Aaron, P. (1989). *Dyslexia and Hiperlexia*. Dordrecht, Holanda: Kluwer.
 Arnett, J.L. y Di Lollo, V. (1979). Visual information processing in relation to age and to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 27, 143-152.

- Ato, M. y Romero, A. (1989). Procesos de codificación en el aprendizaje de la lectura. *Comunicación presentada al Primer Simposium Nacional de Metodología de las Ciencias Humanas, Sociales y de la Salud*. Salamanca, noviembre.
- Badcock, D. y Lovegrove, W. (1981). The effects of contrast, stimulus duration, and spatial frequency on visible persistence in normal and specifically disabled readers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(3), 495-505.
- Boder, E. (1973). Developmental dyslexia: A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 15, 663-687.
- Brannan, J.R. y Williams, M.C. (1988a). Developmental versus sensory deficit effects on perceptual processing in the reading disabled. *Perception & Psychophysics*, 44(5), 437-444.
- Brannan, J.R. y Williams, M.C. (1988b). The effects of age and reading ability on flicker threshold. *Clin. Vision Sci.*, 3(2), 137-142.
- Breitmeyer, B.G. (1980). Unmasking visual masking: A look at the "why" behind the veil of the "how". *Psychological Review*, 87(1), 52-69.
- Breitmeyer, B.G. (1983). Sensory masking, persistence, and enhancement in visual exploration and reading. En K. Rayner (Ed.), *Eye movements in reading* (pp. 3-30). London: Academic Press.
- Breitmeyer, B.G. (1984). *Visual masking: An integrative approach*. New York: Oxford University Press.
- Breitmeyer, B.G. (1989). A visually based deficit in specific reading disability. *The Irish Journal of Psychology*, 10(4), 534-541.
- Breitmeyer, B. y Ganz, L. (1976). Implications of sustained and transient channels for theories of visual pattern masking, saccadic suppression and information processing. *Psychological Review*, 83, 1-36.
- Cervera, M. y Toro, J. (1980). *T.A.L.E.: Test de análisis de la lecto-escritura*. Madrid: Visor Libros.
- Chall, J.S. (1979). The great debate: Ten years later, with a modest proposal for reading stages. En L.B. Resnik and P.A. Weaver (Eds.), *Theory and Practice of Early Reading* (vol. I). Hillsdale: Erlbaum.
- Crowder, R. (1982). *The Psychology of Reading*. New York: Cambridge University Press (Trad. castellana, Madrid: Alianza, 1985).
- Di Lollo, V., Hanson, D. y McIntyre, J.S. (1983). Initial stages of visual information processing in dyslexia. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9(6), 923-935.
- Ellis, A. (1985). The cognitive neuropsychology of developmental and acquired dyslexia: A critical survey. *Cognitive Neuropsychology*, 2, 169-205.
- Fisher, D.F. (1980). Compensatory training for disabled readers: Research to practise. *Journal of Learning Disabilities*, 13, 25-31.
- Frederiksen, J.R. (1977). Assessment of perceptual, decoding, and lexical skills and their relation to reading proficiency. En A.M. Lesgold, J.W. Pellegrino, S. Fokkema y R. Glaser (Eds.), *Cognitive Psychology and Instruction*. New York: Plenum.
- Frederiksen, J.R. (1978). *A chronometric study of component skills in reading (Report núm. 3757(2))*. Boston: Bolt, Baranek & Newman.
- Frederiksen, J.R. (1981). Sources of process interactions in reading. En M.A. Lesgold y C.A. Perfetti (Eds.), *Interactive Processes in Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Grosser, G.S. y Trzeciak, G.M. (1981). Durations of recognition for single letters, with and without visual masking, by dyslexic and normal readers. *Perceptual & Motor Skills*, 23, 991-995.
- Humphreys, G.W. y Evett, L.J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual-route theory of reading. *Behavioral & Brain Sciences*, 8, 689-740.
- LaBerge, D. y Samuels, S.J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6, 293-323.
- Loubser, N. y Sharrat, P. (1982). Brief visual memory processes in reading-disabled children. *South African Journal of Psychology*, 12, 7-18.
- Lovegrove, W., Billing, G. y Slaghuis, W. (1978). Processing of visual contour orientation information in normal and disabled children. *Cortex*, 14, 268-278.
- Lovegrove, W. y Brown, C. (1978). Development of information processing in normal and disabled readers. *Perceptual & Motor Skills*, 46, 1047-1054.
- Lovegrove, W.J., Hedde, M., y Slaghuis, W. (1980). Reading disability: Spatial frequency specific deficits in visual information store. *Neuropsychologia*, 18, 111-115.
- Lovegrove, W., Martin, F. y Slaghuis, W. (1986). A theoretical and experimental case of a visual deficit in specific reading disability. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 225-267.
- Martos, F.J. (1990). El problema de la dislexia. *Boletín de Psicología*, 27, 87-105.

- Massaro, D. (1975). Primary and secondary recognition in reading. En D.W. Massaro (Ed.), *Understanding language: An information processing analysis of speech, perception, reading and psycholinguistics*. New York: Academic.
- May, J., Williams, M.C. y Dunlap, W. (1988). Temporal order judgements in good and poor readers. *Neuropsychologia*, 26(6), 917-924.
- McConkie, G.W. y Rayner, K. (1975). The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception & Psychophysics*, 17, 578-586.
- Navalón, C.; Ato, M. y Rabadán, R. (1989). El papel de la memoria de trabajo en la adquisición lectora en niños de habla castellana. *Infancia y Aprendizaje*, 45, 85-106.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- O'Neill, G. y Stanley, G. (1976). Visual processing of straight lines in dyslexic and normal children. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 323-327.
- Perfetti, C.A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Sánchez Meca, J. (1985). La hipótesis del déficit perceptivo del retraso específico en lectura: Un estudio meta-analítico. *Anales de Psicología*, 2, 75-91.
- Sánchez Meca, J.; Romero, A. y Rabadán, R. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación experimental sobre la adquisición de la lectura. *Manuscrito en revisión, Universidad de Murcia*.
- Schwartz, S. (1984). *Measuring reading competence. A theoretical-prescriptive approach*. New York: Plenum Press.
- Schwartz, S. (1988). A comparison and traditional approaches to training reading skills. *Applied Cognitive Psychology*, 2.
- Seymour, P. (1986). *Cognitive Analysis of Dyslexia*. New York: Routledge & Kegan Paul.
- Stanley, G. (1975a). Two-part stimulus integration and specific reading disability. *Perceptual & Motor Skills*, 41, 873-874.
- Stanley, G. (1975b). Visual memory processes in dyslexia. En D. Deutsch y A. Deutsch (eds.), *Short-term Memory* (pp. 181-194). Nueva York, NY: Academic Press.
- Stanley, G. (1976). The processing of digits by children with specific reading disability (dyslexia). *British Journal of Educational Psychology*, 46, 81-84.
- Stanley, G. y Hall, R. (1973a). A comparison of dyslexics and normals in recalling letter arrays after brief presentation. *British Journal of Educational Psychology*, 43, 301-304.
- Stanovich, K.E. (1989). Various varying views of variation. *Journal of Learning Disabilities*, 22(6).
- Williams, M.C. y LeCluyse, K. (1990). The perceptual consequences of a temporal processing deficit in reading disabled children. *Journal of the American Optometric Association*, en prensa.
- Williams, M.C., LeCluyse, K. y Bologna, N. (1990). Masking by light as a measure of visual integration time in normal and disabled readers. *Clinical Vision Sciences*, en prensa.
- Williams, M.C., Molinet, K. y LeCluyse, K. (1989). Visual masking as a measure of temporal processing in normal and disabled readers. *Clinical Vision Sciences*, 4(2), 137-144.

Original recibido: 19-6-90

Aceptado: 25-9-90