

CAPACIDAD Y ESTRATEGIAS DE REPASO DE LA MEMORIA DE TRABAJO EN EL APRENDIZAJE DE LA LECTURA

A. ROMERO MEDINA; J. SÁNCHEZ MECA; R. RABADÁN ANTA
Universidad de Murcia

Resumen

Una dimensión cognitiva de los procesos de codificación en la adquisición lectora se refiere a las propiedades de la memoria de trabajo en términos de capacidad y estrategias de repaso. Se presentan dos experimentos para evaluar estas propiedades en 80 niños de primero a cuarto de EGB (40 buenos y 40 malos lectores). Primero, se aplicó una tarea de Brown-Peterson modificada con dibujos familiares como estímulos y conteo regresivo como distractor y tarea interferidora. No se encontraron diferencias entre buenos y malos lectores en capacidad debido a que el distractor no fue una buena tarea interferidora. El experimento II es una tarea de memoria para el orden (espacial y temporal) con figuras geométricas simples como estímulos. Los resultados muestran una peor ejecución en el recuerdo del orden temporal en malos lectores debido a un inefectivo uso de las estrategias de repaso. Los resultados globales se discuten como evidencia de las teorías de la memoria de trabajo y enfatizando el mayor papel del procesamiento activo y menor de los factores estructurales de la memoria de trabajo en la adquisición lectora.

Abstract

An important cognitive dimension of coding processes in reading acquisition is referred to the properties of working memory in terms such as capacity and rehearsal strategies. Two experiments were made for evaluating these properties in 80 First to Fourth graders (40 good and 40 poor readers). First, a modified Brown-Peterson task is applied with familiar line drawings as stimuli and regressive counting as distractor and rehearsal interfering task. No differences between good and poor readers in capacity were found because the distractor was not a good interfering task. The experiment II is a memory for order (spatial and temporal) task with geometrical simple figures as stimuli. The results showed a lower performance in poor readers temporal order recall because of their ineffective use of the rehearsal strategies. The global results of both experiments are discussed as evidence of working memory theories and emphasizing the greater role of active processing than structural factors of working memory in reading acquisition.

Introducción

Tal como muestra la evidencia acumulada mediante la investigación experimental cognitiva sobre la lectura, el aprendizaje de dicha habilidad es un proceso muy complejo, que requiere bastante tiempo, con el concurso de medios institucionalizados de enseñanza y la intervención de diversos componentes cognitivos. Además, es un aprendizaje que implica la participación selectiva e interactiva de varios procesos y estructuras cognitivas por parte del niño (Lesgold y Perfetti, 1981; Perfetti, 1985), todo lo cual, y a través de una serie de etapas, permite que vayan apa-

reciéndose e integrándose una serie de subhabilidades o subcomponentes de la lectura, fundamentalmente codificación y comprensión (Aaron, 1989).

Los diversos enfoques que se han centrado en la adquisición de la habilidad lectora coinciden en señalar el gran papel que juega la actividad de codificación o desciframiento del texto impreso (que debe ir automatizándose con la práctica a fin de favorecer la intervención de los procesos de comprensión).

Los procesos cognitivos implicados en la codificación se han venido estudiando desde tres *dimensiones* o perspectivas (Lesgold, 1983; Lesgold, Resnick y Hammond, 1985; Resnick y Weaver, 1979;

Stanovich, 1985, etc.), las cuales, situadas en una escala de macroanálisis a microanálisis (De Vega, 1984), es decir, de un nivel de análisis molar a molecular, son las siguientes:

1. Subhabilidades de la codificación, sobre todo las de segmentación fonológico-silábica.

2. Estado o nivel de funcionamiento de las rutas de acceso al léxico (y su nivel de automaticidad), principalmente de las rutas indirectas fonológicas.

3. Propiedades o nivel de eficacia del sistema cognitivo, sobre todo de la memoria a corto plazo en términos de memoria de trabajo (*working memory*) o procesador central (Baddeley y Hitch, 1974; Baddeley, 1976, 1986; Schwartz, 1984).

Precisamente el papel de la memoria de trabajo en el aprendizaje inicial de la lectura, así como en las dificultades o trastornos en dicho aprendizaje, es uno de los más destacados por la investigación (Ato y Navalón, 1983; Bowers, Steffy y Tate, 1988; Brady, 1986; Daneman y Carpenter, 1980; Dixon, LeFevre y Twilley, 1988; Holligan y Johnston, 1988; Jorm, 1983; Navalón, 1987; Navalón, Ato y Rabadán, 1989; Shankweiler y Crain, 1986; Stanovich, 1982; Torgesen, 1985, etc.). Se piensa que un nivel adecuado de competencia lectora sólo se adquiere automatizando la codificación, lo cual ocurre una vez que se ha logrado con la práctica optimizar el rendimiento de las *estrategias* y la *capacidad* del procesador central, contribuyendo así a aumentar la eficacia y la velocidad de activación de las rutas indirectas de acceso al léxico, así como de la subhabilidad de segmentación fonológico-silábica (interviniendo así decisivamente en las otras dos funciones mencionadas).

Evaluar, pues, el estado de la memoria de trabajo en cuanto a su capacidad y sus procesos —su funcionalidad o estrategias activas de memorización (por ejemplo, mediante la estrategia de repaso)— puede resultar crítico, en términos predictivos y correctivos, para el aprendizaje de la lectura y sus dificultades.

Exponemos, en primer lugar, los principales aspectos sobre la memoria de trabajo que nos sirven de base para escoger, dentro del amplio abanico de indicadores o tareas experimentales (véase Sánchez Meca, Rabadán y Romero, 1990), aquellas que mejor sirvan a nuestros propósitos (la investigación sobre el papel de la memoria de trabajo en los procesos de codificación en la adquisición lectora).

En cuanto a la memoria a corto plazo, la investigación básica actual nos permite perfilar dos grandes propiedades de dicho almacén temporal: su *capacidad* y sus *procesos*.

Las investigaciones sobre la capacidad, amplitud y duración de la memoria a corto plazo son las más antiguas y tienen su auge inicial en los trabajos independientes de Brown (1958) y Peterson y Peterson (1959). Estos autores encontraron que los sujetos llegaban a olvidar secuencias de tan sólo tres elementos cuando se pedía la evocación 20 segundos después de su presentación e impidiendo el repaso durante el intervalo de retención. Otra cuestión ha

sido intentar determinar cuántos elementos pueden ser retenidos en condiciones de recuerdo inmediato, y así se ha establecido que los límites estructurales de la memoria a corto plazo se sitúan entre cinco y nueve ítems, grupos de ítems o *chunks* de información (Miller, 1956) en adultos y muy poco menos en niños (Case, 1978; Chi, 1976; Dempster, 1981; Huttenlocher y Burke, 1976).

En cuanto a los procesos o estrategias, las teorías modales (Baddeley, 1976) o etápicas de memoria posteriores, sobre todo modelos multialmacén tales como los de Atkinson y Shiffrin (1971), resaltaron el papel de la memoria a corto plazo, esencial para el ingreso de información y para la recuperación de la misma de la memoria a largo plazo, todo ello merced a una serie de «procesos de control» o estrategias cognitivas entre las que el repaso (*rehearsal*) era el más simple y efectivo para la retención. El enfoque posterior de Baddeley y colaboradores (Baddeley, 1986; Baddeley y Hitch, 1974) resalta aún más este papel central de la memoria a corto plazo, entendida como «procesador central» del sistema cognitivo, es decir, como una memoria operativa o memoria de trabajo, sede de los procesos de control y de la actividad consciente, tendría un «ejecutivo central» (*central executive*) responsable del procesamiento de información y almacenamiento temporal de los productos de sus procesos y dos sistemas «esclavos», relativamente independientes, en los que delega funciones (Daneman, 1987): el «bucle articulatorio» (*articulatory loop*), especializado en mantener el material verbal por repaso subvocal rutinario, y un «mecanismo viso-espacial» (*visual scratch-pad*), especializado en información analógica por imágenes.

Esta investigación se inscribe en este marco general, y para su desarrollo se han realizado dos experimentos dedicados a investigar las implicaciones de las mencionadas propiedades de la memoria de trabajo en las fases iniciales del aprendizaje de la lectura.

EXPERIMENTO I.

Capacidad de la memoria de trabajo

Uno de los primeros aspectos tratados en cuanto a la relación entre memoria a corto plazo y habilidad lectora ha sido el de la influencia de la «capacidad» de la memoria de trabajo en el aprendizaje de la lectura, y la evidencia experimental es contradictoria al respecto, dependiendo en muchos casos del tipo de tarea experimental utilizada. Estas tareas han sido, o bien de *amplitud*, tales como la tarea de dígitos de la Escala WISC, o bien tareas de *interferencia del repaso*, basadas sobre todo en la tarea de Brown y Peterson y Peterson.

Para algunos, la capacidad tiene gran importancia en la comprensión lectora (Kintsch y Van Dijk, 1978; Kintsch y Vipond, 1979; Norman, 1972; Perfetti, 1985). En efecto, según el modelo de Kintsch y Van

Dijk, el lector procesa el texto en ciclos, integrando proposiciones precedentes con las que se van leyendo para formar una interpretación coherente del texto. Esta interpretación será más fácil si las proposiciones relevantes se mantienen activas en la memoria de trabajo, lo cual requiere una adecuada capacidad de dicho almacén temporal. Estos planteamientos sobre la capacidad se suelen contrastar mediante procedimientos que estiman la capacidad a través de tareas de «amplitud» de dígitos o palabras y relacionando esta ejecución con el nivel de habilidad lectora según su evaluación a través de tests estandarizados. Los resultados, por lo general, señalan en los malos lectores una reducida amplitud de memoria. Así, Rugel (1974) y Byrne y Arnold (1981) encontraron una pobre ejecución en la tarea de Dígitos del WISC en malos lectores, pero otros autores (Aaron, Baxter y Lucenti, 1980; Guyer y Friedman, 1975; Hunt, Frost y Lunneborg, 1973; Hunt, Lunneborg y Lewis, 1975; Perfetti y Goodman, 1976; Torgesen y Houck, 1980) no han encontrado tales diferencias en capacidad. Baddeley y Hitch (1974), sin embargo, nos indican que esa contradicción es más aparente que real. La cuestión no radica en la importancia de la capacidad del almacén temporal, sino en la propia teoría sobre la memoria a corto plazo. Para estos autores, la capacidad de almacenamiento temporal es más funcional que estructural. Los sujetos no difieren tanto en la capacidad estructural como en el número de *slots* que la memoria posee para almacenar pasivamente ítems o *chunks* de información, es decir, la cantidad de capacidad que efectivamente queda libre para el almacenamiento temporal una vez que se han satisfecho los requerimientos para los aspectos computacionales y de procesamiento de la tarea (Perfetti y Lesgold, 1977). En otras palabras, y como dice Daneman (1987, p. 61), la mayor fuente de diferencias individuales reside en el balance o equilibrio entre las funciones de procesamiento y almacenamiento, quedando lo más importante en el componente de procesamiento, aunque la ineficiencia en el mismo conduce a una menor capacidad funcional de almacenamiento puesto que «un individuo que necesita más capacidad para ejecutar los procesos tendrá menos capacidad residual para el almacenamiento temporal intermedio de los productos de esos procesos».

De hecho, las pruebas de amplitud no son capaces de delimitar la influencia de la capacidad independientemente del repaso y por ello otras investigaciones (Daneman, 1987; Bauer, 1977; Springs y Capps, 1974; Torgesen y Goldman, 1977) parecen demostrar que los malos lectores no tienen déficits en la capacidad de la memoria a corto plazo, sino más bien en la eficiencia de la estrategia de repaso. Algunos incluso concluyen que los déficits en capacidad son una función directa de los déficits en el repaso (Morrison, 1987; Chi, 1976).

Una de las tareas experimentales que mejor miden los aspectos estructurales (capacidad y duración de la información) interfiriendo o impidiendo el repaso es la ya citada tarea de Brown-Peterson

(Brown, 1958; Peterson y Peterson, 1959). Básicamente consiste en presentar un conjunto de estímulos que deberán ser evocados tras un tiempo de demora variable, incluyendo una tarea distractora con el fin de impedir que el sujeto active estrategias de repaso. De esta forma se consigue una tarea capaz de medir lo más precisamente posible la duración y capacidad de la huella de la memoria de trabajo (Baddeley, 1976, 1978), o sea, su capacidad estructural.

Se han realizado diversas investigaciones con esta tarea o modificaciones de la misma. Así, Bauer (1977), en un experimento sobre recuerdo de nombres monosilábicos evocados con o sin demora y con o sin tarea distractora (contar mentalmente números), encontró que efectivamente la interferencia del repaso afecta a buenos y malos lectores. Done y Milles (1978) estudiaron el efecto del repaso en buenos y malos lectores adolescentes utilizando como tarea principal la reproducción directa o demorada de siete dígitos en el mismo orden, con o sin interferencia (la interferencia consistía en repetir el artículo *the*); los resultados fueron que con evocación inmediata y sin interferencia de repaso los buenos lectores recordaban más que el otro grupo, mientras que en evocación demorada e interferida la ejecución era peor, pero no diferían los dos grupos. Por otra parte, una conclusión de Aaron (1989, p. 100) sobre estos estudios es muy interesante, pues sugiere que la evocación o recuerdo de los lectores normales se ve más afectada por la interferencia que el de los malos lectores, puesto que estos últimos apenas hacen uso o no hacen un uso correcto de la estrategia de repaso como los buenos lectores; por tanto, cuando no se impide el repaso, la ejecución de los buenos lectores es mejor, pero cuando se interfiere o bien no hay diferencias entre grupos empeora la ejecución en los buenos lectores.

Cuando se utilizan otros métodos para impedir el repaso, tales como presentar muy rápidamente los ítems exigiendo evocación inmediata, los resultados siguen esta línea. Así, Torgesen y Houck (1980) presentaban por vía auditiva cuatro dígitos por segundo a niños malos lectores con mal rendimiento en la prueba de amplitud de dígitos del WISC, a malos lectores con rendimiento normal en amplitud de dígitos y a buenos lectores; el primer grupo presentaba peor ejecución que los otros dos. Resultados de este tipo hacen concluir a Dempster (1981) que quizá los problemas en capacidad no proceden tanto de los problemas en estrategias de repaso como en la velocidad de identificación de ítems; esta velocidad normalmente se incrementa con la edad y hace aumentar la «capacidad funcional» de la memoria de trabajo.

Investigaciones recientes (Besner y Davelaar, 1982; Glanzer, Fischer y Dorfman, 1984) han utilizado la tarea de Brown-Peterson en este contexto y aunque en general la evidencia es contradictoria respecto a la relación entre problemas de lectura y de capacidad de la memoria de trabajo, sin embargo, un estudio meta-analítico (De Torres, 1987) junto con otras investigaciones de este equipo de investi-

gación (Ato y Navalón, 1983; Navalón, 1987; Navalón, Ato y Rabadán, 1989) y de otros autores (Hunt y Badawi, 1985; Nelson y Warrington, 1980) que han usado dicha tarea con niños normales y niños con retraso específico en lectura, han puesto de manifiesto que se aprecia una deficiente ejecución de éstos comparados con los primeros.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que al aplicar esta tarea experimental, o bien se han utilizado estímulos verbales (con el consiguiente sesgo que impone el nivel lector si hay presentación visual de los estímulos: en efecto, los malos lectores leerán peor los estímulos verbales que los buenos lectores), o bien se ha aplicado a niños cuya edad se aleja de los primeros momentos del aprendizaje lector. Por ello, algunos experimentos se han adaptado a estos niños utilizando como tarea principal la de recuerdo de dibujos familiares. Otra investigación anterior (Navalón et al., 1989) también empleó dibujos familiares (véase experimento III), pero los resultados no fueron concluyentes en cuanto a diferencias en nivel lector, tal vez por ser escasas las demandas de la tarea (tarea principal con evocación de solamente tres dibujos y tarea interferidora de repetición de una palabra o conteo serial).

Así pues, se diseñó una tarea adaptada de la de Brown-Peterson con objeto de investigar, interfiriendo el repaso, las posibles diferencias estructurales de la memoria de trabajo entre buenos y malos lectores de cursos iniciales de aprendizaje de la lectura.

Nuestra hipótesis de trabajo suponía que si realmente los niños malos lectores presentan un déficit en su capacidad de memoria a corto plazo, entonces rendirán pobremente en la tarea de interferencia del repaso, en relación con el grupo de lectores normales. Si, por el contrario, no tienen tal deficiencia, su rendimiento en la tarea será similar al de dicho grupo.

Método

Sujetos

Las pruebas se pasaron a un total de 80 niños y niñas de primero, segundo, tercero y cuarto de EGB, habiendo por curso igual número de lectores normales (20 niños y 20 niñas) que lectores con retraso específico en lectura (25 niños y 15 niñas), es decir, niños con nivel intelectual normal y sin retrasos en otras áreas escolares ni déficits sensoriales o neurológicos. Por cada curso de EGB había 10 lectores normales y 10 malos lectores. La selección de esta muestra se hizo en un colegio público de Murcia capital (extracción social de nivel medio) sobre un total de 360 niños y niñas (tres grupos de unos 30 niños por curso).

El nivel de lectura se evaluó mediante la aplicación del Test de Análisis de la Lectura y Escritura (TALE, Cervera y Toro, 1980) y la asignación a grupos según el nivel lector se realizó combinando las puntuaciones en lectura del TALE y la información del profesor.

Para controlar el efecto de la edad (no debía haber diferencias de edad entre buenos y malos lectores de un mismo curso) y de la inteligencia (tampoco debía existir diferencias de CI entre buenos y malos lectores por curso ni globalmente) se realizaron dos ANOVAs factoriales intersujetos (nivel lector x curso). La tabla 1 muestra las medias en edad e inteligencia para cada grupo. Los resultados indicaron similar edad entre buenos y malos lectores, es decir, inexistencia de diferencias significativas en edad según el nivel lector [$F(1, 72) = 0,355, p = 0,553$], así como ausencia de interacción entre el nivel lector y el curso [$F(3, 72) = 1,283, p = 0,287$], aunque lógicamente ambos grupos difirieron en sus edades por cursos. Por otra parte, tampoco se observaron diferencias significativas en cuanto a CI entre buenos

TABLA 1

Características de la muestra de 80 niños que intervinieron en los dos experimentos. Se presentan las medias (y desviaciones típicas) en edad y en inteligencia

Curso	Nivel lector	N	Edad	Inteligencia	Sexo
1.º	Buenos lectores	10	6,758 (0,549)	85,50 (11,65)	5 niños 5 niñas
	Malos lectores	10	6,567 (0,466)	85,50 (10,12)	8 niños 2 niñas
2.º	Buenos lectores	10	7,892 (0,381)	79,50 (15,36)	5 niños 5 niñas
	Malos lectores	10	7,558 (0,524)	85,20 (7,25)	7 niños 3 niñas
3.º	Buenos lectores	10	8,692 (0,423)	93,00 (4,83)	6 niños 4 niñas
	Malos lectores	10	8,825 (0,534)	87,00 (11,83)	6 niños 4 niñas
4.º	Buenos lectores	10	9,583 (0,430)	88,50 (7,47)	4 niños 6 niñas
	Malos lectores	10	9,725 (0,423)	81,50 (8,51)	4 niños 6 niñas

nos y malos lectores [$F(1, 72) = 0,651, p = 0,422$], ni a lo largo de los cursos [$F(3, 72) = 1,697, p = 0,175$], encontrándose todos los grupos dentro del margen de la normalidad.

En cuanto al sexo, tampoco se observaron diferencias significativas en edad [$t(78) = 1,444, p = 0,153$], ni en inteligencia [$t(78) = 0,538, p = 0,592$].

Aparatos y material

Para la elaboración de esta tarea se utilizaron 16 dibujos simples y familiares a los niños. De éstos, 4 eran figuras antropomorfas (bebé, profesor, monstruo, payaso), 4 medios locomotores (coche, avión, tren, barco), 4 animales (perro, gato, caracol, pájaro) y 4 objetos comunes (piano, martillo, teléfono, casa). Los dibujos se presentaban en pantalla de ordenador dentro de un marco que subtendió un ángulo visual de 3,82 horizontales \times 5,15 verticales. El fondo de la pantalla se presentó en color magenta, el fondo del marco se presentó en color blanco y el dibujo se expuso en varios colores.

El ángulo visual que subtendió cada exposición fue de 16,87 horizontales \times 5,23 verticales para exposiciones de 3 dibujos, y 16,87 horizontales \times 12,92 verticales para exposiciones de 6 dibujos. La secuenciación de los 12 ensayos fue siempre la misma para todos los sujetos, pero las seis combinaciones posibles de los dos factores manipulados fue aleatorizada.

Estos dibujos fueron incluidos en un programa de ordenador (en lenguaje GW-Basic) para IBM PS/2 modelo 30. Dicho programa controlaba la presentación estimular y el control experimental.

Procedimiento

La duración total de la tarea fue de unos 15 minutos para cada niño, aproximadamente. En este tiempo se incluye un período de familiarización con los estímulos, las instrucciones y las 6 condiciones experimentales que contempló la tarea según la combinación de dos factores: a) el tamaño del conjunto de dibujos presentados (3 ó 6), y b) el tiempo de demora transcurrido desde la desaparición de los estímulos hasta el comienzo de su reporte (5, 10 ó 20 segundos). Las 6 condiciones experimentales se presentaron aleatoriamente en un mismo bloque de 12 ensayos, con dos réplicas de cada condición.

En primer lugar, el niño era familiarizado con los 16 dibujos posibles que podían ser presentados. Cada figura se presentaba individualmente dos veces y debía ser nombrada correctamente por el niño. A continuación, se le explicaban las instrucciones y se iniciaban los ensayos experimentales.

Cada ensayo comenzaba con una señal auditiva que avisaba al niño de la inminente aparición de las figuras en la pantalla. A continuación se presentaban tres o seis de las 16 figuras posibles simultáneamente sobre la pantalla durante un tiempo de exposición de 3 y 6 segundos, respectivamente (es

decir, se añadió un segundo de tiempo por cada dibujo expuesto). Una vez desaparecidos los dibujos, el niño tenía que realizar una tarea subsidiaria cuyo objetivo era interferir el repaso de los dibujos expuestos. Dicha tarea tenía que ser distractora, es decir, que demandara la atención del niño y no pudiera ejecutarse automáticamente. Para ello se utilizó como tarea distractora el conteo alternado regresivo cuya dificultad se adecuó a las edades de los niños. Los niños de primero de EGB, por ejemplo, tenían que contar hacia atrás de uno en uno a partir de una cantidad variable determinada por el experimentador; los niños de segundo de EGB tenían que contar hacia atrás de dos en dos, y los niños de tercero y cuarto de EGB tenían que contar hacia atrás de tres en tres. Tras un tiempo de duración variable (de 5, 10 ó 20 segundos), el niño tenía que recordar en voz alta las figuras expuestas. De esta forma, el experimentador introducía en el ordenador la precisión de las respuestas del sujeto de cada ensayo individual. Se contemplaron tres tipos de respuestas: a) *respuesta correcta*: el niño pronunciaba el nombre correcto de uno de los dibujos presentados; b) *respuesta errónea*: el niño pronunciaba el nombre de algún dibujo no expuesto, y c) *omisión*: el niño da menos respuestas que dibujos presentados.

El programa registró y almacenó los tres índices de precisión para cada sujeto y para cada combinación de tamaño del conjunto \times tiempo que demora, así como las respuestas individuales a cada ensayo.

Diseño

Se aplicaron tres ANOVAs factoriales mixtos (uno para cada tasa de respuesta) con los siguientes factores: Nivel lector (buenos vs. malos lectores), curso (primero, segundo, tercero y cuarto de EGB), tamaño del conjunto estimular (3 vs. 6 ítems) y tiempo de demora (5, 10 y 20 seg), siendo los dos últimos de medidas repetidas. Se aplicó la transformación arco seno sobre las proporciones de respuesta para estabilizar las varianzas. Todos los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SYSTAT 4.0 (Wilkinson, 1988; Sánchez Meca, Ato, López Pina y Veladrino, 1989).

Resultados

Al comparar la ejecución de los dos grupos de habilidad lectora, los buenos lectores presentaron una tasa de aciertos algo superior (61,7 por 100) a la de los malos lectores (58,7 por 100). Pero las mayores discrepancias se obtuvieron en la tasa de errores, siendo los malos lectores los que cometieron más errores (22,1 por 100) que los buenos lectores (17,3 por 100). Los ANOVAs aplicados reflejaron, efectivamente, diferencias significativas en errores, $F(1, 72) = 4,566, p = 0,036$; diferencias sólo marginalmente significativas en aciertos, $p = 0,080$, y ausencia de diferencias en omisiones, $p = 0,348$.

Continuando con el factor curso, la figura 1 refleja un claro efecto evolutivo de la tarea, observándose

un incremento de la tasa de aciertos con el curso, acompañado de un descenso en la tasa de errores, mientras que las omisiones se mantienen constantes. Este equilibrio quedó corroborado por los resultados de los ANOVAs, en los que se encontró un efecto significativo del curso en la tasa de aciertos, $F(3, 72) = 14,294$, $p = 0,000$, y en la de errores, $p = 0,003$, pero no en la de omisiones, $p = 0,584$.

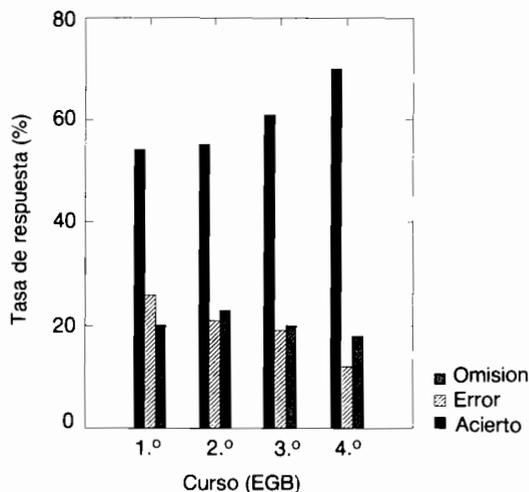


Figura 1. Porcentajes de aciertos, errores y omisiones registrados en la tarea de interferencia del repaso para cada curso o grupo de edad.

La tarea de interferencia debía resultar más fácil cuando se presentaran sólo tres ítems en lugar de seis. Efectivamente, la tasa de aciertos fue mayor para exposiciones de tres ítems (65 por 100) que para las de seis (56 por 100), manteniéndose constantes las tasas de errores (21 y 28 por 100, respectivamente), y siendo las omisiones las que reflejaron el equilibrio con los aciertos (14 y 26 por 100, respectivamente). Estos resultados se confirman con los obtenidos en los ANOVAs, observándose diferencias significativas en la tasa de aciertos, $F(1, 72) = 49,872$, $p = 0,000$, y en la de omisiones, $p = 0,000$, pero no en la de los errores, $p = 0,428$.

En cuanto al efecto ejercido por la demora del reporte, se obtuvieron tasas de aciertos del 55, 62,9 y 63,1 por 100 para demoras de 5, 10 y 20 seg, respectivamente, y tasas de error del 24, 17 y 18,5 por 100; las omisiones se mantuvieron constantes. Según los resultados de los ANOVAs, se obtuvo un efecto altamente significativo del tiempo de demora sobre los aciertos, $F(2, 144) = 12,917$, $p = 0,000$, sobre los errores, $p = 0,000$, y un efecto más leve sobre las omisiones, $p = 0,046$.

Según nuestros análisis, cuanto más tiempo tuvieron que dedicar los sujetos a la tarea interferidora, mejor fue el recuerdo de los elementos. Por tanto, la tarea distractora realmente no interfirió el uso de las estrategias de repaso. Este resultado se con-

tradice con la evidencia experimental anterior y será explicado más adelante.

Seguidamente comentaremos otros resultados interesantes. En primer lugar, la interacción entre el nivel lector y el curso arrojó resultados significativos en la tasa de aciertos, $F(3, 72) = 3,165$, $p = 0,030$, y en la de errores, $p = 0,031$, pero no en omisiones, $p = 0,259$. La figura 2 presenta estos resultados y permite explicar las dos interacciones significativas atendiendo a la inversión de la tendencia entre buenos y malos lectores en segundo curso. No obstante, comparaciones *post hoc* efectuadas con el método de Tukey no arrojaron diferencias significativas al comparar buenos y malos lectores en cada curso ($p > 0,05$).

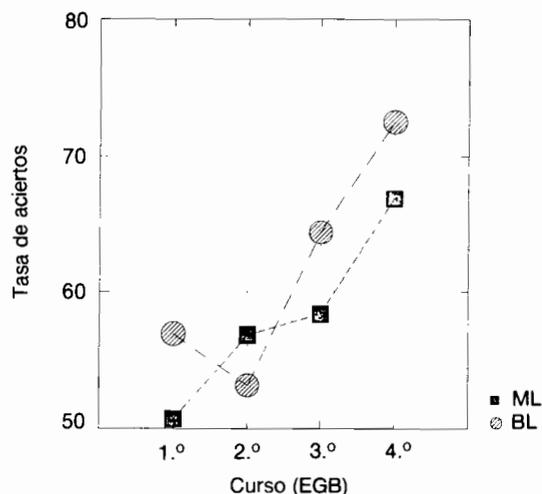


Figura 2. Tasa de aciertos alcanzada por cada grupo de habilidad lectora (BL: Buenos lectores; ML: Malos lectores) a través de los cuatro grupos de edad, en la tarea de interferencia del repaso.

Por otra parte, se pudo comprobar que ambos grupos de habilidad lectora se vieron afectados de igual forma por la manipulación del tamaño del conjunto de elementos a recordar, no observándose interacciones significativas ni en la tasa de aciertos, ni en la de errores, ni en la de omisiones ($p > 0,05$). Un resultado similar se obtuvo en la interacción entre el nivel lector y el tiempo de demora, no registrándose resultados significativos en ninguna de las tres tasas de respuesta ($p > 0,05$).

Discusión

La presencia de una tasa de errores superior en los niños malos lectores podría llevarnos a concluir que éstos poseen un déficit de capacidad en la memoria de trabajo. Sin embargo, esta interpretación no es plausible si tenemos en cuenta el sorprendente efecto positivo que el tiempo de demora ejerció so-

bre el rendimiento tanto de los buenos como de los malos lectores. Es decir, si la tarea distractora hubiera interferido con efectividad el recuerdo de los ítems, el tiempo de demora hubiera hecho empeorar la ejecución. Al ocurrir justo lo contrario, es de suponer que los niños fueron capaces, a pesar de todo, de utilizar estrategias de repaso. Por ello, aunque nuestra tarea pretendía interferir el repaso para evaluar la capacidad de la memoria de trabajo, realmente refleja, al resultar inoperante nuestra tarea interferidora, una combinación de dicha capacidad con el uso eficiente de las estrategias de repaso.

Una interpretación a este resultado la podemos encontrar en la distinción propuesta por Baddeley y Hitch (1974) entre los mencionados mecanismos o procesos relativamente independientes dentro de la memoria de trabajo, el bucle articulatorio y el mecanismo viso-espacial. En nuestro experimento, la tarea principal consistía en recordar imágenes, siendo el mecanismo viso-espacial el encargado de esta actividad, mientras que la tarea interferidora implicó posiblemente el bucle articulatorio, ya que consistía en contar hacia atrás. Así pues, las dos tareas requirieron la actividad de mecanismos diferentes, dificultándose así el efecto interferidor.

Resumiendo, aunque la tarea consigue discriminar entre buenos y malos lectores, sin embargo no nos ha permitido aislar suficientemente el componente de capacidad de la memoria de trabajo y, por tanto, su influencia en los procesos de codificación lectora es una cuestión que queda abierta. No obstante, la ausencia de interacción del nivel lector con el tamaño del conjunto estimular, así como en el tiempo de demora, inducen a pensar que un déficit en la capacidad de la memoria de trabajo no constituye una de las características más importantes del retraso específico en lectura. Posiblemente el uso eficiente de las estrategias de repaso sea un factor más relevante, y con este objeto se diseñó el segundo experimento de este trabajo.

EXPERIMENTO II.

Eficiencia de las estrategias de repaso

Una de las estrategias cognitivas básicas más elementales para transferir la información de la memoria de trabajo a la memoria a largo plazo es la estrategia de repaso. Su función en la lectura inicial es importante, puesto que permite retener la información proveniente de la recodificación fonológica que se produce al segmentar palabras desconocidas o nuevas para el niño.

Un buen indicador de la eficiencia de esta estrategia consistiría en realizar una tarea de memoria con evocación ordenada del material sin impedir el repaso. Si el repaso es eficiente, el material podrá ser evocado en el mismo orden espacial o temporal en que se presentó, y si no lo es, una exigencia de evocación ordenada será un indicador más sensible de deficiencias en el repaso que una evocación libre.

Por otra parte, su adecuación o similitud con la lectura es obvia: las letras o sílabas han de recordarse y evocarse —mediante el repaso implícito en la recodificación fonológica— en una secuencia espacial ordenada (de izquierda a derecha y de arriba abajo, en castellano); no así el habla cuya secuencia ordenada es temporal (los fonemas se suceden entre sí). De hecho, estudios relacionados con la capacidad verbal general han puesto de manifiesto la importancia del orden de la información en las diferencias individuales. Así, Hunt, Frost y Lunneborg (1973) recogen un experimento de Nix en el cual los sujetos con elevada aptitud verbal eran más eficientes en la retención de información ordenada que aquéllos con menor aptitud de este tipo. Schwartz y Wiedel (1978) hallaron resultados análogos. Más recientemente Naveh-Benjamin (1990), en un trabajo sobre la automatización de la codificación del orden temporal de la información, recoge investigaciones tales como las de Zacks, Hasher, Alba, Sanft y Rose (1984) en que se muestra que grupos de sujetos con rendimiento académico alto tienen mejor ejecución que los sujetos de bajo rendimiento académico en tareas de orden temporal. De igual modo, Michon y Jackson (1984) muestran diferencias entre los individuos en dichas tareas en función de las estrategias que adoptan.

Hay también una amplia evidencia sobre la relación entre la memoria secuencial o memoria para el orden de eventos en la memoria de trabajo y la habilidad lectora (Bakker, 1970; Brady, 1986; Jorm, 1983; Koppitz, 1975; Lunzer, 1978; Murray y Kennedy, 1988; Schwartz, 1984), en cuanto que los malos lectores presentan déficits en la memoria secuencial de estímulos (normalmente dígitos, letras o dibujos). Así, cuando a los malos lectores se les enseña estrategias de repaso, mejoran sustancialmente su rendimiento en cuanto al recuerdo del orden de la información (Wong, 1978).

Parte de esta evidencia proviene de las mencionadas tareas de amplitud de memoria, sobre todo cuando en éstas se exige el recuerdo serial ordenado. Así, en un trabajo previo (Navalón et al., 1989, experimento II) se llevó a cabo una prueba de amplitud de memoria con dibujos familiares, con presentación de 2 a 7 ítems de forma conjunta o serial. No se hallaron diferencias entre grupos de nivel lector. El problema es que este experimento se dirigió a estimar la amplitud o capacidad y no la eficacia del repaso. Por otra parte, ambos factores aparecen confundidos en dicho procedimiento, y aunque evalúe el orden de evocación, no llegan a precisar si es un orden espacial o temporal.

Así pues, la eficacia del repaso se puede evaluar a partir de tareas de evocación ordenada tanto en orden espacial como temporal. Para ello este experimento emplea como material estimular cuatro figuras geométricas sencillas (cuadrado, triángulo, círculo y cruz) de las que sólo se presentaban sucesivamente tres en cada ensayo. Al sujeto se le pide que reproduzca los ítems en tres posibles secuencias: orden temporal (momento en que aparece cada estímulo dentro de un ensayo, o sea, cuál se

ve primero, cuál después y cuál el último), orden espacial (lugar en que aparece cada estímulo sobre un espacio determinado) y orden inespecífico (orden temporal o espacial).

Método

Sujetos

Participaron los mismos sujetos del experimento I.

Aparatos y material

Con idéntica infraestructura informática que en el experimento I, se implementó en GW-Basic un programa que contenía los mencionados cuatro estímulos y que controlaba su presentación y registro de respuestas. Teniendo en cuenta que el sujeto se sentaba a una distancia de 60 cm de la pantalla, cada figura subtendió un ángulo visual de 3,43 horizontales \times 4 verticales. A su vez, las figuras se presentaron dentro de un marco de tres ventanas. El marco subtendió un ángulo visual de 15,18 horizontales \times 5,62 verticales. Los estímulos se presentaron en color blanco sobre fondo de color magenta.

Procedimiento

Cada ensayo se componía de los siguientes eventos: en primer lugar, sonaba un tono auditivo para llamar la atención del niño; un segundo después comenzaban a aparecer secuencialmente tres de las cuatro figuras geométricas que podían presentarse: cuadrado, círculo, cruz y triángulo. Cada figura era expuesta durante un segundo desapareciendo antes de la presentación de la siguiente. Inmediatamente después de la desaparición de la última figura, el niño tenía que dar su respuesta presionando en el teclado del ordenador aquellas zonas de teclas previamente señalizadas con adhesivos correspondientes a las figuras presentadas. El orden de aparición de los estímulos en las tres ventanas fue aleatorio, de tal modo que el niño desconocía *a priori* el orden temporal y espacial de aparición de los estímulos en el marco.

Así pues, las tres condiciones que componen la tarea de memoria para el orden se diferenciaron entre sí según el tipo de orden solicitado: 1) *orden inespecífico*: el niño podía dar su respuesta utilizando tanto el orden espacial como el temporal; 2) *orden temporal*: el niño tenía que responder atendiendo al orden temporal de presentación de los estímulos, y 3) *orden espacial*: el niño es instruido para que responda según el orden espacial de presentación de los estímulos, teniendo que reportar los estímulos de izquierda a derecha.

Cada condición experimental se componía de 8 ensayos, de tal modo que el número total de ensayos experimentales que recibió cada niño fue de 3 condiciones \times 8 ensayos = 24 ensayos. El programa de la tarea usaba una rutina para el cálculo de

los índices de precisión (por 100 de aciertos) para cada una de las tres condiciones, así como las respuestas individuales a cada ensayo para un posible análisis más fino de las tres condiciones.

Diseño

Para analizar los resultados de la tarea de memoria para el orden, se definió como variable dependiente el número de aciertos obtenidos por cada sujeto en cada una de las tres condiciones u órdenes de reporte (órdenes inespecífico, temporal y espacial). La puntuación más alta posible sería, pues, 3 ítems \times 8 ensayos = 24 aciertos. Sobre este indicador se aplicó un ANOVA factorial mixto con los factores nivel lector (buenos vs. malos lectores), curso (1.º, 2.º, 3.º y 4.º de EGB) y orden de resorte (inespecífico, temporal y espacial), siendo este último de medidas repetidas.

Resultados

El rendimiento manifestado por el grupo de lectores normales en la tarea (media: 4,975) fue significativamente superior al de los malos lectores (media: 3,580), $F(1, 72) = 19,654$, $p = 0,000$. El bajo nivel medio de rendimiento de los sujetos refleja el alto índice de dificultad de la tarea para niños de edades comprendidas entre los 6 y los 9 años. Otro resultado importante fue el efecto significativo del curso, lo que demostró el carácter evolutivo de la tarea, $F(3, 72) = 9,163$, $p = 0,000$. Estos dos resultados, junto con la ausencia de interacción entre el nivel lector y el curso, se pueden observar en la figura 3, $F(3, 72) = 1,157$, $p = 0,332$.

Por otra parte, las tres condiciones de recuer-

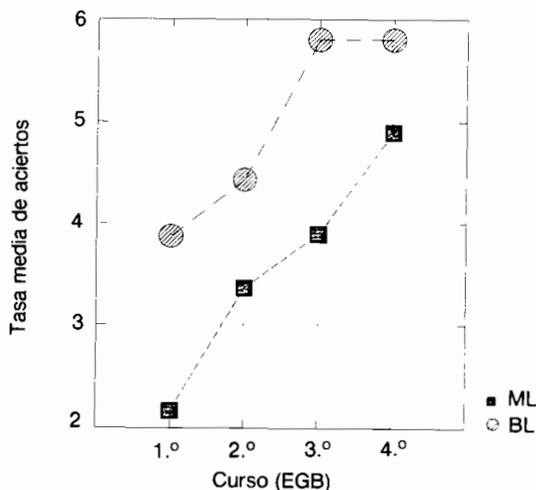


Figura 3. Tasa media de aciertos obtenida en la tarea de memoria para el orden por cada grupo de habilidad lectora (BL: Buenos lectores; ML: Malos lectores) a través del curso.

do reflejaron diferencias significativas, $F(2, 144) = 6,263$, $p = 0,002$, siendo la condición «orden temporal» la más sencilla (media: 4,550), seguida del «orden inespecífico» (media: 4,438) y del «orden espacial» (media: 3,763). Parece ser, pues, que globalmente la condición de recuerdo más difícil fue la que requirió recordar los elementos expuestos según su posición de izquierda a derecha. Sin embargo, en la figura 4 puede apreciarse que el comportamiento de los dos grupos de habilidad lectora no fue el mismo en las tres condiciones de recuerdo, y ello a pesar de no haber encontrado un efecto de interacción significativo, $F(2, 144) = 1,084$, $p = 0,341$. La condición más fácil para los buenos lectores fue la de orden temporal (media: 5,475), mientras que en los malos lectores lo fue la de orden inespecífico (media: 3,775), aunque muy próxima a la de orden temporal (media: 3,625). Por tanto, a pesar de no haber obtenido una interacción significativa entre estos dos factores, resulta digno de destacar este resultado, ya que favorece la hipótesis relativa a la importancia de los aspectos temporales en la explicación del déficit lector, atendiendo a que la mayor distancia entre buenos y malos lectores se dio en la condición temporal.

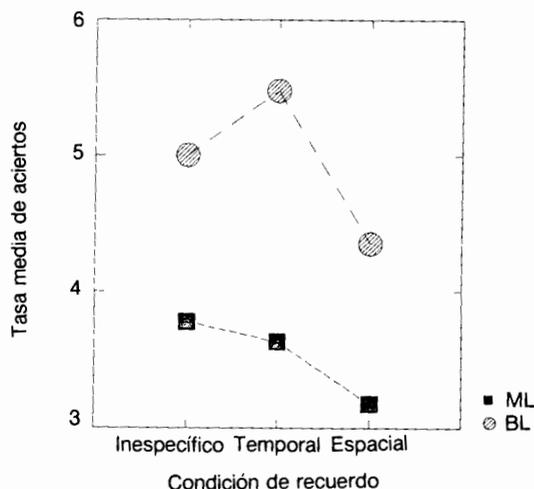


Figura 4. Tasa media de aciertos registrada en la tarea de memoria para el orden por cada grupo de habilidad lectora (BL: Buenos lectores; ML: Malos lectores) según la condición de recuerdo.

Por último, resulta también de interés comentar la ausencia de interacción entre el nivel lector y el curso (Fig. 3). Este resultado pone en evidencia que el déficit lector manifestado por los niños con retraso específico en lectura se mantiene constante, al menos durante los cuatro primeros años escolares.

Discusión

La tarea, por tanto, resulta útil tanto discriminativa (buenos vs. malos lectores) como evolutivamente (al menos entre los cursos de Ciclo Inicial de EGB).

En cuanto al aspecto evolutivo, estos resultados son similares a los obtenidos por otros autores tales como Mathews y Fozard (1970), Von Wright (1973) con niños de 5 a 8 años, aunque con poca mejora en niños mayores y adultos.

Estos resultados apoyan las hipótesis acerca de la relevancia de las estrategias de repaso para la adquisición de la habilidad lectora, así como las conclusiones aportadas por los estudios de Corkin (1974), Mason, Pilkinton y Brandau (1981), Singer (1979) y Tallal (1980), de que los malos lectores muestran un uso deficiente de las estrategias de repaso de ítems. No es, pues, un problema de capacidad, como apunta Koppitz (1970, 1973, 1975), sino de estrategias de procesamiento.

Estas estrategias de procesamiento, sobre todo el repaso, resultan fundamentales en el recuerdo secuencial de la información y precisamente los malos lectores presentan serias deficiencias en ello.

El recuerdo de los ítems en orden espacial fue el más difícil, tanto para los buenos como para los malos lectores. Sin embargo, las mayores discrepancias en ejecución entre ambos grupos se dio en el recuerdo del orden temporal. Es decir, los malos lectores exhibieron un pésimo rendimiento del orden temporal de los ítems, en comparación con los buenos lectores. Este resultado confirma la hipótesis de autores como Bakker (1967, 1970, 1972) y Blank, Weider y Bridger (1968), que enfatizan la importancia de una buena asimilación de los patrones temporales para alcanzar un buen nivel de adquisición lectora. Este dato sigue también en la misma línea de los resultados de un estudio meta-analítico previo (Sánchez Meca, 1985), según los cuales las tareas experimentales que implican la presentación sucesiva de estímulos reflejan claras diferencias en ejecución entre buenos y malos lectores en ejecución.

Discusión general

Hemos analizado, pues, las influencias de las dos grandes propiedades tradicionalmente consideradas de la memoria a corto plazo —capacidad y procesos— en las primeras fases del aprendizaje de la lectura. Cuando se compara la ejecución de niños buenos y malos lectores de igual edad y curso en tareas destinadas a evaluar los mencionados aspectos del almacén temporal, nos encontramos con una serie de hallazgos interesantes.

Con respecto a la capacidad, los malos lectores reflejan una peor retención temporal de la información que los buenos lectores. Sin embargo, la demora en la evocación no ha representado una disminución de la ejecución, como era previsible al interferir el repaso, sino un aumento en la ejecución. El repaso creemos que ha sido posible porque las dos tareas, principal y distractora, poseen formatos de representación diferentes (analógico por imágenes visuales concretas la primera y proposicional verbal la segunda) y mecanismos de codificación diferenciados en la memoria de trabajo (mecanismo visoespacial para la primera y bucle articulatorio para la

segunda), con lo cual la capacidad de procesamiento es mucho mayor y permite un aceptable procesamiento en paralelo, tanto en buenos como en malos lectores.

Por otra parte, tampoco se cumple la citada conclusión de Aaron (1989, p. 100) referente a que la demora en la evocación con interferencia del repaso afecta más a los buenos lectores, puesto que éstos sí la utilizan y los malos lectores, apenas lo hacen. Si fuese así, al no interferir la tarea distractora en nuestro experimento I y permitir el repaso, si éste funcionase mal en los malos lectores la ejecución sería peor que en los buenos lectores con demora en la evocación y, sin embargo, esto no ha ocurrido. Y no es que en general no haya diferencias entre buenos y malos lectores en el uso eficiente de las estrategias de repaso, pues la evidencia empírica y nuestro experimento II sí muestra tales diferencias. Creemos, más bien, que con este experimento I se llega a una matización respecto a la influencia de la estrategia de repaso en la habilidad lectora, puesto que aquí lo que ha ocurrido es que no hay diferencias en el repaso de material viso-espacial. Es decir, no está afectado el mecanismo viso-espacial de la memoria de trabajo en los malos lectores.

Ahora bien, ¿qué ocurre cuando se obliga a un determinado tipo de repaso? Ya hemos visto en el experimento I lo que pasa cuando el repaso viene condicionado por el formato o tipo de información. Pero cuando se evalúa el mecanismo de repaso obligando a una evocación ordenada espacial o temporalmente, aun dentro del material viso-espacial los malos lectores presentan problemas, sobre todo en la evocación temporalmente ordenada.

Aquí probablemente se dé un problema de interferencia de aprendizaje debido al procedimiento experimental. En efecto, la información visual suele seguir un orden espacial (izquierda-derecha, arriba-abajo, etc.), mientras que la auditiva sigue una sucesión temporal. En el orden temporal, la evocación (que necesariamente es sucesiva en orden temporal) es igual que la presentación. El orden espacial fue lo más difícil, tal vez porque los estímulos aparecen en lugar aleatorio (no de izquierda a derecha) y, por tanto, el orden temporal de la presentación en la condición de evocación espacial difiere del orden temporal de evocación y más bien interfiere.

Pero, a fin de cuentas, las diferencias mayores entre buenos y malos lectores se dan en el orden temporal, lo cual sí que está en la línea de Aaron (1989) de un mayor problema en el repaso temporal forzado.

En cualquier caso, los malos lectores también tienen una ejecución global en el experimento II peor que los buenos lectores, pero difieren más que éstos en lo más fácil: el orden temporal. El paralelismo con la lectura es evidente. El sujeto, en la lectura, tiene que descifrar el texto impreso (presentación visual) de izquierda a derecha y la evocación inmediata es temporal sucesiva. Cuando el acceso léxico es directo y la codificación automática no hay problema, pero con la vía indirecta de recodificación fonológica, en la que interviene el repaso forzado con

evocación temporal, los problemas en los malos lectores son importantes, tal y como refleja nuestro experimento II.

En definitiva, nuestra investigación apoya otras previas en cuanto a una clara diferencia en la capacidad y estrategias de repaso en los malos lectores, pues aunque no se impida el repaso, el recuerdo o evocación inmediata (o demorada en pocos segundos) es siempre peor en malos lectores.

Un hallazgo colateral interesante es que tanto los malos como los buenos lectores pueden realizar simultáneamente dos tareas, siempre que los estímulos posean formatos diferentes (viso-espacial y verbal, respectivamente), que el repaso de material viso-espacial no se ve afectado por una tarea verbal simultánea, ni en buenos ni en malos lectores, pero el repaso no interfiere de dicho material cuando se realiza para una evocación o respuesta ordenada espacial o temporal, es precisamente en el orden o sucesión temporal de respuesta donde más dificultades tienen los malos lectores.

Por tanto, diferencias entre buenos y malos lectores han aparecido en nuestra investigación en lo siguiente: en el recuerdo demorado e interferido de dibujos familiares, en el recuerdo inmediato ordenado de figuras geométricas y, sobre todo, en la condición de sucesión temporal.

Sería conveniente replicar algunos de estos hallazgos en base a un planteamiento experimental que incluyera, respecto al tema de la capacidad, una tarea interferidora de formato viso-espacial y estímulos verbales simples (letras, sílabas sencillas) como otra tarea principal. Respecto al repaso, sería conveniente incluir una condición de demora en la evocación y otra relativa a la ampliación del tamaño del conjunto estimular.

Nota: Este trabajo ha sido subvencionado por una beca de la CAICYT, ref. PA85-0258.

Referencias

- Aaron, P. (1989). *Dyslexia and Hyperlexia*. Dordrecht, Holanda: Kluwer.
- Aaron, P., Baxter, C. y Lucenti, J. (1980). Developmental dyslexia and acquired alexia: Two sides of the same coin? *Brain and Language*, 11, 1-11.
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225, 82-90.
- Ato, M. y Navalón, C. (1983). Memoria a corto plazo y habilidad lectora. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 38 (6), 1117-1134.
- Baddeley, A. (1976). *Psychology of Memory*. Londres: Basic Books. (Trad. castellana: *Psicología de la Memoria*. Madrid: Debate, 1983.)
- Baddeley, A. (1978). The trouble with levels: A reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research. *Psychological Review*, 85, 139-152.
- Baddeley, A. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. (1974). Workins memory. En

- G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (vol. 8, pp. 47-90). London: Academic Press.
- Bakker, D. (1967). Temporal order, meaningfulness and reading ability. *Perceptual and Motor Skills*, 24, 1027-1030.
- Bakker, D. (1970). Temporal order perception and reading retardation. En D. Bakker y P. Satz (Eds.), *Specific Reading Disability*. Rotterdam: Rotterdam University Press.
- Bakker, D. (1972). *Temporal Order in Disturbed Reading*. Rotterdam: Rotterdam University Press.
- Bauer, R. (1977). Memory processes in children with learning disabilities: Evidence for deficient rehearsal. *Journal of Experimental Child Psychology*, 24, 415-430.
- Besner, D. y Davelaar, E. (1982). Basic processes in reading: two phonological codes. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 701-711.
- Blank, M., Weider, S. y Bridger, W. (1968). Verbal deficiencies in abstract thinking in early reading retardation. *American Journal of Orthopsychiatry*, 38, 3823-3834.
- Bowers, P. G., Steffy, R y Tate, E. (1988). Comparison of the effects of IQ control methods on memory and naming speed predictors of reading disability. *Reading Research Quarterly*, 23, 304-319.
- Brady, S. (1986). Short-term memory, phonological processing, and reading ability. *Annals of Dyslexia*, 36, 138-153.
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21.
- Byrne, B. y Arnold, L. (1981). Dissociation of the recency effect and immediate span. Evidence from beginning readers. *British Journal of Psychology*, 72, 371-376.
- Case, R. (1978). Intellectual development from birth to adulthood: A neo-piagetian approach. En R. Siegler (Ed.), *Children's Thinking: What Develops*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cervera, M. y Toro, J. (1980). *TALE: Test de análisis de la lecto-escritura*. Madrid: Visor Libros.
- Chi, M. T. (1976). Short-term memory limitations in children: Capacity or processing deficits? *Memory and Cognition*, 4, 559-580.
- Corkin, S. (1974). Serial-ordering deficits in inferior readers. *Neuropsychologia*, 12, 347-354.
- Daneman, M. (1987). Reading and working memory. En J. Beech y A. Colley (Eds.), *Cognitive Approaches to Reading*. New York: Wiley.
- Daneman, M. y Carpenter, P. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- De Torres, C. (1988). *Implicaciones de la codificación visual y la memoria a corto plazo en el retraso específico de lectura: Un estudio meta-analítico*. Murcia: Memoria de Licenciatura (no publicada).
- De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Dempster, F. (1981). Memory span: Sources of individual and developmental differences. *Psychological Bulletin*, 89, 63-100.
- Dixon, P., LeFevre, J.-A. y Twilley, L. C. (1988). Word knowledge and working memory as predictors of reading skill. *Journal of Educational Psychology*, 80, 465-472.
- Done, D. y Milles, T. (1978). Learning, memory and dyslexia. En M. Gruneberg, P. Morris y R. Sykes (Eds.), *Practical Aspects of Memory*. London: Academic Press.
- Glanzer, M., Fischer, B. y Dorfman, D. (1984). Short-term storage in reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 467-486.
- Guyer, B. y Friedman, M. (1975). Hemispheric processing and cognitive styles in learning disabled and normal children. *Child Development*, 46, 658-668.
- Holligan, C. y Johnston, R. S. (1988). The use of phonological information by good and poor readers in memory and reading tasks. *Memory & Cognition*, 16, 522-532.
- Hunt, E. y Badawi, I. (1985). Further evidence on coding in reading-disabled children. *Bulletin of Psychonomic Society*, 3, 223-226.
- Hunt, E., Frost, N. y Lunneborg, C. L. (1973). Individual differences in cognition: A new approach to intelligence. En G. Bower (Ed.), *Advances in Learning and Motivation* (vol. 1). New York: Academic Press.
- Hunt, E., Lunneborg, C. L. y Lewis, J. (1975). What does it mean to be high verbal? *Cognitive Psychology*, 7, 194-227.
- Huttenlocher, J. y Burke, D. (1976). Why does memory span increase with age? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 1-31.
- Jorm, A. (1983). Specific reading retardation and working memory: A review. *British Journal of Psychology*, 74, 311-342.
- Kintsch, W. y Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 87, 363-394.
- Kintsch, W. y Vipond, D. (1979). Reading comprehension and readability in educational practice and psychological theory. En L. Nilsson (Ed.), *Perspectives on Memory Research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Koppitz, E. (1970). The Visual-Oral Digit Span Test with elementary school children. *Journal of Clinical Psychology*, 26, 349-353.
- Koppitz, E. (1973). Aural Digit Span Test performed by boys with emotional and learning problems. *Journal of Clinical Psychology*, 29, 462-466.
- Koppitz, E. (1975). Bender Gestalt Test, Visual-Aural Digit Span Test and reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 8, 154-157.
- Lesgold, A. (1983). A rationale for computer-based reading instruction. En A. C. Wilkinson (Ed.), *Classroom Computers and Cognitive Science* (pp. 145-163). University Wisconsin Press.
- Lesgold, A. M. y Perfetti, C. A. (Eds.) (1981). *Interactive Processes in Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lesgold, A. M., Resnick, L. y Hammond, K. (1985). Learning to read: A longitudinal study of word skill development in two curricula. En E. McKinnon y T. Waller (Eds.), *Reading Research: Advances in Theory and Practice*, vol. IV (pp. 107-138). New York: Academic Press.
- Lunzer, E. (1978). Short-term memory and reading. Stage 1. En M. Gruneberg, P. Morris y R. Sykes (Eds.), *Practical Aspects of Memory*. London: Academic Press.
- Mason, M., Pilkinton, C. y Brandau, R. (1981). From print to sound: Reading ability and order information. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 580-591.
- Mathews, M. E. y Fozard, J. L. (1970). Age differences in judgements of recency for short sequences of pictures. *Developmental Psychology*, 3, 208-217.
- Michon, J. A. y Jackson, J. L. (1984). Attentional effort and cognitive strategies in the processing of temporal information. En J. Gibbon y L. G. Allen (Eds.), *Annals of the New York Academy of Sciences: Vol. 423. Time and Time Perception* (pp. 298-321). New York: New York Academy of Sciences.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97. (Trad. castellana en M. V. Sebastián (Comp.), *Lecturas de psicología de la memoria* (pp. 131-153). Madrid: Alianza, 1983.)
- Morrison, F. J. (1987). The nature of reading disability. Toward an integrative framework. En S. J. Ceci (Ed.), *Handbook of Cognitive, Social and Neuropsychological*

- Aspects of Learning Disabilities* (pp. 33-62). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Murray, W. S. y Kennedy, A. (1988). Spatial coding in the processing of anaphor by good and poor readers: Evidence from eye movement analyses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 693-718.
- Navalón, C. (1987). *El papel de la memoria de trabajo en la adquisición lectora en niños de habla castellana*. Tesis doctoral (no publicada). Murcia: Universidad de Murcia.
- 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.
- Naveh-Benjamin, M. (1990). Coding of temporal order information: An automatic process? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 117-126.
- Nelson, H. E. y Warrington, E. K. (1980). Reading disability: An information-processing analysis. *Science*, 196, 77-79.
- Norman, D. (1972). The role of memory in the understanding of language. En J. Kavanagh e I. Mattingly (Eds.), *Language by Ear*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Perfetti, C. A. (1985). *Reading Ability*. New York: Oxford University Press.
- Perfetti, C. A. y Goodman, S. (1976). Discourse memory and reading comprehension skill. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 33-42.
- Perfetti, C. A. y Lesgold, A. (1977). Discourse comprehension and sources of individual differences. En M. Just y P. Carpenter (Eds.), *Cognitive Processes in Comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Peterson, L. R. y Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Resnick, L. B. y Weaver, P. A. (Eds.) (1979). *Theory and Practice of Early Reading* (3 vols.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rugel, R. (1974). Wise subjects scores of disabled readers: A review with respect to Bannatyne's recategorization. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 48-64.
- 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., Ato, M., López Pina, J. A. y Velandrino, A. P. (1989). *Estadística exploratoria y confirmatoria con el Paquete SYSTAT*. Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Sánchez Meca, J., Rabadán, R. y Romero, A. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación experimental sobre la adquisición de la lectura. *Estudios de Psicología*, 43-44, 133-149.
- Schwartz, S. (1984). *Measuring Reading Competence. A Theoretical-Prescriptive Approach*. New York: Plenum Press.
- Schwartz, S. y Wiedel, T. (1978). Individual differences in cognition: Relationship between verbal ability and memory for order. *Intelligence*, 2, 353-369.
- Shankweiler, D. y Crain, S. (1986). Language mechanisms and reading disorder: A modular approach. *Cognition*, 24, 139-168.
- Singer, M. (1979). Further comment on reading, language and learning. *Harvard Educational Review*, 49, 125-128.
- Springs, C. y Capps, C. (1974). Encoding speed, rehearsal, and probed recall of dyslexic boys. *Journal of Educational Psychology*, 66, 780-786.
- Stanovich, K. (1982). Individual differences in the cognitive processes of reading: I. Word decoding. *Journal of Learning Disabilities*, 15, 485-493.
- Stanovich, K. (1985). Explaining the variance in reading ability in terms of psychological processes: What have we learned? *Annals of Dyslexia*, 35, 67-96.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-191.
- Torgesen, J. K. (1985). Memory processes in reading disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 18, 350-357.
- Torgesen, J. y Goldman, T. (1977). Verbal rehearsal and short-term memory in reading-disabled children. *Child Development*, 48, 56-60.
- Torgesen, J. y Houck, D. (1980). Processing deficiencies of learning-disabled children who perform poorly on the digit span test. *Journal of Educational Psychology*, 72, 141-160.
- Von Wright, J. M. (1973). Judgement of relative recency. Developmental trends. *The Journal of Psychology*, 84, 3-12.
- Wilkinson, L. (1988). *SYSTAT: The System for Statistics* (v. 4.0). Evanston, IL: SYSTAT, Inc.
- Wong, B. (1978). The effects of directive cues on the organization of memory and recall in good and poor readers. *Journal of Educational Research*, 72, 32-38.
- Zacks, R. T., Hasher, L., Alba, J. W., Sanft, H. y Rose, K. C. (1984). Is temporal order encoded automatically? *Memory & Cognition*, 12, 387-394.