

La atención mental en el aprendizaje de la lengua escrita

Jaime Solsona, José I. Navarro y Manuel Aguilar

Universidad de Cádiz, España

ABSTRACT

The Mental Attention in Learning to Read. The main goal of this study was to set up relations between the phonological awareness, the logical-math knowledge and the “mental attention”. All these three concepts are related with learning to read. 75 pre readers’ students who attended the second pre school year were randomly distributed in three groups: the first group was trained in phonological awareness, the second was trained in logical-mathematical knowledge and the third did not receive any experimental treatment. Results suggest that phonological awareness facilitates learning to read; training programs in logical-mathematical knowledge could increase learning of the phonological awareness; and “mental attention” may predict reading acquisition.

Key words: reading acquisition, phonological awareness, logical-math knowledge, mental attention.

RESUMEN

Se analiza la relación entre el desarrollo de la *atención mental* y el conocimiento fonológico en su implicación con el aprendizaje de la lectura, como soporte teórico para emplear programas de entrenamiento en conocimiento fonológico antes del aprendizaje de la lectura. Nuestro objetivo con este estudio fue determinar la influencia que ejerce la *atención mental* en dicho aprendizaje. 75 alumnos/as prelectores que cursaban el segundo curso de Educación Infantil al inicio del estudio participaron en el estudio. Se administraron a los grupos experimentales 1 y 2 programas de entrenamiento en conciencia fonológica, o bien en razonamiento lógico-matemático. Los resultados indicaron que se produjo un efecto facilitador del conocimiento lógico-matemático en el fonológico y se analizan las características predictivas del constructo atención mental sobre el aprendizaje de la lectura.

Palabras clave: adquisición de la lectura, conocimiento fonológico, conocimiento lógico-matemático, atención mental.

La lectura es una actividad compleja en la que interaccionan procesos cognitivos de diferente nivel (Anthony y Lonigan, 2004; Anthony, Lonigan, Burgess, Driscoll, Phillips y Cantor, 2002; Cuetos Vega, 1996; Mayer, 2002). Muchos niños/as de 5 años escolarizados todavía no se han iniciado en el estudio sistemático de la lecto-escritura. Se encuentran en una fase logográfica y pre-alfabética, y operan a partir de información no alfabética, ya que conocen pocas cosas de este sistema (Ehri, 1997; Frith, 1986).

La correspondencia sobre este artículo puede ser dirigida al segundo autor: Departamento de Psicología, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, Puerto Real, 11510 Cádiz, España. E-mail: jose.navarro@uca.es. Parte de esta investigación se realizó con la ayuda del proyecto I+D del MEC, referencia: SEJ2007-62420/EDUC.

Con la entrada en el primer curso de primaria la situación cambia y la mayoría de los niños/as comienza el estudio sistemático de la lecto-escritura mediante un método fonético. Conocemos que el nivel de desarrollo metafonológico de los prelectores predice diferencias posteriores en la facilidad y rapidez para aprender las habilidades básicas de decodificación de palabras (Ortiz, 1995). Los alumnos que superan esta fase del aprendizaje escolar de la lectura con facilidad no suelen tener problemas en el aprendizaje posterior del resto de procesos que conlleva la lectura (Maldonado, Sebastián y Soto, 1992).

Algunos estudios longitudinales muestran que la conciencia fonológica precoz predice el rendimiento posterior en lectura, incluso cuando el CI está controlado (Arnaiz, Castejon y Ruiz, 2002; Bryant y Bradley, 1998; Ellis, 1997; Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson y Foorman, 2004; Smith, Simmons y Kameenui, 1995). Carrillo y Marín (1996) comprobaron que las diferencias en el nivel de desarrollo metafonológico de los prelectores predice diferencias posteriores en la facilidad y rapidez para aprender las habilidades básicas de decodificación de palabras que resultan críticas en los comienzos del aprendizaje de la lectura.

Las dificultades para la lectura es uno de los trastornos más comunes en los niños (Neuhaus y Swank, 2002). En Inglaterra, entre un 3 y un 5% de los niños está seriamente atrasado en lectura (Bryant y Bradley, 1998). En español, la incidencia del retraso en lectura se sitúa en torno al 8%, considerando como retraso significativo 15 meses, aunque desciende al 1,34% cuando se contempla un retraso de 2 años (Maldonado *et al.*, 1992). Hace años, la explicación a esta dificultad se centraba en torno a la existencia de deficiencias previas de índole madurativa o perceptivo-motriz (González Portal, 1984). La investigación cognitiva actual se centra en la existencia de dificultades específicas para manipular y reflexionar sobre el lenguaje oral o escrito (Sánchez, 2002; Sánchez, Rueda y Orrantia, 1989; Carrillo y Sánchez, 1991).

Novak (1982) recuerda que una mejora fundamental de la educación puede provenir de la investigación educativa, sólo en el supuesto de que la investigación se base en una teoría viable. En el caso concreto de la relación entre conciencia fonológica y aprendizaje de la lectoescritura, el nexo podría encontrarse en la teoría de los operadores constructivos de Juan Pascual-Leone y, más exactamente, en la noción de *atención mental* que parece explicar las posibilidades y los límites del pensamiento preoperatorio (Pascual-Leone y Johnson, 1999; Pascual-Leone, 1978).

La *atención mental* (*M*) se refiere al máximo número de unidades mentales (esquemas) que el niño/a es capaz de utilizar simultáneamente en un único acto atencional, cuando se enfrenta a una situación que requiere una síntesis dinámica (Pascual-Leone y Baillargeon, 1994; Morra, Pascual-Leone, Johnson y Baillargeon, 1991). La atención mental (*M*) sufre un continuo crecimiento desde el nacimiento hasta la adolescencia tardía, a razón de un esquema cada dos años y crece hasta un máximo de 7. Se puede medir mediante el Test de Intersección de Figuras (TIF) (Pascual-Leone y Baillargeon, 1994; Pascual-Leone, 1967). Cada tarea demandaría una atención mental; si se dispone de una atención mental inferior a las demandas de la tarea, supone que aunque el sujeto pueda tener esquemas semejantes en su repertorio, no podrá integrarlos, conectarlos o interrelacionarlos, hasta no haber alcanzado el nivel de atención mental para hacerlo.

La deducción que puede hacerse es que por mucha instrucción que haya, si la atención mental no alcanza el mínimo necesario, no hay aprovechamiento. Si hay atención mental, pero no se le dan ocasiones para que la ejercite, el desarrollo lógico se retrasará (Morra, 2000, 2001).

Para relacionar la lectura con la atención mental se puede realizar un análisis meta subjetivo de la tarea lectora para comprobar la demanda de M necesaria para resolverla (Cardellini y Pascual-Leone, 2004). En principio la tarea de lectura se presenta como una situación engañosa, aunque creemos que se puede volver facilitadora si se cambian algunos elementos de la situación, como puede ser la lectura individual bajo la dirección del profesor. Los niños que posean dos unidades de *espacio mental* ($k=2$) podrán utilizar la vía fonológica para realizar el análisis sonoro de los grafemas y su agrupamiento en las sílabas de una palabra. Para la integración de las sílabas en una palabra y tener acceso a su significado se necesitarán tres unidades de espacio mental ($k=3$). Los niños que posean una unidad de espacio mental no podrán realizar esta actividad inicial de lectura de palabras, aunque se debe considerar que, si por sobreaprendizaje, la decodificación de los grafemas se automatiza, entonces la demanda atencional de la tarea disminuye en una unidad. En este caso, los niños con $k=1$ pueden leer la palabra silabeando, pero no accederán a su significado y los niños de $k=2$ sí que podrán comprenderla.

Sin embargo, en el aprendizaje de la lectura no sólo están implicadas las habilidades fonológicas. En efecto, en un estudio de Hecht, Torgesen, Wagner y Rashotte (2001) se relacionan las habilidades fonológicas con las habilidades aritméticas de los niños de los primeros cursos de educación primaria. Se supone que los procesos fonológicos pueden influenciar el crecimiento en habilidades aritméticas porque para resolver problemas matemáticos se deben procesar los sonidos del habla, es decir que primero deben convertir los términos y operadores del problema en un código hablado.

La adquisición de la lectura y de las matemáticas puede suponer un aumento en las habilidades de procesamiento fonológico (Solsona, 2004). Las diferencias individuales en lectura y matemáticas están asociadas en los niños y pudieran estar influenciadas por las habilidades fonológicas (Orrantia, 2002). Codificar y mantener la información fonológica en la memoria de trabajo hace que el niño dedique una gran cantidad de recursos atencionales para solucionar el problema (Hecht *et al.*, 2001).

Considerando que existe un vínculo entre la conciencia fonológica y el conocimiento matemático; y una buena relación entre el constructo de *atención mental* y los procesos cognitivos en el aprendizaje de la lectura, en la investigación aquí presentada se realiza la aplicación y evaluación de un programa de entrenamiento a fin de desarrollar la conciencia fonológica y el conocimiento lógico-matemático y para establecer la relación entre la capacidad de la atención mental y el aprendizaje de la lectura en el primer curso de Primaria. Son, por lo tanto, dos los objetivos que presenta este trabajo de investigación. Por un lado, el desarrollo de un programa de entrenamiento en conciencia fonológica y lógico-matemático; por otro, el establecer los vínculos entre las teorías neo-piagetianas del desarrollo, en particular de la noción de *atención mental* y el aprendizaje inicial de la lectura.

MÉTODO

Participantes

La muestra estaba compuesta por 75 alumnos/as prelectores que cursaban el segundo curso de Educación Infantil al inicio del estudio. Contaban con una edad media de 5 años y 7 meses (rango de 5,2 a 6,2). Procedían de 3 aulas de un colegio público de una ciudad de Andalucía de 62.000 habitantes y con un nivel socio-económico medio y medio-bajo. A todos los alumnos de estos tres cursos se les aplicó las Pruebas de Habilidad Lectora (Domínguez, 1996b), subpruebas de Lectura de 10 palabras regulares y Lectura de 10 pseudopalabras. Se descartaron a 21 alumnos que demostraron algún conocimiento de conversión grafema-fonema. Un total de 46 participantes han completado todas las fases del estudio, 24 eran niños (52,17%) y 22 eran niñas (47,83%). Su nivel intelectual medido con la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales (Yuste, 1998), arrojaba una media de 44,76 (DT= 29,54) lo que se encuentra dentro de los parámetros estándar.

Medidas

Se han utilizado las *Pruebas de Habilidad Lectora* (Domínguez, 1996b), Subprueba de Lectura de 10 palabras regulares y Subprueba de Lectura de 10 pseudopalabras. La primera Subprueba de Lectura de 10 palabras regulares está formada por palabras que pueden ser leídas correctamente aplicando las reglas de transformación grafema-fonema. Las palabras utilizadas fueron: *sol, mama, moto, auto, peine, diente, plátano, elefante, plancha, alfombra*. Palabras de uso frecuente en el vocabulario de los niños de Educación Infantil. Las 10 pseudopalabras de la segunda Subprueba de Lectura han sido obtenidas a partir de las palabras regulares; estas son: *sel, mame, matu, aeta, paino, diunto, ploteno, alofante, plencho, elfambra*.

Prueba de Segmentación Lingüística (PSL, Formas A y B; Ortiz, 1995), que evalúa la conciencia fonológica de los participantes. Las unidades estructurales del lenguaje oral que propone el PSL como objeto de reflexión y manipulación son palabras, sílabas, unidades intrasilábicas y fonemas.

Con el fin de conocer el CI de la muestra, se utilizó la *Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales* (BADyG, Formas A y B; Yuste, 1998). Esta misma batería fue utilizada para medir el conocimiento lógico-matemático empleando la puntuación de Inteligencia General No-Verbal más la puntuación en Conceptos Cuantitativos y Numéricos. Esta prueba reúne 72 ítems que evalúan los objetivos perseguidos con el entrenamiento en conocimiento lógico-matemático.

Para evaluar la atención mental se ha utilizado el *Test de Intersección de Figuras* (TIF; Pascual-Leone, 1967; Pascual-Leone y Baillargeon, 1994), que tiene 36 ítems, más 6 ítems de presentación. Cada ítem consta de dos series de figuras geométricas simples. La serie de presentación contiene un número variable de figuras (entre 2 y 8). Se compone de dos subtareas: en la primera, para cada ítem, el niño tiene que situar un punto rojo dentro de cada figura de la derecha de la página; la segunda tarea consiste

en identificar y marcar el área común de intersección de las figuras superpuestas. En algunos ítems también se introduce una figura irrelevante que no tiene área común de intersección con las otras figuras; esta figura irrelevante es un distractor que debe ser ignorado. La dificultad de cada ítem viene determinada por el número de figuras en la serie de test. El número de figuras de cada ítem varía aleatoriamente. Según el número de tareas bien resuelto, se obtiene el valor k para cada niño.

Finalmente, como test de lectura se utilizó la *Prueba de Evaluación del Retraso en Lectura* (PEREL; Soto, Maldonado, Sebastián, López Taboada, Del Amo, Linaza y López Alejo, 1992), una prueba diseñada para evaluar el rendimiento en lectura en los primeros años de Educación Primaria, desde el punto de vista de la decodificación del lenguaje escrito, evaluando el descifrado la lectura y el nivel de lectura estimado.

En los tratamientos experimentales administrados se emplearon como material ejercicios de reflexión sobre unidades del habla (Calero, Pérez, Maldonado y Sebastián, 1997). Los tipos de tareas en el programa son: desarrollo de la conciencia lexical (26 ejercicios), desarrollo de la conciencia silábica (27 ejercicios) y desarrollo de la conciencia fonémica (47 ejercicios).

Para ajustarnos a las necesidades específicas de este trabajo, se ha diseñado para su aplicación en el grupo experimental una batería de actividades académicas lógico-matemáticas constituidas por 100 ejercicios sistemáticos basados en los programas de Deaño (1993), Lawrence, Theakston e Isaacs (1982), y en las actividades de Ruiz Casas (1989), Batlle y Batlle (1988) y Sanz, Arrieta y Pardo (1988). Básicamente consisten en tareas de espacio, cuantificación, semejanza-diferencias, pertenencia, tiempo, orden equivalencias conceptualización y lógica.

Procedimiento

Para la selección de la muestra y constitución de los grupos, en primer lugar se aplicaron las Pruebas de Habilidad Lectora, subpruebas de Lectura de 10 palabras regulares y Lectura de 10 pseudopalabras, para comprobar que ningún participante en el estudio sabía leer palabras utilizando la vía fonológica, aunque pudiera descifrar alguna palabra utilizando la vía directa o visual. De esta manera se obtuvo una muestra de 48 participantes (24 niños y 24 niñas) sin ningún conocimiento lector. Con esta muestra se formaron al azar dos grupos experimentales de doce participantes cada uno: el grupo experimental 1 que sería entrenado en conocimiento fonológico (formado por 7 niños y 5 niñas), y el grupo experimental 2 que sería entrenado en conocimiento lógico-matemático (formado por 6 niños y 6 niñas). Además se formó un grupo de control de 24 participantes (11 niños y 13 niñas).

En la fase de pretest, a estos 48 participantes se les aplicó la PSL Forma A, para evaluar la conciencia fonológica, siguiendo las instrucciones que se indican en la misma y en las adecuadas condiciones de administración. También se midió el conocimiento lógico-matemático (Cl-m.) y el nivel intelectual de todos los participantes mediante la versión A de la BADyG, siguiendo las instrucciones del manual.

Los tratamientos experimentales se aplicaron como sigue:

- (1) Entrenamiento en conocimiento fonológico. Los 12 participantes del grupo experimental 1 realizaron los 100 ejercicios de reflexión sobre unidades del habla en 61 sesiones de 30 minutos de duración programados diariamente dentro de su escolarización regular en el tercer trimestre del curso, administradas por uno de los autores del trabajo.
- (2) Entrenamiento en conocimiento lógico-matemático. Al mismo tiempo se aplicaba a los 12 participantes del grupo experimental 2 el programa específico de conocimiento lógico-matemático diseñado para esta investigación, siguiendo la planificación y la programación prevista para cada contenido en las mismas condiciones de administración que el entrenamiento en conocimiento fonológico.

En las pruebas del postest, para evaluar la conciencia fonológica se administró la Forma B de la PSL y volvió a administrarse la versión B del BADyG, para evaluar el conocimiento lógico-matemático. Y para la evaluación de la lectura, se utilizó el PEREL. Finalmente, para medir la atención mental (*operador M*), se administró el TIF a todos los participantes.

El estudio fue planificado contando con la autorización de los responsables del centro escolar y siguiendo un diseño experimental de tres grupos al azar (2 experimentales y 1 de control) con medidas repetidas, siendo las variables independientes los programas de entrenamiento en conciencia fonológica y conocimiento lógico-matemático, y las variables dependientes las medidas de conciencia fonológica, lectura y conocimiento lógico matemático, controlando la inteligencia y la atención mental.

RESULTADOS

De acuerdo con uno de los objetivos de este estudio de comprobar la mejora en conocimiento fonológico y en conocimiento lógico-matemático en los grupos entrenados en comparación al grupo de control, se han realizado pruebas estadísticas entre el pretest de los grupos experimentales y el de control para verificar la ausencia de diferencias significativas iniciales. Efectivamente, no aparecen diferencias al inicio del estudio entre los diferentes grupos en conocimiento fonológico (χ^2 (2gl)= 7.8; *p* ns), conocimiento lógico-matemático (χ^2 (2gl)= 9.6; *p* ns), ni en el nivel intelectual (χ^2 (2gl)= 8.9; *p* ns).

Para comprobar la mejora en conocimiento fonológico y en conocimiento lógico-matemático de los grupos entrenados, en comparación al grupo de control, y estudiar los efectos que esta mejora produce en el aprendizaje inicial de la lectura, se han realizado los contrastes estadísticos de los datos obtenidos mediante la prueba de Kruskal-Wallis. También se han contrastado las puntuaciones obtenidas en atención mental (*M*) para poder explicar su relación con el aprendizaje inicial de la lectura (ver tabla 1).

El entrenamiento específico en conocimiento fonológico ha tenido menos importancia en el desarrollo de habilidades fonológicas que el entrenamiento en conocimiento lógico-matemático (ver tabla 2); los participantes entrenados en conocimiento lógico-matemático han obtenido puntuaciones superiores en habilidades de segmentación lingüística. Este resultado no es nuevo, ya que Hecht, *et al.*, (2001) establecen que hay una relación entre habilidades fonológicas y habilidades en cálculo matemático; así,

Tabla 1. Prueba de Kruskal-Wallis para realizar el contraste estadístico de los resultados de los Grupos Experimental 1, Experimental 2 y Control en el postest de Conocimiento Fonológico, Conocimiento Lógico-Matemático, Lectura (descifrado) y Atención mental M (k).

Variables	Grupos	Rango promedio	X ²	p
Conocimiento Fonológico	Control	16,16	1,140	0,286
	Exp.-1	19,96		
	Control	15,70	2,046	0,153
	Exp.-2	20,79		
	Exp.-1	12,42	0,003	0,954
	Exp.-2	12,58		
Conocimiento Lógico-Matemático	Control	16,61	0,495	0,481
	Exp.-1	19,13		
	Control	16,91	0,220	0,639
	Exp.-2	18,58		
	Exp.-1	12,79	0,041	0,839
	Exp.-2	12,21		
Lectura (descifrado)	Control	14,95	4,076	0,043*
	Exp.-1	22,17		
	Control	15,64	2,185	0,139
	Exp.-2	20,92		
	Exp.-1	13,58	0,564	0,453
	Exp.-2	11,42		
Atención mental Operador M (k)	Control	17,50	0,0001	1,000
	Exp.-1	17,50		
	Control	17,55	0,002	0,968
	Exp.-2	17,42		
	Exp.-1	12,54	0,001	0,975
	Exp.-2	12,46		

* $p < 0,05$

aquellos niños/as entrenados en una de estas dos habilidades obtienen buenos resultados en la otra.

Para intentar profundizar en la comprensión del grado de relación existente entre las dos variables se han contrastado las ganancias del pretest-postest en conocimiento fonológico, formando un solo grupo con los dos grupos experimentales (G1+G2) y comparándolo con el grupo de control. De la aplicación de la prueba de Mann-Whitney a las diferencias pretest-postest en conocimiento fonológico y en conocimiento lógico-matemático de los grupos Control y G1+G2, indica que sí hay diferencias significativas ($U = 58$; $p < 0,007$). Este resultado sugiere que serán más efectivos los entrenamientos en conocimiento fonológico para realizar tareas de segmentación lingüística si se realizan al mismo tiempo entrenamientos en conocimiento lógico-matemático.

En la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar las puntuaciones del postest en lectura (descifrado) de los grupos Control y Experimental 1, resulta un nivel de significación de 0,043, lo que indica que sí hay diferencias significativas entre las puntuaciones del postest en lectura de estos dos grupos. Los grupos Control y Experimental 2 obtienen en la misma prueba un valor de $p = 0,139$. Por su parte, en el contraste de los grupos Experimental 1 y Experimental 2, tampoco se observan diferencias significativas, ($p = 0,453$). Sin embargo, cuando se forma un solo grupo (G1+G2) con las

Tabla 2. Prueba "U" de Mann-Whitney para realizar el contraste estadístico de las diferencias entre el postest y el pretest de Conocimiento Fonológico y Conocimiento Lógico-Matemático por grupos.

Conocimiento Fonológico				
	Media (dt)	U	Z	p
Contol	5,54 (5,19)	117	- 0,542	0,606
Experimental 1	7,25 (6,59)			
Contol	5,54 (5,19)	58	- 2,672	0,007*
Experimental 2	11,6 (6,24)			
Experimental 1	7,25 (6,59)	44	- 1,623	0,114
Experimental 2	11,6 (6,24)			
Conocimiento Lógico-Matemático				
	Media (dt)	U	Z	p
Contol	4,09 (2,61)	40	- 3,337	0,001*
Experimental 1	8,00 (2,82)			
Contol	4,09 (2,61)	70	- 2,259	0,025*
Experimental 2	5,00 (5,08)			
Experimental 1	8,00 (2,82)	38	- 1,988	0,05*
Experimental 2	5,00 (5,08)			

puntuaciones del postest en lectura (*descifrado*) de los dos grupos experimentales y se compara con el grupo de control, el nivel de significación es de 0,033, lo que indica que sí que hay diferencias significativas en el postest en lectura.

La prueba de Kruskal-Wallis para contrastar las puntuaciones en atención mental (ver figura 1), a los grupos Control ($M= 2,09$), Experimental 1 ($M= 2,08$) y Experimental 2 ($M= 2,08$), indican la poca utilidad de los entrenamientos en conocimiento fonológico y conocimiento lógico-matemático para el desarrollo del operador M , debido

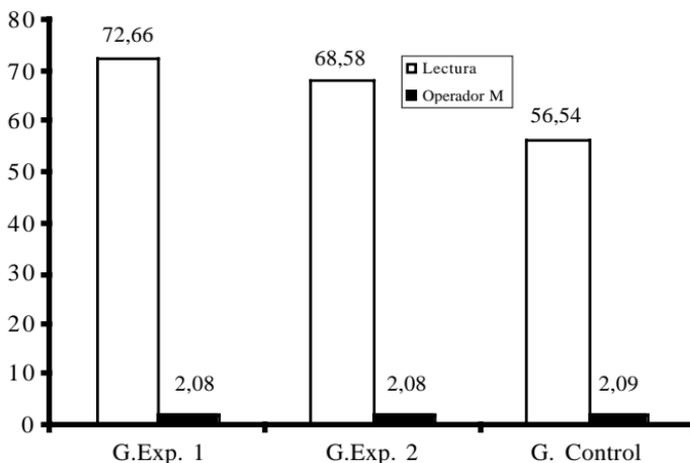


Figura 1. Puntuaciones medias en el postest de Lectura (descifrado) y en Atención mental M (k) de los grupos Experimental 1, Experimental 2 y Control.

muy probablemente al rango evolutivo del constructo (Pascual-Leone, 1978). Por otro lado, quizá señalen también que la transferencia en el aprendizaje es muy inespecífica.

En el contraste entre las puntuaciones en lectura (*descifrado*) de palabras, teniendo en cuenta el resultado en atención mental de los sujetos tampoco se observan diferencias significativas entre las puntuaciones en lectura (*descifrado*) de palabras de estos tres grupos formados según su espacio mental (χ^2 (2gl)= 0,762; $p= 0,683$). Con ello se confirma el supuesto de que una vez que se ha automatizado la conversión grafema-fonema, sólo se necesita 1 k de espacio mental para la lectura de las palabras y el rendimiento lector es parecido en los tres grupos formados por su espacio mental. En cambio, al contrastar las puntuaciones en lectura directa de palabras, teniendo en cuenta el resultado en atención mental de los sujetos (ver tabla 3), si que hay diferencias significativas entre las puntuaciones en lectura directa de los participantes con 3 k de espacio mental y los que tienen 1 o 2 k (χ^2 (2gl)= 6,155; $p < 0,046$).

Tabla 3. Prueba de Kruskal-Wallis para realizar el contraste estadístico de las diferencias posttest de Lectura (*descifrado*) y Lectura directa de palabras, teniendo en cuenta la atención mental de los participantes.

Variables	Grupos según valor M (Rangos promedio)			X^2 (2 gl)	p
	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$		
Lectura (<i>descifrado</i>) de palabras	20,78	23,27	25,81	0,762	0,683
Lectura directa de palabras	15,50	23,08	29,81	6,155	0,046*

Por lo tanto, también parece confirmarse el supuesto de que para la lectura directa de las palabras sin silabeo, acentuación correcta y comprensión de la misma, se necesitan 3 k de espacio mental, por lo que el rendimiento lector es superior en los participantes con 3 k de espacio mental que en los que tienen 1 o 2 k .

Debemos realizar algunas observaciones individuales como un medio más para intentar explicar la relación entre la atención mental (k) y los resultados en lectura (*descifrado*) y lectura directa de palabras. En el grupo experimental 1, para $N= 12$, el número de niños con 1 $k= 3$ (25%); con 2 $k= 5$ (41,66%); con 3 $k= 4$ (33,33%). En el grupo experimental 2, para $N= 12$, el número de niños con 1 $k= 2$ (16,66%); con 2 $k= 7$ (58,33%); con 3 $k= 3$ (25%). En el grupo de control, para $N= 22$, el número de niños con 1 $k= 4$ (33,33%); con 2 $k= 12$ (54,54%); con 3 $k= 6$ (27,27%). Se constata que se puede predecir con bastante fiabilidad los resultados en lectura directa de palabras, según su capacidad de atención mental, aunque no ocurre lo mismo cuando se relaciona con los resultados en lectura (*descifrado*).

Del análisis general de los resultados en lectura, puede parecer que los pronósticos que hacíamos respecto del número de k que se necesitaban respecto de la tarea de lectura de palabras (*descifrado*) por la vía fonológica, no se han cumplido, ya que las puntuaciones medias en lectura de los niños con 1 k no se diferencian de las puntuaciones medias de los niños con 2 k o 3 k . Los niños de 1 k tienen un buen nivel de desempeño en la tarea de lectura de palabras por la vía fonológica, casi al mismo nivel que los niños de 2 k o 3 k . Las pequeñas diferencias entre las puntuaciones medias de

los tres grupos en esta tarea se explican por la estructura de la prueba de lectura: número de sílabas por palabra, número de grafemas por sílaba, tipo de sílaba, etc. Sin embargo, sí que hay diferencias significativas entre las puntuaciones medias en lectura directa de palabras de los niños con 3k de atención mental respecto de los niños con 1 k o 2 k.

DISCUSIÓN

De la conciencia fonológica se ha dicho que era un precursor de la lectura (Kamii y Manning, 2002; Holopainen, Ahonen y Lyytinen, 2000) y diversos estudios han mostrado una fuerte relación entre la conciencia fonológica y la lectura (Lock, Flett y Conderman, 2002; Porpodas, 1999; Rueda, 1995). En relación con lectores retrasados se ha comprobado que algunos sujetos con problemas de lectura entrenados en conciencia fonológica mejoran ésta, pero no se traduce en un incremento de su habilidad lectora (Gustafson, Samuelsson y Rönnerberg, 2000).

En este estudio, la comparación entre el grupo entrenado en conocimiento fonológico y el grupo de control, teniendo en cuenta las diferencias pretest-postest no revelan diferencias significativas, aunque sí indican una estrecha relación porque cuando se contrastan las puntuaciones del postest en lectura entre estos dos grupos se obtienen diferencias significativas. La explicación a este hecho puede ser doble: Por una parte, parece indicar que el entrenamiento en conocimiento fonológico no ha sido del todo efectivo, quizás porque las tareas realizadas con el material de entrenamiento tenían un grado de abstracción que no correspondía a la etapa de desarrollo de los niños de la muestra. Por otra, se podría atribuir a una baja correlación entre las tareas del entrenamiento y las tareas de la prueba de medida del conocimiento fonológico. No obstante, todo parece indicar que aunque las ganancias en conocimiento fonológico del grupo Experimental 1 no han sido estadísticamente significativas respecto del grupo de Control, sin embargo, van en esa dirección y se han revelado eficaces en la adquisición de los mecanismos de decodificación de la lengua escrita, lo cual está en la línea de recientes investigaciones sobre la relación entre el conocimiento fonológico y el aprendizaje de la lectura (Duncan, Seymour y Hill, 2000; Hernández Valle y Jiménez, 2001; Saint-Laurent y Giasson, 2001).

Al mismo tiempo, los resultados muestran que la comparación en conocimiento fonológico entre el grupo entrenado en conocimiento lógico-matemático y el grupo de control revela diferencias significativas; pero cuando se contrastan las puntuaciones del postest en lectura entre estos dos grupos no se obtienen dichas diferencias, aunque sí indican una tendencia. Todo esto sugiere que aunque las ganancias en conocimiento fonológico del grupo Experimental 2 (entrenado en tareas lógico-matemáticas) han sido significativas respecto del grupo de Control, éstas no han sido del todo eficaces en la adquisición de los mecanismos de decodificación de la lengua escrita. Los resultados parecen sugerir que los entrenamientos en conocimiento fonológico serán más efectivos en la realización de tareas de segmentación lingüística si al mismo tiempo se realizan entrenamientos en conocimiento lógico-matemático. Esta relación entre la conciencia

fonológica y las habilidades aritméticas ya ha sido sugerida en el estudio de Hecht *et al* (2001), presentándola como un buen predictor del crecimiento de estas habilidades cuando se controla la memoria fonológica.

Otro objetivo de este estudio era explorar la relación entre el conocimiento lógico-matemático y la lectura. Los resultados aquí obtenidos vienen a corroborar la relación existente entre las tareas de conocimiento fonológico y de conocimiento lógico-matemático y cómo participantes entrenados en una de estas habilidades obtienen buenos resultados en la otra. También demuestra la necesidad de realizar entrenamientos en ambos dominios para asegurar mejores resultados en la ejecución de las dos tareas. En trabajos anteriores (Hecht *et al.*, 2001) ya se había estudiado esta relación y habían observado que la adquisición de la lectura y de las matemáticas puede suponer un aumento en las habilidades de procesamiento fonológico, y que las diferencias individuales en lectura y matemáticas están asociadas y parece ser que están influenciadas por las habilidades fonológicas. Suponen que los procesos fonológicos pueden influenciar el crecimiento en habilidades aritméticas porque para resolver problemas matemáticos se deben procesar los sonidos del habla, es decir que primero se deben convertir los términos y operadores del problema en un código hablado (por ejemplo, $5+3=$ ¿). Hecht *et al.*, (2001) sugieren que esta relación entre estas dos habilidades se establece a través de la demanda de la memoria de trabajo que las dos realizan al ejecutar tareas de conocimiento fonológico y de cálculo matemático. Nosotros sostenemos también la existencia de esta relación, pero se sugiere que se establece a través de la atención mental. Esta diferente interpretación puede deberse a la disparidad de edades de los participantes del estudio de Hecht *et al* (2001) 8-11 años, de Jong (1998) 8-10 años, y de este estudio 6-7 años.

La menor capacidad de la memoria de trabajo de los niños con problemas de lectura y la de los niños con problemas en aritmética, refleja limitaciones en la capacidad general (Swanson y Ashbaker, 2000). Los niños con problemas de lectura tienen un déficit de capacidad de memoria de trabajo que es de naturaleza verbal; aunque no está relacionado únicamente con el dominio del lenguaje, sino también con tareas numéricas (de Jong, 1998). Esta interpretación de la relación entre las tareas de lectura, conciencia fonológica y matemáticas con los procesos de la memoria de trabajo, solamente se puede realizar en niños normales a partir del segundo curso de educación primaria, cuando ya tienen un rendimiento lector bien asegurado, son conscientes de sí mismos y son capaces de procesar mentalmente material con un cierto grado de abstracción. En niños pequeños de Educación Infantil, los procesos de memoria son diferentes que en los niños más mayores (Kail, 1997). Y en niños retrasados lectores, además de problemas en su sistema articulatorio, tienen problemas en el ejecutivo central (Swanson y Ashbaker, 2000).

Los resultados de nuestro estudio muestran unas relaciones significativas entre los pretest y postest del conocimiento fonológico y del conocimiento lógico-matemático con la lectura (descifrado) y la lectura directa de palabras. Suponemos que la relación se establece por el tipo de tareas que se desempeñan en las tres actividades, que reflejan el funcionamiento lógico del pensamiento infantil: utilización de símbolos, ubicación, discriminación, agrupar, ordenar, etc. Es decir, todas las dimensiones de

conocimiento lógico-matemático. Y estas tareas las puede realizar el niño en función de su capacidad M .

Diferentes estudios (Pascual-Leone y Baillargeon, 1994; Pascual-Leone y Johnson, en prensa; de Ribaupierre y Bailleux, 2000; Morra, 2000) han utilizado el análisis metasubjetivo de tareas para conocer la demanda de espacio mental, requerida para su resolución, y el TIF para conocer la capacidad M de los sujetos y, así, poder realizar predicciones de una variable en función de la otra. Los resultados de este estudio muestran que, por medio del conocimiento de estas dos variables, se pueden realizar predicciones en cuanto a la adquisición inicial de la lectura por parte de los niños de primer curso de primaria. La aplicación de estos conocimientos en la implementación de una metodología y de unas estrategias de enseñanza, adecuadas a cada caso, es directa y de un potencial prometedor, aunque sin olvidar los otros factores atencionales y motivacionales que intervienen en el aprendizaje, el estilo cognitivo del niño y la propia situación de aprendizaje.

En nuestro estudio los participantes tenían 5-6 años y estarían entre el subestadio preoperatorio de las representaciones intuitivas y el subestadio operatorio de las operaciones concretas tempranas (Piaget e Inhelder, 1958). A esta edad y según la evolución de la atención mental, le corresponden 2-3 unidades de espacio mental de acuerdo con el modelo de Pascual-Leone (1978). Las tareas de lectura (o de conocimiento fonológico, o de conocimiento lógico-matemático) que requieran una demanda igual o inferior a la capacidad M de cada niño podrá ser resuelta por niños de esta edad. Por medio del análisis metasubjetivo de tareas aplicado al aprendizaje inicial de la lectura, consideramos que, para la lectura de palabras por la vía fonológica, el niño necesita dos unidades de espacio mental y para la lectura de la palabra sin silabeo, acentuación correcta y comprendiendo su significado, se necesita una tercera unidad de espacio mental. Por medio del sobre aprendizaje se automatizan los procesos de conversión grafema-fonema con lo que se libera una unidad de espacio mental. Las implicaciones para la práctica de la enseñanza de la lectura podrían ser triples: En primer lugar, se advierte la pertinencia de incluir la enseñanza del conocimiento fonológico en el programa general de Educación Infantil por su efecto facilitador del posterior aprendizaje de la lectura (Arnaiz *et al.*, 2002; Rueda y Sánchez, 2002). Creemos que se debe enseñar el conjunto de tareas que forman parte de esta materia metalingüística y que se deben incluir, para su enseñanza, materiales concretos que permitan rebajar el grado de abstracción unido a este tipo de tareas. En segundo lugar, se aconseja realizar un programa de entrenamiento en conocimiento lógico-matemático, como el descrito en este estudio, para incrementar el aprendizaje del conocimiento fonológico. Y en tercer lugar, antes del inicio del aprendizaje de la lectoescritura, se puede medir la capacidad de la atención mental de los niños para realizar predicciones sobre el aprendizaje e implementar la metodología más apropiada en cada caso.

REFERENCIAS

- Anthony JL y Lonigan CJ (2004). The Nature of Phonological Awareness: Converging Evidence From Four Studies of Preschool and Early Grade School. *Children Journal of Educational Psychology*, 96, 43-55.
- Anthony JL, Lonigan CJ, Burgess SR, Driscoll K, Phillips BM y Cantor BG (2002). Structure of Preschool Phonological Sensitivity: Overlapping Sensitivity to Rhyme Words, Syllables and Phonemes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 65-92.
- Arnaiz P, Castejón JL y Ruiz S (2002). Influencia de un programa de desarrollo de las habilidades psicolingüísticas en el acceso a la lecto-escritura. *Revista de Investigación Educativa*, 20, 189-208.
- Battle L y Battle LP (1988). *Investigo y Aprendo. Programa Globalizado para el desarrollo del Pensamiento Lógico en Preescolar*. Madrid: CEPE.
- Bryant P y Bradley L (1998). *Psicología de la lectura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Calero A, Pérez R, Maldonado A y Sebastián ME (1997). *Materiales curriculares para favorecer el acceso a la lectura en Educación Infantil*. Madrid: Escuela Española.
- Cardellini L y Pascual-Leone J (2004). On Mentors, Cognitive Development, Education, and Constructivism: An Interview with Juan Pascual-Leone. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 4, 199-219.
- Carrillo MS y Marín J (1996). *Desarrollo metafonológico y adquisición de la lectura: un programa de entrenamiento*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC.
- Carrillo MS y Sánchez J (1991). Segmentación fonológico-silábica y adquisición de la lectura: un estudio empírico. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 9, 109-116.
- Cuetos Vega F (1996). *Psicología de la Lectura. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de lectura*. Madrid: Escuela Española.
- de Jong PF (1998). Working Memory Deficits of Reading Disabled Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75-96.
- de Ribaupierre A y Bailleux C (2000). The Development of Working Memory: Further Note on the Comparability of Two Models of Working Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 110-127.
- Deaño M (1993). *Conocimientos lógico-matemáticos en la Escuela Infantil: desarrollo, diseño y observación*. Madrid: CEPE.
- Domínguez AB (1996b). Evaluación de los efectos a largo plazo de la enseñanza de habilidades de análisis fonológico en el aprendizaje de la lectura y de la escritura. *Infancia y Aprendizaje*, 76, 83-96.
- Duncan LG, Seymour PHK y Hill S (2000). A small-to-large unit progresion in metaphonological awareness and reading? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53, 1081-1104.
- Ehri L (1997). Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose, ou pratiquement la même chose. En L Rieben, M Fayol, y CA Perfetti (Eds.). *Des orthographes et leur acquisition* (pp 231-265). Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- Ellis N. (1997). Acquisition interactive de la lecture et de l'orthographe: étapes, stratégies et échanges de connaissances. En L Rieben, M Fayol, y CA Perfetti (Eds.). *Des orthographes et leur acquisition* (pp 267-292). Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- Frith U (1986). A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 36, 69-81.

- González Portal MD (1984). *Dificultades en el aprendizaje de la lectura*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC.
- Gustafson S, Samuelsson S y Rönnerberg J (2000). Why Do Some Resist Phonological Intervention? A Swedish longitudinal study of poor readers in Grade 4. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 44, 145-162.
- Hecht SA, Torgesen JK, Wagner RK y Rashotte CA (2001). The relations between Phonological Processing Abilities and Emerging Individual Differences in Mathematical Computation Skills: A Longitudinal Study from Second to Fifth Grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, 192-227.
- Hernández Valle I y Jiménez JE (2001). Conciencia fonémica y retraso lector: ¿es determinante la edad en la eficacia de la intervención? *Infancia y Aprendizaje*, 24, 379-395.
- Holopainen L, Ahonen T y Lyytinen H (2000). Two Alternative Ways to Model the Relation Between Reading Accuracy and Phonological Awareness at Preschool Age. *Scientific Studies of Reading*, 4, 77-100.
- Kail R (1997). Phonological Skill and Articulation Time Independently Contribute to the Development of Memory Span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67, 57-68.
- Kamii C y Manning M (2002). Phonemic Awareness and Beginning Reading and Writing. *Journal of Research in Childhood Education*, 17, 38-46.
- Lawrence L, Theakston TR e Isaacs N (1982). *La comprensión del número y la educación progresiva del niño según Piaget*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Lock R, Flett A y Conderman G (2002). Promote Phonemic Awareness. *Intervention in School & Clinic*, 37, 1-4.
- Maldonado A, Sebastián E y Soto P (1992). *Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo*. Madrid: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Mayer RE (2002). *Psicología de la Educación. El Aprendizaje en las áreas de conocimiento*. Madrid: Pearson Education.
- Morra S (2000). A New Model of Verbal Short-Term Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 191-227.
- Morra S (2001). Nothing left in store... But how do we measure attentional capacity? *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 132-133.
- Morra S, Pascual-Leone J, Johnson J y Baillargeon, R. (1991). Understanding spatial descriptions: experimental test of a mental capacity model. En: RH Logie y M Denis (Eds), *Advances in psychology. Vol. 80: Mental images in human cognition* (pp. 241-254). Amsterdam: North Holland.
- Neuhaus GF y Swank PR (2002). Understanding the Relations Between RAN Letter Subtest Components and Word Reading in First-Grade Students. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 158-174.
- Novak JD (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Orrantía J (2002). *Dificultades de aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: UOC.
- Ortiz MR (1995). *Conciencia fonológica y conciencia del lenguaje escrito en el aprendizaje de la lectura*. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.
- Pascual-Leone J (1967). *Manual for FIT. Figural Intersections Test*. Toronto (CA): University of Toronto.
- Pascual-Leone J (1978). La Teoría de los Operadores constructivos. En J Delval (Ed.). *Las teorías, los métodos y el desarrollo temprano* (pp. 208-227). Madrid: Alianza Editorial.
- Pascual-Leone J y Baillargeon R (1994). Developmental Measurement of Mental Attention. *International*

Journal of Behavioral Development, 17, 161-200.

- Pásual-Leone J y Johnson J (1999). A dialectical constructivist view of representation: role of mental attention, executives, and symbols. En IE Siegel (Ed.), *Development of mental representation* (pp. 169-200). London: Lawrence.
- Pásual-Leone J y Johnson J (en prensa). Culture-Fair Assessment and the Processes of Mental Attention. En A Kozulin e Y Rand, (Eds.), *Festschrift in honour of Reuven Fuerstein*. New Jersey: Lawrence.
- Piaget J y Inhelder B (1958). *Growth of logical thinking*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Porpodas CD (1999). Patterns of Phonological and Memory Processing in Beginning Readers and Spellers of Greek. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 406-417.
- Rueda MI (1995). *La lectura. Adquisición, dificultades e intervención*. Salamanca: Amarú Ediciones.
- Rueda M y Sánchez E (2002). *Las dificultades de aprendizaje de la lectura y la escritura*. Barcelona: UOC.
- Ruiz Casas MJ (1989). *Bloques lógicos. Introducción a la noción de conjunto*. Madrid: CEPE, S.A.
- Saint-Laurent L y Giasson J (2001). Effects of a Multicomponents Literacy Program and of Supplement Phonological Session on at-risk Kindergartners. *Educational Research and Evaluation*, 7, 1-33.
- Sánchez E (2002). *Las dificultades en la comprensión y la expresión de textos escritos*. Barcelona: UOC.
- Sánchez E, Rueda MI y Orrantía J (1989). Estrategias de intervención para la reeducación de niños con dificultades en el aprendizaje de la lectura y de la escritura. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 101-111.
- Sanz I, Arrieta M y Pardo E (1988). *Por los caminos de la Lógica. Lógica y Conjuntos en la E.G.B.* Madrid: Editorial Síntesis.
- Schtschneider Ch, Fletcher JM, Francis DJ, Carlson CD y Foorman BR(2004). Kindergarten Prediction of Reading Skills: A Longitudinal Comparative Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 96, 265-282.
- Smith SB, Simmons DC y Kameenui EJ (1995). *Synthesis of research on phonological awareness: Principles and implications for reading acquisition*. Technical Report no. 21, National Center to Improve the Tools of Education. Eugene: University of Oregon.
- Solsona J (2004). *La atención mental en el aprendizaje de la lengua escrita*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Soto P, Maldonado A, Sebastián E, López Taboada J, Del Amo Linaza JL y López Alejo P (1992). Prueba de Evaluación del Retraso en Lectura (P.E.R.E.L.). En A Maldonado, E Sebastián y P Soto (Eds.), *Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo* (pp. 35-64). Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Swanson HL y Ashbaker MH (2000). Working Memory, Short-term Memory, Speech Rate, Word Recognition and Reading Comprehension in Learning Disabled Readers: Does the Executive System Have a Role? *Intelligence*, 28, 1-30.
- Yuste C (1998). *Batería de aptitudes diferenciales y generales*. Madrid: CEPE.

Recibido, 27 marzo, 2008

Aceptado, 7 Junio, 2009