

Comprensión de textos de estudiantes con trastorno por déficit de atención/hiperactividad: ¿qué papel desempeñan las funciones ejecutivas?

Ana Miranda-Casas, María Inmaculada Fernández, Patricia Robledo, Rosa García-Castellar

Introducción. El déficit en la comprensión lectora de los niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH) ha recibido escasa atención. Sin embargo, establecer los procesos cognitivos subyacentes a la asociación entre TDAH y déficit en la comprensión lectora podría ser esencial para la comprensión profunda de las bases neurobiológicas de la comprensión lectora.

Objetivo. Examinar la contribución de la fluidez verbal, la fluidez en la lectura y las funciones ejecutivas (memoria de trabajo, atención y el mecanismo de supresión) en la predicción de los procesos mentales de comprensión de textos.

Pacientes y métodos. Los participantes en el estudio fueron 42 estudiantes, de 12 a 16 años de edad, con diagnóstico clínico de TDAH. Se administró una batería de pruebas para medir los procesos cognitivos y lectores.

Resultados y conclusiones. Los análisis de regresión mostraron que la puntuación en la fluidez verbal fue el mejor predictor individual de la comprensión lectora. Además, las funciones ejecutivas, pero no la fluidez de la lectura, aportaron una contribución significativa a la comprensión. Estos resultados subrayan la necesidad de considerar el papel del funcionamiento ejecutivo en la evaluación y el tratamiento de los déficit de comprensión de lectura de los estudiantes con TDAH.

Palabras clave. Dificultades en la comprensión lectora. Funciones ejecutivas. Problemas del aprendizaje. Procesos mentales. TDAH.

Introducción

La comprensión de textos es una herramienta imprescindible para desenvolverse con éxito en la escuela y en las actividades de la vida diaria. Para progresar académicamente, los alumnos necesitan trascender la comprensión de una frase y relacionar frases entre sí, de manera que puedan construir una representación mental del texto. Aún más, sólo cuando los alumnos son capaces de comprender los textos podrán avanzar desde la fase de 'aprender a leer' a una fase cualitativamente diferente del aprendizaje, que consiste en 'leer para aprender'. Pero comprender es una actividad compleja que incluye diferentes procesos mentales: captación de ideas explícitas, realización de inferencias anafóricas e inferencias basadas en el conocimiento, y elaboración de macroideas [1]. El resultado final va a depender de la competencia del lector para orquestar las múltiples habilidades que intervienen en la construcción de una representación mental coherente y elaborada. La complejidad del proceso explica que entre un 5-8% de estudiantes cumplan los criterios de 'lectores con dificultades en la comprensión', un porcentaje que se incrementa

notablemente en la población de estudiantes con necesidades educativas específicas, entre los que se encuentran los estudiantes con trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH).

Revisemos a continuación brevemente las habilidades que intervienen en la comprensión lectora.

Habilidades implicadas en la comprensión lectora

En primer lugar, para comprender un texto hay que descifrarlo utilizando habilidades de descodificación fonológica y de identificación de palabras. Otro elemento crítico en la comprensión es la fluidez de la lectura, que suele operacionalizarse como velocidad en lectura de palabras. Como postula la hipótesis de eficacia verbal [2], leer palabras con rapidez es esencial para comprender mejor, ya que así se liberan recursos para que actúen los procesos de alto nivel. Los malos lectores, aun cuando consigan descodificar con corrección, no han automatizado la lectura de palabras y gastan demasiados recursos. En consecuencia, queda poco margen para que intervengan los procesos de alto nivel que están más implicados en la comprensión de las frases y del discurso.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación; Facultad de Psicología; Universitat de València (A. Miranda-Casas, M.I. Fernández). Universidad de León (P. Robledo). Universitat Jaume I; Castellón, España (R. García-Castellar).

Correspondencia:

Dra. Ana Miranda Casas. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universitat de València. Avda. Blasco Ibáñez, 21. E-46010 Valencia.

Fax:

+34 963 983 880.

E-mail:

ana.miranda@uv.es

Financiación:

Trabajo financiado por el MICINN (EDU2009-07672) y por el MEC (AP2005-1423).

Aceptado tras revisión externa: 21.01.10.

Cómo citar este artículo:

Miranda-Casas A, Fernández MI, Robledo P, García-Castellar R. Comprensión de textos de estudiantes con trastorno por déficit de atención/hiperactividad: ¿qué papel desempeñan las funciones ejecutivas? Rev Neurol 2010; 50 (Supl 3): S135-42.

© 2010 Revista de Neurología

El desarrollo del lenguaje oral es otro mediador importante del rendimiento en lectura. En efecto, investigaciones empíricas han puesto de manifiesto que el conocimiento del vocabulario y de la sintaxis influye en el rendimiento en tareas de comprensión lectora, tanto en la etapa de primaria como de secundaria [3,4].

Junto con las habilidades que tradicionalmente se ha considerado que son necesarias para la comprensión, como el lenguaje oral, y la exactitud y velocidad en el reconocimiento de palabras, se ha comenzado a investigar desde la neurociencia cognitiva el papel de las funciones ejecutivas. Sesma et al [5] comprobaron que un modelo de regresión jerárquica múltiple, que incluía habilidades de descodificación, fluencia en la lectura y vocabulario, así como medidas de memoria de trabajo y de planificación, explicaba un 63% de la varianza en comprensión lectora. Cada una de las variables del modelo hacía una contribución única, de lo que se deriva que las habilidades ejecutivas de control son un pilar importante de la comprensión lectora. Los hallazgos de Cutting et al [6] están apuntando en la misma dirección, subrayando que las funciones ejecutivas tienen un peso mayor en el rendimiento en tareas de comprensión que en tareas de descodificación. Al comparar niños con dificultades generales en lectura con niños con dificultades específicas en comprensión lectora, Cutting et al [6] encontraron que los dos grupos de pobres lectores mostraron déficit importantes en velocidad lectora y en lenguaje oral. Pero, además, los niños con dificultades específicas en comprensión mostraron una debilidad apreciable en funciones ejecutivas.

Además de la memoria y de la planificación, otro componente del funcionamiento ejecutivo que parece estar interviniendo en la comprensión es el mecanismo de supresión, o capacidad para impedir que la información irrelevante bloquee la memoria de trabajo. Según Engle et al [7], la memoria de trabajo está conectada con los mecanismos de supresión, de manera que las diferencias en memoria de trabajo reflejan diferencias en la capacidad para mantener control de la información importante para la tarea, suprimir la información irrelevante y concentrar la atención en la tarea principal.

Los lectores menos capacitados no son menos eficaces para activar información contextualmente apropiada; las investigaciones sugieren incluso que la activan con mayor fuerza que los lectores más hábiles. Por el contrario, la conclusión que se deriva de experimentos que estudian el papel del mecanismo de supresión en la comprensión de textos es

que los lectores adultos menos hábiles tienen mecanismos de supresión menos eficaces [8].

Comprensión lectora y TDAH

Alrededor de un 50% de niños con TDAH tiene problemas en el aprendizaje de la lectura, de la escritura o de las matemáticas que inciden negativamente en el rendimiento académico y en el nivel de educación que alcanzan. Pero, en comparación con el cálculo o con el acceso léxico, la comprensión lectora de los niños con TDAH ha suscitado poco interés entre los investigadores.

Brock y Knapp [9] compararon las habilidades de comprensión lectora de 21 estudiantes, con y sin TDAH, de cuarto, quinto y sexto cursos de educación primaria. Todos ellos tenían una inteligencia media y un nivel aceptable en acceso al léxico. La lectura se evaluó mediante dos fragmentos de un texto de ciencias de quinto curso de 440 palabras, en la que los alumnos con TDAH mostraron una menor competencia que los del grupo control para identificar los diferentes tópicos y las ideas principales de los textos. En la misma línea, Ghelani et al [10] hallaron que el rendimiento de los adolescentes con TDAH en tareas de comprensión de breves pasajes narrativos era inferior al de los estudiantes del grupo control, aunque los estudiantes con TDAH obtuvieron puntuaciones de su rendimiento en lectura dentro del promedio. Miranda et al [11] investigaron la comprensión de textos en niños con TDAH usando tareas con diferentes demandas. Niños con y sin TDAH, equilibrados en edad, inteligencia y reconocimiento de palabras cumplieron tareas de comprensión literal, de comprensión inferencial y de ordenación de fragmentos. Los resultados evidenciaron que ambos grupos no diferían ni en comprensión literal ni en comprensión inferencial. Sin embargo, los chicos con TDAH mostraban un rendimiento significativamente inferior a los normales en la tarea de ordenación de fragmentos, que depende en gran medida de la aplicación de habilidades de autorregulación para la organización de la información y mantenimiento del esfuerzo.

En resumen, los escasos trabajos que se han centrado en el análisis de la comprensión de la lectura señalan consistentemente que los niños y adolescentes con TDAH muestran un desempeño inferior a sus iguales en la comprensión, tanto de textos narrativos como de textos expositivos. Sin embargo, no se ha investigado la influencia que tienen sobre la comprensión lectora los déficit en el funcionamiento ejecutivo, típicos del trastorno [12].

Objetivos

El presente trabajo se propone avanzar en el conocimiento de los factores implicados en la comprensión de textos de estudiantes con TDAH. Específicamente, se dirige a dar respuesta a las dos cuestiones siguientes:

- La fluidez verbal, la fluidez en la lectura y las funciones ejecutivas de memoria de trabajo, atención y supresión, ¿mantienen una relación significativa con los procesos mentales de comprensión lectora de adolescentes con TDAH?
- Las funciones ejecutivas, ¿explican un porcentaje significativo de la varianza de los procesos mentales de comprensión de adolescentes con TDAH más allá de la fluidez verbal y de la fluidez lectora?

Pacientes y métodos

Muestra

Participaron en este estudio 42 sujetos, 40 chicos y dos chicas entre 12 y 16 años y un cociente intelectual mayor de 80 (media: $104,32 \pm 13,75$), diagnosticados de TDAH en el Servicio de Neuropediatría del hospital La Fe de Valencia. Todos cumplían los siguientes criterios: a) diagnóstico clínico de TDAH subtipo combinado según el *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, cuarta edición, texto revisado* [13], con acuerdo entre padres y profesores sobre la presencia de al menos seis síntomas de inatención y al menos seis síntomas de hiperactividad/impulsividad; b) la duración de los síntomas superaba el año; c) el problema había aparecido antes de los 7 años; d) no sufrían psicosis, daño neurológico, epilepsia ni déficit sensoriomotor. Además, los sujetos obtuvieron una puntuación $T > 63$ en las escalas de hiperactividad, inatención e índice total del test de Conners, en la versión para padres (CPTRS-R:S) y en la de profesores (CTRS-R:S) [14].

El 60% de los participantes experimentaba problemas de oposicionismo desafiante, el 26% en comprensión oral y escrita, y el 17% en acceso al léxico.

Metodología

La investigación fue realizada por el Grupo de Investigación de Dificultades de Aprendizaje y Déficit de Atención de la Universidad de Valencia, con el consentimiento informado de las familias. La aplicación de los test se llevó a cabo individualmente en un espacio habilitado en la universidad libre de

distracciones en dos sesiones, con una duración aproximada de una hora. Dado que un 69% de los participantes estaba recibiendo medicación (metilfenidato y atomoxetina), para evitar que los resultados fuesen enmascarados por el tratamiento farmacológico, se retiró la medicación 48 horas antes de la primera sesión. En la primera fase se aplicaron las pruebas de lectura, y en la segunda fase las tareas de funcionamiento ejecutivo.

Instrumentos de evaluación

Fluencia en lectura de palabras [15]. Subtest de lectura de palabras de la evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de educación primaria y ESO (PROLEC-SE, para alumnos de 5.º de primaria a 4.º de ESO). Está compuesta por un listado de 40 palabras que varían en su longitud, frecuencia de uso y complejidad. El examinador cronometra el tiempo en segundos empleados en la lectura de palabras y los errores cometidos.

Fluencia verbal: vocabulario. Este subtest de la escala de inteligencia para niños de Wechsler revisada [16] consiste en definir 32 palabras ordenadas en función de su dificultad. Es, por tanto, un test de conocimiento de léxico que exige una gran variedad de funciones o características cognitivas: capacidad de aprendizaje, consolidación de información, riqueza de ideas, memoria, formación de conceptos y desarrollo del lenguaje. Todas estas características se relacionan con las experiencias y el ambiente educativo del niño.

Subtest de comprensión lectora del PROLEC-SE [15]. Incluye dos textos expositivos: uno sobre los esquimales, de 341 palabras; y otro sobre los papúes australianos, de 377 palabras. Tras la lectura en silencio, se pide a los sujetos que respondan a 10 preguntas, cinco inferenciales y cinco textuales. Cada pregunta acertada se contabiliza con un punto.

Test de procesos de comprensión [17]. Presenta dos textos expositivos: uno de ciencias naturales, 'El pingüino' (550 palabras); y otro de ciencias sociales, 'Los sioux' (471 palabras). Después de la lectura, se plantean 10 preguntas con cuatro alternativas de respuestas. A cada respuesta correcta se otorga un punto. La prueba analiza los siguientes procesos:

- *Ideas explícitas en el texto*: evalúan el proceso de formación de ideas.
- *Inferencias anafóricas*: para conectar ideas de los textos.
- *Inferencias basadas en el conocimiento*: implican activar ideas de conocimiento previo a fin de es-

tablecer conexiones causales o de otro tipo entre ideas textuales.

- *Macroideas*: evalúan la capacidad del lector para hacer síntesis de ideas que pueden referirse a varias ideas, a un párrafo o incluso a todo el texto.

Test de amplitud de memoria visual de Katakana [18]. Es una medida de la cantidad de elementos visuales, en este caso caracteres, que pueden retenerse en breves períodos de tiempo. Consiste en presentar, en la pantalla del ordenador, una serie de caracteres japoneses (que van de tres a ocho) durante un número de segundos equivalente al número de caracteres (de tres a ocho segundos por serie, según su longitud). Después se muestra otra serie de caracteres de la misma longitud donde aparecen los mismos caracteres de la serie anterior excepto uno, que es distinto, que es el que se pide al sujeto que identifique. El test consta de cuatro pares de series para cada una de las diferentes longitudes (de tres a ocho), comenzando la aplicación con la serie de tres y prosiguiendo con series de mayor longitud cada vez. Se otorga un punto por cada ítem acertado.

Test de memoria de frases [19]. Incluye 42 oraciones a las que falta la última palabra. Estas oraciones están distribuidas en series de tres ensayos, divididos en cuatro niveles de complejidad en función del número de oraciones incluidas (dos, tres, cuatro o cinco oraciones) en cada serie. El experimentador lee en voz alta cada una de las oraciones de la serie y se instruye al niño para que, una vez que escuche cada oración, suministre la palabra que falta. Al final de cada serie, se pide al niño que recuerde las palabras y que las repita en el mismo orden con el que han completado las oraciones. La administración de la tarea empieza con la presentación de las series de dos oraciones y, una vez presentados los tres ensayos, se incrementa el nivel de complejidad. Aunque el niño cometa errores en alguna serie, no se proporciona retroalimentación y se suspende la tarea cuando ha fallado en los tres ensayos de un mismo nivel.

Se calculó la puntuación absoluta del *span*, que consiste en sumar el número de palabras proporcionadas en los ensayos recordados.

Subtest de dígitos, recuerdo inverso [16]. El experimentador lee de forma oral una serie de números que el niño debe repetir en orden inverso. La tarea incluye siete niveles dependiendo de la cantidad de números a recordar (de dos a ocho). Para cada nivel existen dos ensayos, y la tarea finaliza cuando el niño falla ambos intentos de un mismo nivel. Se contabiliza el número total de ensayos realizados correctamente.

Test de ejecución continua [20]. Se utilizó la versión CPT-AX. Se trata de una tarea computarizada en la que se presentan de forma sucesiva durante ocho minutos letras blancas de forma aleatoria en el centro de la pantalla sobre fondo negro. El niño debe responder presionando la barra espaciadora del teclado del ordenador lo más rápido que pueda cada vez que vea una X precedida de una A, lo que ocurre en 50 ocasiones. También en 50 ocasiones la X no aparece precedida de una A, y otras 50 veces la A no va seguida de una X.

Previo a la realización de la prueba, hay un período de ensayo en el que el experimentador hace una demostración (de dos minutos de duración) y posteriormente el niño practica (también de dos minutos de duración), para así constatar que ha comprendido la regla. Concretamente, en nuestra investigación se contabilizó el número de respuestas correctas al estímulo X precedido por una A.

Test de mecanismo de supresión [21]. La prueba consiste en cuatro pares de frases, iguales a excepción del verbo, que marca su coherencia o incoherencia. Se presentan, pues, dos series, una con frases apropiadas (coherentes) y otra con frases inapropiadas (incoherentes), que van seguidas de palabras (*targets*) escritas en diferentes colores (rojo, amarillo, verde y azul). La combinación de las frases con los *targets* hace un total de 96 frases por tanda (96 apropiadas y 96 inapropiadas). La prueba consiste en leer cada una de las frases de cada serie. Una vez leída, cambia la pantalla y aparece en el centro un *target* escrito en color. El sujeto debe nombrar el color con el que está escrita la palabra y así sucesivamente hasta terminar la serie. Se midió tanto el tiempo total de reacción al nombrar los colores como los aciertos, calculándose las medias aritméticas de los tiempos de los aciertos en cada serie. Posteriormente, se calculó un índice de la prueba, restándole al tiempo de las frases apropiadas el tiempo de las frases inapropiadas, con el propósito de saber si existían diferencias en los sujetos con respecto a las frases apropiadas e inapropiadas.

Análisis

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa informático SPSS v. 17.0. En primer lugar, para conocer las relaciones entre el vocabulario (fluidez verbal), velocidad en la lectura de palabras y funciones ejecutivas de los niños con TDAH y su capacidad de comprensión lectora, se realizaron una serie de correlaciones de Pearson. A continuación se llevaron a cabo análisis de regresión con un orden fijado dirigidos a identificar el potencial pre-

Tabla I. Correlaciones entre las variables de comprensión lectora y las funciones ejecutivas en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad.

Comprensión lectora	Funciones ejecutivas						
	Vocabulario	Velocidad de palabras	Memoria de frases	Memoria de dígitos	Memoria visual	Atención	Supresión
Ideas explícitas	0,41 ^b	0,12	0,51 ^b	0,35 ^a	-0,28	0,32 ^a	-0,01
Inferencias anafóricas	0,35 ^a	0,23	0,51 ^b	0,29	-0,01	0,18	0,13
Inferencias de conocimiento	0,19	-0,11	0,13	0,19	-0,07	0,33 ^a	0,04
Elaboración de macroideas	0,13	0,35 ^a	0,18	0,43 ^b	0,01	0,14	0,01
Total de procesos de comprensión	0,37 ^a	0,23	0,47 ^b	0,44 ^b	-0,08	0,32 ^a	0,07
Comprensión PROLEC-SE	0,32 ^a	0,32 ^a	0,31 ^a	0,11	0,03	0,03	0,21

PROLEC-SE: evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de educación primaria y ESO. ^a $p < 0,05$, bilateral; ^b $p < 0,01$, bilateral.

dictivo de los mismos procesos cognitivos sobre las diferentes dimensiones de la comprensión lectora evaluadas.

Resultados

En la tabla I se recogen los valores de las correlaciones de Pearson entre el desempeño en las tareas de funcionamiento ejecutivo de los niños con TDAH y las tareas específicas de comprensión lectora.

Analizando la tabla I, se puede observar que las funciones ejecutivas relacionadas con los mecanismos de supresión y con la memoria visual no correlacionaron significativamente con ninguna de las variables de comprensión lectora valoradas. Sin embargo, el resto de medidas mostraron correlaciones significativas con distintos procesos de comprensión. Así, el vocabulario (fluidez verbal) correlacionó significativamente, con la captación de ideas explícitas ($r = 0,41$; $p = 0,008$), con las inferencias anafóricas ($r = 0,35$; $p = 0,023$), con el total del test de procesos de comprensión (TPC) ($r = 0,37$; $p = 0,018$) y con el total del PROLEC-SE ($r = 0,32$; $p = 0,039$). La velocidad en la lectura de palabras mantuvo correlaciones significativas tanto con la elaboración de macroideas ($r = 0,35$; $p = 0,025$) y con el total del PROLEC-SE ($r = 0,32$; $p = 0,039$).

La memoria de frases también correlacionó con la captación de ideas explícitas ($r = 0,50$; $p = 0,001$), con las inferencias anafóricas ($r = 0,51$; $p = 0,001$), con el total del TPC ($r = 0,47$; $p = 0,002$) y con el

total del PROLEC-SE ($r = 0,31$; $p = 0,046$). Por su parte, la memoria de dígitos inversa correlacionó de manera significativa con la captación de ideas explícitas ($r = 0,35$; $p = 0,026$), con la elaboración de macroideas ($r = 0,43$; $p = 0,006$) y con el total de la prueba TPC ($r = 0,44$; $p = 0,004$).

Por último, la atención se relacionó significativamente con la captación de ideas explícitas ($r = 0,32$; $p = ,042$), con las inferencias basadas el conocimiento previo ($r = 0,33$; $p = 0,035$) y con el total de TPC ($r = 0,32$; $p = 0,038$).

A partir de los resultados estadísticamente significativos obtenidos en el análisis de correlaciones, se llevaron a cabo análisis de regresión con un orden fijado. Se valoró así la contribución del vocabulario (fluidez verbal), de la velocidad en la lectura de palabras (fluidez en la lectura), y de las funciones ejecutivas de memoria de trabajo verbal y atención, en el desempeño global en el test de procesos de comprensión. En la tabla II se recogen los resultados obtenidos.

Los modelos A1 y B1 indican el valor predictivo sobre la comprensión lectora que tiene por sí solo el desempeño en las tareas de memoria de frases y de atención (22% y 10%, respectivamente). Los modelos A2 y B2 muestran cuánta varianza se explica por el vocabulario y cuánta es la varianza única para cada función ejecutiva evaluada (memoria de frases y atención). Los análisis muestran que un porcentaje importante de la varianza para cada una de las funciones ejecutivas es compartida con la varianza predicha por la medida de vocabulario. Por lo tan-

Tabla II. Análisis de regresión múltiple de predicción del test de procesos de comprensión.

Modelo	Orden de entrada en la ecuación de regresión	r^2	Cambio r^2	F
A1	1. Memoria de frases	0,22	0,22	11,27 ^b
A2	1. Vocabulario	0,14	0,14	6,09 ^a
	2. Memoria de frases	0,25	0,11	5,29 ^a
A3	1. Velocidad en la lectura de palabras	0,06	0,06	2,32
	2. Memoria de frases	0,24	0,18	9,56 ^b
A4	1. Atención	0,10	0,10	4,59 ^a
	2. Memoria de frases	0,30	0,20	10,92 ^b
A5	1. Vocabulario, velocidad en la lectura de palabras, atención	0,32	0,32	11,91 ^b
	2. Memoria de frases	0,37	0,05	5,41 ^a
B1	1. Atención	0,10	0,10	4,56 ^a
B2	1. Vocabulario	0,11	0,11	6,09 ^a
	2. Atención	0,21	0,09	3,77
B3	1. Velocidad en la lectura de palabras	0,06	0,06	2,32
	2. Atención	0,17	0,11	5,23 ^a
B4	1. Memoria de frases	0,22	0,22	11,27 ^b
	2. Atención	0,30	0,08	4,41 ^a
B5	1. Vocabulario, velocidad en la lectura, memoria de frases	0,30	0,30	10,93 ^b
	2. Atención	0,36	0,06	7,59 ^a

^a $p < 0,05$; ^b $p < 0,01$.

to, aunque moderada, la contribución del desempeño en memoria de frases y atención a la predicción de la comprensión lectora siguió siendo significativa sobre y por encima de la varianza predicha por la medida de vocabulario. Específicamente, la memoria de frases explicó un 11% de varianza adicional en el modelo A2 y la atención, un 8% en el modelo B2. Más importante y significativa fue la aportación de varianza explicada por la memoria de frases y por la atención en los modelos A3 y B3, en los que aparece en primer lugar la velocidad en la lectura

de palabras: el 19% en la memoria de frases y el 11% en el caso de la tarea de atención.

Se realizaron, además, análisis de regresión para examinar la varianza predicha por cada función ejecutiva después de tener en cuenta la varianza que explicaba la otra función ejecutiva. Los modelos A4 y B4 indican que el rendimiento en la tarea de memoria de frases y en la tarea de atención están prediciendo de forma significativa la varianza en comprensión lectora, lo que sugiere que se trata de test relativamente independientes (memoria de frases: 20%; atención: 8%). Finalmente, después de tener en cuenta la varianza que explicaban el vocabulario, la velocidad en la lectura de palabras y la atención (modelo A5), la memoria de frases seguía explicando un porcentaje de varianza significativo de la comprensión (5%). En la misma línea, una vez controlada la varianza explicada por el vocabulario, la velocidad en la lectura y la memoria de frases, la atención aportó un porcentaje de varianza única, que era significativa (6%), a la puntuación total de comprensión (modelo B5).

Discusión

El objetivo general del presente estudio fue examinar la implicación de las funciones ejecutivas, junto con la fluidez verbal y la fluidez en la lectura, en los diferentes procesos mentales de comprensión de textos en estudiantes con TDAH.

Una primera cuestión consistió en clarificar las relaciones entre habilidades cognitivas evaluadas (fluidez verbal o desempeño en un test de vocabulario, fluidez lectora o velocidad en la lectura de palabras), funciones ejecutivas de memoria de trabajo verbal y visual (atención y mecanismo de supresión) y procesos mentales de comprensión (captación de ideas explícitas, inferencias anafóricas, inferencias basadas en el conocimiento, macroideas, medida global de comprensión).

Coincidiendo con investigaciones previas [3,4], la fluidez verbal (vocabulario) correlacionó positiva y significativamente con las medidas generales de comprensión, con la competencia para captar ideas explícitas y para realizar inferencias anafóricas. Estos mismos procesos mentales de comprensión mantuvieron correlaciones significativas con las tareas de memoria de trabajo verbal, esto es, memoria de frases y memoria de dígitos.

El rendimiento en atención también mostró una relación positiva y significativa con tres medidas de comprensión, concretamente, con la captación de ideas explícitas, la realización de inferencias basa-

das en el conocimiento y el total de procesos de comprensión. Asimismo, las relaciones de la velocidad en la lectura de palabras (fluidez) con la elaboración de macroideas y el total de comprensión del PROLEC-SE respaldan el argumento de eficacia verbal [2], que postula que leer palabras con rapidez es esencial para comprender mejor, ya que se liberan recursos para que actúen los procesos de alto nivel.

Por el contrario, a diferencia de los resultados obtenidos en lectores adultos [8], no se encontró en nuestro trabajo una relación significativa entre el desempeño en la tarea de mecanismo de supresión y los procesos de comprensión. No obstante, hay otros hallazgos previos que apuntan que la supresión de la información irrelevante no está relacionada con la capacidad de comprensión de los textos [22]. Un respaldo adicional a nuestros resultados proviene de otro trabajo en el que se ha examinado el papel de la inhibición cognitiva en el procesamiento del lenguaje y cuyos resultados han evidenciado que los sujetos con TDAH pueden realizar correctamente una tarea de procesamiento de frases que requiere la supresión de la información incorrecta [23]. Esto sugiere que los problemas de inhibición en el TDAH afectan al plano conductual, no a la inhibición cognitiva o capacidad para suprimir representaciones mentales prepotentes.

Tampoco las correlaciones entre memoria visual y procesos de comprensión lectora alcanzaron el nivel de significación de 0,05. Sería conveniente comprobar si estos resultados se repiten aplicando pruebas de memoria visual diferentes, ya que la literatura sobre la contribución de la memoria de trabajo visual a la comprensión es inconsistente [24].

La segunda cuestión que se planteó en esta investigación fue determinar si las funciones ejecutivas de memoria de trabajo y atención explicaban un porcentaje significativo de la varianza de los procesos de comprensión, controlando la varianza explicada por la fluidez verbal (vocabulario) y por la fluidez lectora. En este sentido, la memoria de trabajo verbal (frases) explicó por sí sola un 5% de la varianza en comprensión, sobre la varianza explicada por el vocabulario, la velocidad de la lectura y la atención. Igualmente, la atención aportó una proporción de varianza única del 6% a la puntuación total de comprensión, una vez que se controló la varianza explicada por el vocabulario, la velocidad en la lectura y la memoria de trabajo verbal. Cuando hay que añadir nueva información a lo que se ha leído, la memoria de trabajo debe actuar manteniendo las ideas activas en la mente, para poder así conectar diferentes partes del texto; pero, asimismo, los buenos lectores necesitan suficientes re-

ursos atencionales para seleccionar la información esencial y construir las ideas principales.

El valor predictivo que en este trabajo han demostrado la memoria de trabajo verbal y la atención sobre la comprensión lectora es similar al que se aporta en otras investigaciones realizadas con sujetos con dificultades lectoras [5,6]. Ello sugiere que los déficit en estas funciones ejecutivas podrían afectar a ambas condiciones, TDAH y dificultades lectoras. No obstante, habría que poner a prueba esta hipótesis con un diseño más complejo en el que se incluyeran grupos con un diagnóstico específico de cada trastorno y, además, un grupo de control con un desarrollo típico. Un planteamiento aún más progresista consistiría en incorporar en el diseño la evaluación a los tres grupos (TDAH, dificultades lectoras y desarrollo típico) en un espectro más amplio de funciones ejecutivas que las que se han analizado en la presente investigación. Este enfoque permitiría identificar cuáles son las funciones ejecutivas específicas que tienen más implicación en la comprensión de textos en cada uno de los grupos. Es plausible que se produzca cierta especificidad en los déficit ejecutivos, ligada a cada condición, como se observa entre sujetos con TDAH y autistas de alto funcionamiento [24].

En conclusión, los hallazgos de esta investigación subrayan la influencia de la memoria de trabajo verbal en la comprensión lectora de adolescentes con TDAH, en consonancia con el grueso de la investigación realizada en alumnos promedio [25] y alumnos con dificultades de aprendizaje [26]. Además, la relación entre memoria de trabajo y comprensión se mantiene incluso después de controlar la velocidad de lectura y el vocabulario. Por otra parte, nuestros resultados también evidencian el papel de la atención en la predicción de la comprensión, y son consistentes con la idea de que los alumnos con TDAH pueden tener dificultades para mantener su atención en las ideas principales del texto.

Investigaciones futuras ayudarán a trazar una panorámica más completa de la implicación del funcionamiento ejecutivo en la comprensión de textos de los estudiantes con TDAH, aumentando nuestra capacidad de diseñar tratamientos que mejoren su rendimiento académico. Es importante que se amplíe el abanico de las funciones ejecutivas en estudio, incluyendo habilidades de planificación y control de la comprensión. Otro asunto crucial es aumentar la validez de los hallazgos evaluando las funciones ejecutivas con una estrategia multimétodo, que incluya las estimaciones de padres y profesores y las observaciones conductuales, junto con el rendimiento de los sujetos en tareas neuropsicológicas.

Bibliografía

1. Kintsch, W. *Comprehension. A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press; 1998.
2. Perfetti CA. *Reading ability*. New York: Oxford University Press; 1985.
3. Braze D, Tabor W, Shankweiler DP, Mencl WE. Speaking up for vocabulary: reading skill differences in young adults. *J Learn Disabil* 2007; 40: 226-43.
4. Cutting LE, Scarborough HS. Prediction of reading comprehension: relative contributions of word recognition, language proficiency, and other cognitive skills can depend on how comprehension is measured. *Sci Stu Reading* 2006; 10: 277-99.
5. Sesma HW, Mahone EM, Levine T, Eason SH, Cutting LE. The contribution of executive skills to reading contribution. *Child Neuropsychol* 2009; 15: 232-46.
6. Cutting LE, Materek A, Cole CA, Levine TM, Mahone EM. Effects of fluency, oral language and executive function on reading comprehension performance. *Ann Dyslexia* 2009; 59: 34-54.
7. Redick TS, Heitz RP, Engle RW. Working memory capacity and inhibition: Cognitive and social consequences. In Gorfein DS, MacLeod CM, eds. *Inhibition in cognition*. Washington DC: American Psychology Association; 2007. p. 125-42.
8. Gernsbachen MA. Less skilled readers have less efficient suppression mechanism. *Psychol Sci* 2006; 4: 294-8.
9. Brock SE, Knapp PK. Reading comprehension abilities of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Atten Disord* 1996; 3: 173-85.
10. Ghelani K, Sidhu R, Jain U, Tannock R. Reading comprehension and reading related abilities in adolescents with reading disabilities and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Dyslexia* 2004; 10: 364-84.
11. Miranda A, Soriano M, García R. Reading comprehension and written composition problems of children with ADHD: discussion of research and methodological considerations. In Scuggs T, Mastropieri M, eds. *Advances in behavioral and learning disabilities*. Boston: Elsevier JAI Press; 2006. p. 237-56.
12. Doyle AE. Executive functions in attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Clin Psychiatry* 2006; 67: 21-6.
13. American Psychiatric Association. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson; 2003.
14. Conners CK. *Conners Parent Rating Scale-Revised: long version (CPRS-R:L) and Conners Teacher Rating Scale-Revised: long version (CTRS-R:L)*. New York: MHS; 2001.
15. Ramos JL, Cuetos F. *Evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de educación primaria y ESO (PROLEC-SE)*. Madrid: TEA Ediciones; 1999.
16. Wechsler D. *Escala de inteligencia para niños de Wechsler revisada (WISC-R)*. Madrid: TEA Ediciones; 1980.
17. Vidal-Abarca E, Gilabert R, Martínez T, Sellés MP. *TPC Grupo de Investigación, Aprendizaje y Comprensión de Textos*. Madrid: Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación (ICCE); 2005.
18. Pickering SJ, Baqués J, Gathercole SE. *Bateria de tests de memòria de treball*. Barcelona: Laboratori de la Memòria de la UAB; 1999.
19. Siegel LS, Ryan WB. The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabilities. *Child Dev* 1989; 60: 973-80.
20. Ávila C, Parcet MA. Personality and inhibitory deficits in the stop-signal task: the mediating role of Gray's anxiety and impulsivity. *Pers Individ Dif* 2001; 29: 875-86.
21. Merrill EC, Sperber RD, McCauley C. Differences in semantic encoding as a function of reading comprehension skill. *Mem Cognit* 1981; 9: 618-24.
22. Honig RM. Central executive processing: mother, daughter, or sister of suppression? A study of reading comprehension ability. URL: <http://hdl.handle.net/2152/1331>. [01.12.2009].
23. Engelhardt PE, Nigg JT, Ferreira F, Carr LA. Cognitive inhibition and working memory in attention deficit hyperactivity disorder. *J Abnorm Psychol* 2008; 117: 591-605.
24. Geurts HM, Verté S, Oosterlaan J, Roeyers H, Sergeant JA. How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism. *J Child Psychol* 2004; 45: 836-54.
25. Seigneuric A, Ehrlich ME, Oakhill JV, Yuill NM. Working memory resources and children's reading comprehension. *Read Writ* 2000; 13: 81-103.
26. Carretti B, Borella E, Cornoldi C, De Beni R. Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: a meta-analysis. *Learn Indiv Differ* 2009; 19: 246-51.

Reading comprehension of students with attention deficit hyperactivity disorder: what is the role of executive functions?

Introduction. Deficits in reading comprehension of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) have received scarce attention. However, to establish the underlying cognitive processes of ADHD and deficits in reading comprehension association could be essential for deeply understanding neurobiological bases of reading comprehension.

Aim. To examine the contribution of verbal fluency, reading fluency, and executive functions (working memory, attention and suppression mechanism) in predicting mental processes of texts comprehension.

Patients and methods. The participants in the study were 42 students, 12 to 16 year old, with a clinical diagnosis of ADHD. A battery of tests was administered to measure cognitive processes and reading processes.

Results and conclusions. Stepwise regression analysis carried out showed that the score in verbal fluency was the best single predictor of reading comprehension. Furthermore executive functions, but not reading fluency, made a significant contribution to reading comprehension. These findings underline the need for consideration of the role of executive functions in assessment and treatment of reading comprehension deficits of students with ADHD.

Key words. ADHD. Difficulties in reading comprehension. Executive functions. Learning problems. Mental processes.