

EVALUACIÓN DE LA ATENCIÓN SOSTENIDA DE NIÑOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

Assesment of Sustained Attention of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

***Marian Soroa, **José A. Iraola,
Nekane Balluerka y **Goretti Soroa

**Escuela de Magisterio de Donostia **Facultad de Psicología de Donostia
Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea*

Resumen

El propósito de esta investigación ha sido el de analizar la capacidad de atención sostenida auditiva y visual de niños con TDAH frente a la de los niños sin ese trastorno. La muestra está compuesta por 25 niños con edades comprendidas entre los 6 y los 12 años, 12 de ellos diagnosticados de TDAH según criterios DSM-IV-TR y en tratamiento (3 de tipo psicopedagógico y 9 de tipo combinado: psicopedagógico y farmacológico) y 13 niños sin ese trastorno. A todos los sujetos se les administraron dos pruebas: la prueba de atención sostenida visual CSAT y la prueba de atención sostenida auditiva y/o de memoria operativa Retención de Dígitos del WISC-III. Los resultados pusieron de manifiesto que apenas hubo diferencias entre los grupos en la prueba CSAT, ya que ambos únicamente difirieron en la velocidad de respuesta, siendo ésta más lenta en el caso de los niños con TDAH. No obstante, en la prueba Retención de Dígitos, el rendimiento de los niños con TDAH fue peor que el de los niños del grupo de control.

Palabras clave: *Déficit de atención, atención sostenida, trastorno por déficit de atención con hiperactividad.*

Abstract

The purpose of this research has been to analyze the capacity of hearing and visual sustained attention of children with ADHD in comparison with children not suffering from this disorder. The sample is made by 25 children aged 6-12, 12 of them diagnosed with ADHD according to DSM-IV-R criteria and in treatment (3 of psycho-pedagogical type and 9 of combined type: psycho-pedagogical and pharmacological) and 13 children without this disorder. Two tests were given to all of them: the CSAT visual sustained attention test and WISC-III Digit Retention hearing sustained attention and/or working memory test. The results showed few differences between the groups in the CSAT test, since both of them only differed in the response speed, which was slower in the case of children with ADHD. Nevertheless, in the Digit Retention test, the performance of children with ADHD was significantly worse than the performance of children belonging to the control group.

Key words: *Attention deficit, sustained attention, attention deficit hyperactivity disorder.*

Correspondencia: Marian Soroa. E.U. Magisterio de Donostia. Plaza de Oñati 3, 20018. Donostia (marian.soroa@ehu.es).

INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos psicológicos más frecuentes en la infancia. Actualmente se estima que entre un 3 y un 7% de la población infantil en edad escolar presenta este trastorno (DSM-IV-TR, APA 2002).

Al hablar de TDAH se hace referencia a un patrón de comportamiento persistente, más frecuente y grave que el observado habitualmente en personas de una edad similar, que se caracteriza por tres síntomas clave: el déficit de atención, la hiperactividad y la impulsividad.

Desde el punto de vista de Miranda et al. (1999), el déficit de atención es el síntoma más duradero e incapacitante a nivel académico, laboral y social, mientras que la hiperactividad y la impulsividad tienden a remitir o a atenuarse con el paso de los años. Por tanto, si se desea que el impacto negativo de las capacidades atencionales deficientes sea mínimo, es necesario profundizar en el estudio de los mecanismos atencionales de las personas con TDAH.

Los maestros describen como inatentos a casi la mitad de los niños y a algo más de una cuarta parte de las niñas en edad escolar (Manga, Fournier y Navarredonda, 1995), pero todos esos niños no presentan realmente un déficit de atención. Lo que sucede es que la palabra déficit de atención se ha empleado y se sigue empleando con ligereza entre los educadores y clínicos. Autores como López Soler y García Sevilla (2004) o Servera y Galván (2001) afirman que esa situación se debe principalmente a que el desarrollo de la atención es un proceso gradual, evolutivo y que depende básicamente de la edad, es decir, que se trata de un mecanismo relativamente innato que se va consolidando hasta la adolescencia y, Álvarez, González-Castro, Núñez, González-Pineda y Bernardo (2007) señalan que se trata de una capacidad susceptible de mejora con la práctica.

Cuando hablamos de atención nos referimos a un mecanismo central de capacidad limitada que controla y orienta la actividad consciente del organismo (Roselló i Mir, 1997; Tudela, 1992). Es decir, se trata de un mecanismo que articula y controla la práctica totalidad de los procesos cognitivos: la percepción, la memoria, el aprendizaje, la motivación, etc., y la eficacia con la que tiene lugar cada uno de estos procesos varía en función de la implicación de la atención en los mismos.

Una de las modalidades atencionales más analizadas en niños con TDAH ha sido la de la atención sostenida, o lo que es lo mismo, la actividad que pone en marcha los procesos y/o mecanismos por los cuales el organismo es capaz de mantener el foco atencional y permanecer alerta en tareas monótonas durante períodos de tiempo relativamente prolongados (García Sevilla, 1997). El interés especial en analizar la atención sostenida se debe a que la mayoría de las actividades que llevamos a cabo exigen el esfuerzo de permanecer atentos durante un cierto período de tiempo, y en múltiples investigaciones se ha encontrado que los niños con TDAH presentan una capacidad de atención sostenida peor que la de los niños normales o incluso que la de los niños con otro diagnóstico clínico.

Las evidencias más relevantes sobre el déficit de la atención sostenida en niños con TDAH se han obtenido mediante las Tareas de Ejecución Continua (TEC)

computerizadas. En la revisión meta-analítica que realizaron Losier, McGrath y Klein (1996) sobre este tipo de TEC concluyeron que los niños con TDAH presentan menos aciertos, cometen más errores de omisión y comisión y muestran una menor sensibilidad (d') que los niños del grupo de control, pero que ambos grupos tienen un criterio de respuesta (c) similar, que suele ser liberal. Muchos estudios han confirmado completa o parcialmente estos resultados (DeShazo, Grofer, Lyman, Bush y Hawkins, 2001; Epstein et al., 2003; Hooks, Milich y Puzzles, 1994; Huang-Pollock, Nigg y Halperin, 2006; Leung, Leung y Tang, 2000; Mullins, Bellgrove, Gill y Robertson, 2005; Shallice, Marzocchi y Coser, 2002; Willcut, Doyle, Nigg, Faraone y Pennington, 2005) y una serie de autores añaden que los niños con TDAH reaccionan con más lentitud que los del grupo de control y que esa lentitud se incrementa a medida que transcurre la prueba (Berlin, Bohlin, Nyberg y Janolst, 2003; Epstein et al. 2003; Mullins et al. 2005; Van deer Meere, Vreeling y Sergeant, 1992).

De las distintas modalidades sensoriales existentes, las dos más estudiadas en el caso de la atención sostenida han sido la visual y la auditiva. En la mayoría de los estudios sobre atención sostenida y TDAH se han empleado las TEC computerizadas visuales, mientras que las TEC computerizadas auditivas se emplean con menos frecuencia y las investigaciones en las que se utilizan ambas pruebas también son escasas. Es más, en ocasiones se comparan los resultados obtenidos en ambas modalidades sensoriales pero esa comparación no es adecuada porque cada vía sensorial selecciona y codifica de un modo particular la información del entorno (García Sevilla, 1997).

Además de las TEC computerizadas auditivas, en los últimos años unos pocos estudios también han empleado la prueba de Retención de Dígitos del WISC-III o del WISC-IV como medida de atención sostenida auditiva. La mayor parte de los estudios que han utilizado la prueba de Retención de Dígitos con niños con TDAH han puesto de manifiesto que estos niños obtienen puntuaciones más bajas que los niños del grupo de control en la prueba y, en especial, en la subprueba de dígitos en orden inverso (Assesmany, McIntosh, Phelps y Rizza, 2001; García, Estévez y Junqué, 2001; Hale, Hoepfner y Fiorello, 2002; Martinussen, Hayden, How-Johnson y Tannock, 2005), subprueba que, según Hale et al., presenta una alta correlación con la capacidad de atención sostenida. No obstante, hemos de ser cautos a la hora de interpretar estos resultados porque hay que tener en cuenta que dígitos en orden inverso no es una subprueba exclusiva de atención sostenida y que el bajo rendimiento en esta subprueba puede manifestar además de déficits en la atención sostenida, déficits en la memoria operativa o déficits generales en las funciones ejecutivas (Hale et al., 2002; Karatekin y Asarnow, 1998; Tannock, 1998). La participación activa de estos elementos en la subprueba es comprensible si se tiene en cuenta que, tal y como señala de la Torre (2002), para el correcto funcionamiento ejecutivo es imprescindible la focalización y el mantenimiento de la atención en el tiempo y el procesamiento y la manipulación de la información por parte de la memoria operativa, es decir, que se trata de procesos interrelacionados y difíciles de analizar de forma aislada.

Objetivos e hipótesis

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la capacidad de atención sostenida de niños de 6 a 12 años con TDAH y comparar tales resultados con los de los niños sin ese trastorno. Las hipótesis de partida fueron dos: en primer lugar, se esperaba que los niños con TDAH mostraran un peor rendimiento que los del grupo de control en tareas relacionadas con la capacidad de atención sostenida visual. Es decir, se esperaba que los niños con TDAH presentaran, en la prueba CSAT, una menor tasa de aciertos, cometieran una mayor tasa de errores por comisión y omisión, mostraran una peor sensibilidad (d' y A') y fueran más lentos respondiendo. Y en segundo lugar, se esperaba que los niños con TDAH mostraran un peor rendimiento que los del grupo de control en tareas relacionadas con la capacidad de atención sostenida auditiva. Concretamente, se esperaba que los niños con TDAH presentaran una menor tasa de aciertos en la prueba de Retención de Dígitos del WISC-III, sobre todo en la subprueba de dígitos en orden inverso, dado que es la prueba que parece medir más adecuadamente la capacidad de atención sostenida auditiva.

MÉTODO

Participantes

En esta investigación participaron 25 niños (21 varones y 4 mujeres) con una media de edad de 9 años (rango= 6-12 años; $DT= 1,93$). Para el grupo experimental se contó con 12 niños (10 varones y 2 mujeres) que tenían una media de edad de 8 años y medio (rango= 6-12 años; $DT=2,07$). Todos ellos pertenecían a la Asociación de Déficit de Atención con/sin Hiperactividad de Gipuzkoa ADAHIgi y habían sido diagnosticados de TDAH según criterios del DSM-IV-TR (2002) (9 de subtipo combinado y 3 de subtipo inatento). Todos ellos recibían tratamiento en el momento en el que se realizó el estudio (3 tratamiento psicopedagógico y 9 tratamiento combinado: psicopedagógico y farmacológico). Para el grupo de control se contó con 13 niños (11 varones y 2 mujeres) con una media de edad de 9 años (rango= 7-12 años; $DT=1,79$). Los participantes del grupo de control eran alumnos de las ikastolas Urumea y Gay-Mur de Hernani (Gipuzkoa) y para su selección se pidió a la dirección de las ikastolas que no estuvieran incluidos en la categoría de “necesidades educativas especiales”, que no tuvieran un diagnóstico psicopatológico conocido, que no hubieran repetido curso y que no mostraran un comportamiento disruptivo en el aula. Los participantes de ambos grupos han nacido en Donostia o cercanías, excepto dos niños del grupo experimental que han sido adoptados a una edad temprana en Rusia y Rumanía, y todos ellos pertenecen a familias de clase media. Aunque en todos los casos los padres dieron su consentimiento escrito para que sus hijos participaran en las pruebas, se perdieron tres sujetos: uno en el grupo experimental porque sus padres revocaron su decisión de que participara en el estudio, y dos en el grupo de control porque sus puntuaciones se desviaban en exceso de la normalidad.

Instrumentos

Se aplicaron las siguientes pruebas en el orden en el que se presentan a continuación:

Tarea de Atención Sostenida en la Infancia (Servera y Llabrés, 2004). Esta prueba se conoce como (Child Sustained Attention Task): es una prueba computerizada basada en el paradigma de las TEC, cuya finalidad es evaluar la capacidad de atención sostenida de niños de entre 6 y 11 años (de 1º a 4º de primaria) mediante una tarea de vigilancia. La prueba CSAT tiene una adecuada fiabilidad, validez convergente, validez discriminante, validez predictora y validez de constructo (Servera y Cardo, 2006).

En esta prueba la pantalla del ordenador muestra una serie de números, de 0 a 9, cada 500 milisegundos, y esos números permanecen en pantalla durante 250 milisegundos. El niño debe fijarse bien y cada vez que vea un 6 y a continuación se presente un 3, debe pulsar la barra espaciadora del ordenador, pero no debe pulsar la barra ante cualquier otra combinación de números. El número total de estímulos que presenta la pantalla es de 600, de entre los cuales la combinación 6-3 se da en un 30% de los casos. La duración total de la prueba, sin contabilizar el período de ensayo, es de 7 minutos y 30 segundos.

Durante la aplicación de la prueba se utilizaron dos ordenadores: un ACER Aspire 5051 AWMi con tarjeta PCMCIA de acceso a Internet y un PC AMD Athlon (tm) XP 2600+ de una de las aulas de la ikastola Gay-Mur.

La prueba computa los aciertos, las comisiones, las omisiones y el tiempo de reacción. Los aciertos hacen referencia a las respuestas correctas proporcionadas por el participante. Las comisiones reflejan las situaciones en las que el sujeto ha creído identificar el estímulo objetivo cuando realmente no lo era, es decir, las falsas alarmas que comete el sujeto. La variable omisiones indica el número de estímulos objetivo que el sujeto debería haber detectado pero no ha conseguido detectar. Por último, el tiempo de reacción refleja el tiempo que tarda el sujeto en reaccionar al estímulo.

Además de estas medidas, también se registraron las puntuaciones de sensibilidad d' y A' así como el criterio de respuesta c . La d' es una medida paramétrica que representa la precisión en la respuesta de los participantes mediante la relación entre los aciertos y las comisiones efectuados por éstos, es decir, refleja la distancia entre la distribución o proporción de aciertos (o si se prefiere omisiones, puesto que en las TEC son puntuaciones complementarias) y de comisiones. Las puntuaciones cercanas a 0 indican sensibilidad neutra o capacidad de atención sostenida intermedia (las proporciones de aciertos y comisiones son muy similares), las puntuaciones negativas elevadas indican baja sensibilidad o baja capacidad de atención sostenida (las comisiones superan en gran medida los aciertos), y las puntuaciones positivas elevadas indican una mayor precisión o una mejor capacidad de atención sostenida (los aciertos superan en gran medida a las comisiones). La puntuación A' es una medida no paramétrica que representa la precisión en la respuesta de los participantes mediante la relación entre los aciertos y las falsas alarmas cometidas por éstos. Su valor oscila entre 0 y 1. Las puntuaciones iguales o menores a 0,5 indican poca o nula capacidad de discriminación, es decir, escasa o

nula capacidad de atención sostenida, mientras que las puntuaciones superiores a 0,5 reflejan una mayor capacidad, o lo que es igual, una mejor capacidad de atención sostenida. Por último, el criterio de respuesta *c* hace referencia al estilo conservador (predominio de omisiones sobre comisiones) o liberal (predominio de comisiones sobre omisiones) que muestra el sujeto. El valor de la *c* oscila entre -1 (criterio laxo o tendencia a responder de forma positiva ante la duda) y +1 (criterio estricto o tendencia a responder de forma negativa ante la duda). Las puntuaciones próximas a 0 indicarían un criterio neutro de respuesta, es decir, la no existencia de un criterio de respuesta definido por parte del sujeto.

Prueba de Retención de Dígitos de la escala de inteligencia para niños WISC-III (Wechsler, 1997): es una prueba para personas de entre 6 y 16 años que requiere que se repitan una serie de dígitos que el experimentador lee en voz alta a la velocidad de un dígito por segundo. Consta de dos partes: dígitos en orden directo, que contiene series que abarcan de 3 a 9 dígitos en extensión, y dígitos en orden inverso, que contiene series que van de 2 a 8 dígitos. Existen dos series de dígitos para cada secuencia y el nivel de dificultad va incrementándose en cada una de las secuencias. La prueba finaliza después de cometer dos errores en los dos intentos de una secuencia.

Cada elemento de la prueba se valora con 2, 1 ó 0 puntos, del modo siguiente: 2 puntos si se realizan correctamente los dos intentos de una secuencia, 1 punto si sólo se realiza correctamente uno de los intentos, 0 puntos si se fallan ambos intentos. La puntuación máxima para cada parte, dígitos en orden directo y dígitos en orden inverso, es de 14 puntos, por lo que en esta prueba el participante puede obtener una puntuación máxima total de 28 puntos.

Retención de Dígitos es principalmente una medida de la atención sostenida y de memoria operativa auditiva (Moreno, 2002). Dígitos en orden directo implica memoria y aprendizaje por repetición mecánica, mientras que dígitos en orden inverso requiere la transformación del estímulo antes de responder; en esta última, el niño no sólo debe conservar la imagen mental de la secuencia numérica por más tiempo que en la prueba de dígitos en orden directo, sino que además debe manipular mentalmente la secuencia antes de repetirla. Las puntuaciones altas en dígitos en orden inverso pueden indicar flexibilidad mental, buena tolerancia al estrés y excelente concentración (Satler, 2003a).

La prueba de Retención de Dígitos presenta una adecuada consistencia interna, una buena fiabilidad test-retest y una adecuada validez de constructo (Satler, 2003b; Wechsler, 1997).

Procedimiento

Las pruebas fueron administradas individualmente por dos evaluadores previamente entrenados y experimentados en el trato con los niños. Cada participante realizó un entrenamiento previo a cada prueba.

Para la aplicación de las pruebas se dispuso de tres salas de características similares, dos en la ikastola Gay-Mur y una en la asociación ADAHIgi, ubicadas en una zona aislada del resto de aulas, y sin distractores que pudieran interferir en la tarea.

Diseño

Se utilizó un diseño de dos grupos independientes (TDAH vs. Control) y se evaluó el rendimiento de ambos grupos en las distintas variables que configuran el constructo de atención sostenida visual: aciertos, comisiones, omisiones, dos medidas de sensibilidad (d' y A'), criterio de respuesta (c) y tiempo de reacción, así como el constructo de atención sostenida auditiva: retención total de dígitos, retención de dígitos en orden directo y retención de dígitos en orden inverso.

RESULTADOS

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 15.0. Teniendo en cuenta que el tamaño de la muestra del presente trabajo era menor que 50 unidades, se procedió a evaluar el cumplimiento de los supuestos para la utilización de pruebas paramétricas, a saber, normalidad, homocedasticidad e independencia (Balluerka y Vergara, 2002).

Atención sostenida visual (CSAT)

En la Tabla 1 se muestran las puntuaciones medias y las desviaciones típicas de ambos grupos en cada una de las variables que configuran el constructo de atención sostenida visual.

	GE		GC	
	n = 12		n = 13	
	C	DT	C	DT
Aciertos	74,58	18,82	80,77	18,49
Errores				
Comisiones	27,67	35,57	17	25,7
Omisiones	25,42	18,82	19,23	18,49
Sensibilidad (d')	1,29	2,46	1,97	1,78
Sensibilidad (A')	0,76	0,3	0,86	0,22
Criterio de respuesta (c)	-0,14	0,92	-0,03	0,69
Tiempo de reacción	389,08	55,05	336,54	36,64

Tabla 1. Puntuaciones medias y desviaciones típicas del grupo experimental y del grupo de control obtenidas en los índices de la prueba de atención sostenida visual CSAT.

Dado que en todas las variables que configuran el constructo de atención sostenida visual se cumplían los supuestos para la aplicación de pruebas paramétricas, se optó por utilizar la *t de Student* para comparar el rendimiento del

grupo experimental frente al del grupo de control. Además, puesto que el tamaño muestral podría suponer una limitación para detectar efectos partiendo exclusivamente de la prueba de significación de la hipótesis nula, se calculó la *d de Cohen* con el objetivo de examinar la magnitud del efecto asociada a cada comparación.

Los resultados obtenidos en la *t de Student* y en la *d de Cohen* para las variables Aciertos [$t(23) = -0,83$; $p = 0,416$; $d \text{ de Cohen} = 0,33$], Comisiones [$t(23) = 0,87$; $p = 0,396$; $d \text{ de Cohen} = 0,35$], Omisiones [$t(23) = 0,83$; $p = 0,416$; $d \text{ de Cohen} = 0,33$], Sensibilidad (d') [$t(23) = -0,8$; $p = 0,432$; $d \text{ de Cohen} = 0,32$] y Sensibilidad (A') [$t(23) = -0,94$; $p = 0,355$; $d \text{ de Cohen} = 0,38$] pusieron de manifiesto que las diferencias entre ambos grupos no eran estadísticamente significativas y que el tamaño del efecto asociado a tales diferencias era de una magnitud entre pequeña y moderada. De igual forma, los resultados obtenidos en el criterio de respuesta *c* en la *t de Student* [$t(23) = -0,33$; $p = 0,748$] y en la *d de Cohen* ($d = 0,13$) mostraron que tanto los niños del grupo experimental como los del grupo de control presentaron un criterio de respuesta conservador, no existiendo diferencias entre ambos.

Por el contrario, el resultado obtenido en la variable Tiempo de reacción en la *t de Student* [$t(23) = 2,83$; $p = 0,009$] permite afirmar que existían diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de reacción entre el grupo experimental y el grupo de control, siendo la respuesta del grupo experimental más lenta que la del grupo de control. En coherencia con tales datos, el valor obtenido en la *d de Cohen* ($d = 1,13$) mostró que el tamaño del efecto asociado a esa diferencia era de gran magnitud.

En síntesis, en cuanto a la prueba de atención sostenida visual CSAT, podemos decir que sólo existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$) y de una magnitud importante entre el grupo experimental y el grupo de control en el tiempo de reacción, siendo los sujetos del grupo experimental más lentos que los del grupo de control.

Atención sostenida auditiva (RD)

En la Tabla 2 se presentan las puntuaciones medias y las desviaciones estándar obtenidas por el grupo experimental y por el grupo de control en las subpruebas dígitos total, dígitos en orden directo y dígitos en orden inverso del WISC-III.

	GE n = 12		GC n = 13	
	C	DT	C	DT
Dígitos total	7,42	3,66	10,54	2,11
Dígitos orden directo	4,25	1,6	5,38	1,71
Dígitos orden inverso	3,17	2,3	5,15	1,21

Tabla 2. Puntuaciones medias y desviaciones típicas del grupo experimental y del grupo de control en la prueba de atención sostenida auditiva de Retención de Dígitos.

Los participantes del grupo experimental mostraron un peor rendimiento que los del grupo de control en todas las subpruebas de Retención de Dígitos, pero dado que es la subprueba de dígitos en orden inverso la que mejor predice la capacidad de atención sostenida (Hale et al., 2002), se examinó si existían diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en dicha subprueba.

Como no se cumplía el supuesto de homocedasticidad, se utilizó la *U de Mann-Whitney* para llevar a cabo el análisis. Los resultados obtenidos en esta prueba (U de $M-W = 36,5$; $p = 0,022$) pusieron de manifiesto que existían diferencias estadísticamente significativas entre los rangos promedio del grupo experimental y del grupo de control, siendo el rendimiento del grupo experimental peor que el del grupo de control. El resultado obtenido en la *Eta al cuadrado* ($h^2 = 0,22$) mostró que el tamaño del efecto asociado a dicha comparación era de gran magnitud.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio consistía en evaluar la capacidad de atención sostenida auditiva y visual de niños con TDAH de 6 a 12 años de edad y en compararla con la de los niños sin ese trastorno. De los resultados obtenidos se extraen dos conclusiones principales. En primer lugar, los datos permiten afirmar que en cuanto a la prueba de atención sostenida visual, los niños con TDAH muestran un rendimiento mucho peor que los del grupo de control en la variable tiempo de reacción, respondiendo más lentamente. Esta mayor lentitud de los niños con TDAH en el tiempo de respuesta es consistente con los resultados obtenidos en estudios previos (Berlin et al., 2003; Epstein et al., 2003; Mullins et al., 2005; Van deer Meere et al., 1992). Sin embargo, en las variables aciertos, errores por comisión y omisión y sensibilidad (d' y A') no se observan diferencias entre los niños con TDAH y los que no padecen dicho trastorno, lo que no corrobora la mayor parte de los resultados obtenidos en las investigaciones arriba citadas ni en otras investigaciones (DeShazo et al., 2001; Epstein et al., 2003; Hooks et al., 1994; Huang-Pollock et al., 2006; Losier et al., 1996; Mullins et al., 2005; Shallice et al., 2002; Willcut et al., 2005).

En segundo lugar, los resultados permiten concluir que el rendimiento de los niños con TDAH en la prueba de Retención de Dígitos, sobre todo en la subprueba de dígitos en orden inverso, es peor que el de los niños del grupo de control. Estos datos también son coherentes con la literatura existente (Assesmany et al., 2001; Hale et al., 2002), aunque en la interpretación de los resultados de esta subprueba tenemos que ser cautos porque, tal y como hemos señalado en la introducción, no se trata de una subprueba que mide exclusivamente el constructo de atención sostenida. De hecho, en múltiples estudios esta subprueba se ha empleado para medir la memoria operativa verbal (García et al., 2001; Martinussen et al., 2005; Willcut et al., 2005), estudios cuyos resultados han puesto de manifiesto un peor rendimiento de los niños con TDAH frente al de los niños que no padecen este trastorno. El bajo rendimiento de los niños con TDAH en las pruebas de memoria operativa ha sido interpretado tradicionalmente como un reflejo de los problemas de orientación y focalización atencional del ejecutivo central de la memoria operativa (Rapport et al., 2008), componente que, según Baddeley (1999), controla y supervisa los sistemas subsidiarios verbal y viso-espacial, estando el primero de ellos implicado en la

ejecución de la subprueba de dígitos en orden inverso. Por tanto, cabe señalar que los resultados obtenidos en la subprueba de dígitos en orden inverso pueden ser interpretados como déficits de atención sostenida y/o como déficits de control atencional del ejecutivo central de la memoria operativa, pero hay que destacar que ambas líneas de trabajo son complementarias porque, según Narbona y Crespo-Eguilaz (2005), la atención sostenida y la memoria operativa actúan en sinergia para dar continuidad y congruencia a la actividad mental y a la conducta humana. Además, destacan que ambas capacidades son muy frágiles y pueden ser afectadas de manera inespecífica y simultánea en múltiples patologías cerebrales, incluido el TDAH. A esto hay que añadir que, según el modelo de autorregulación de Barkley (1997), los déficits de atención sostenida y de memoria operativa son comunes y signos de déficits generales en las funciones ejecutivas en los niños con TDAH.

Por otra parte, cabe mencionar que los propios autores de la prueba CSAT señalan que, al igual que el resto de las TEC computerizadas, esta prueba es muy sensible a las mejoras del rendimiento atencional inducidas por los psicoestimulantes (Servera y Llabrés, 2004) y, respecto a la prueba de Retención de Dígitos, cabe destacar que un estudio reciente de Berard, Jain, Hogg-Johnson y Tannock (2007) ha demostrado que los psicoestimulantes no mejoran de modo significativo la capacidad de almacenaje del componente verbal de la memoria operativa, componente clave para la ejecución de la subprueba de dígitos en orden inverso. En la misma línea, un reciente estudio de Biederman et al. (2008) ha puesto de manifiesto que los psicoestimulantes actúan de modo diferencial sobre las funciones ejecutivas de los niños y jóvenes con TDAH, mejorando notablemente la capacidad de atención sostenida pero con un efecto mínimo o nulo sobre otros elementos como, por ejemplo, la memoria operativa, el control de la interferencia y la velocidad de procesamiento.

Por tanto, de los resultados obtenidos podemos concluir que los niños con TDAH rinden peor que los niños del grupo de control en tareas que requieren atención sostenida auditiva y/o control atencional del ejecutivo central de la memoria de trabajo, siendo más difícil para ellos focalizar y mantener la atención auditiva durante períodos relativamente prolongados en tareas monótonas y/o llevar a cabo adecuadamente tareas que requieran la implicación de la memoria operativa verbal. No obstante, en lo que respecta a la atención sostenida visual, no se han encontrado diferencias entre ambos grupos de sujetos en las variables aciertos u omisiones, variables que, según Barkley (1997), se relacionan claramente con una disfunción atencional. En el caso de la atención sostenida visual, los niños con TDAH han mostrado una velocidad de respuesta más lenta que los del grupo de control, lo que puede poner de manifiesto la existencia de una disfunción atencional. De hecho, según Uno et al. (2006), dicha disfunción se asocia a una velocidad de procesamiento típicamente lenta de los niños con TDAH, y Alsina y Sáiz (2003) señalan que cuanto menor es la velocidad de procesamiento, menor es la duración de la información en la memoria operativa, proceso que, junto con el mecanismo atencional, Narbona y Crespo-Eguilaz (2005) consideran esencial para lograr concentración y continuidad en las operaciones cognitivas y en las conductas intencionales. Por tanto, una velocidad de respuesta típicamente más lenta puede manifestar déficits en atención sostenida y déficits en memoria operativa, dado que ambas son funciones íntimamente relacionadas.

Una de las principales limitaciones con las que nos hemos encontrado en este estudio concierne al reducido tamaño de la muestra, lo que repercute sobre la potencia estadística de los análisis realizados. Por tal razón, además de la probabilidad de error asociada a la prueba de significación de la hipótesis nula, se ha estimado el tamaño del efecto correspondiente a las diferencias observadas en cada una de las comparaciones establecidas entre el grupo experimental y el grupo de control en las variables que configuran los constructos de atención sostenida visual y atención sostenida auditiva. A esta limitación hay que añadirle que se ha trabajado con una muestra muy heterogénea en cuanto a edad, sexo y subtipo de TDAH, lo que ha podido ejercer influencia sobre los resultados. Por último, hay que tener en cuenta que la totalidad de los miembros de la muestra estaban en tratamiento de tipo psicopedagógico y/o de tipo farmacológico, lo que, a nuestro juicio, ha podido tener repercusión en los resultados de las pruebas. De hecho, aunque en el caso del tratamiento psicoeducativo los efectos inmediatos no sean tan claros, en el caso de los fármacos se ha demostrado que la utilización de psicoestimulantes reporta unos beneficios directos e inmediatos, por lo menos en el 70% de los casos de TDAH, mejorando notablemente la capacidad atencional y reduciendo la impulsividad-hiperactividad (García Maldonado, 2003; Saucedo y Maldonado, 2005).

En definitiva, las diferencias encontradas en este estudio entre los niños con y sin TDAH van en la misma línea que las observadas en la mayor parte de los estudios realizados sobre el tema hasta la fecha, es decir, se han detectado déficits de atención sostenida mediante distintas pruebas, aunque la principal aportación ha consistido en que se han analizado dos modalidades sensoriales de la atención, la auditiva y la visual, distinción a la que se le ha prestado escasa atención en la mayor parte de los estudios. De todos modos, en el ámbito de la atención sostenida en el TDAH quedan todavía muchos aspectos en los que profundizar. En futuras investigaciones convendría utilizar muestras más amplias de participantes, más homogéneas, que incluyan a adolescentes, así como a sujetos diagnosticados con distintos subtipos de TDAH, y compuestas por participantes que estén en tratamiento y otros que no lo estén. El estudio de estas variables ayudará a esclarecer problemas aún no resueltos y llevará a una mayor eficacia en el trabajo con las personas con TDAH, con sus familias y con sus maestros/profesores.

Referencias bibliográficas

- Alsina, A. y Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle fonológico versus la agenda viso-espacial en el cálculo en niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15, 241-246.
- Álvarez, P., González-Castro, P., Núñez, J. C., González-Pineda, J. y Bernardo, A. (2007). Evaluación y control de la activación cortical en los déficit de atención sostenida. *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology*, 8(2), 509-524.
- American Psychiatric Association (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson. (Versión original en inglés: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV-TR*. Washington, 2000).

- Assesmany, A., McIntosh, D. E., Phelps, L. y Rizza, M. G. (2001). Discriminant validity of the WISC-III with children classified as ADHD. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 19, 137-147.
- Baddeley, A. D. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: Mc-GrawHill.
- Balluerka, N. y Vergara, A. I. (2002). *Diseños de investigación experimental en psicología*. Madrid: Pentice-Hall.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: The Guilford.
- Berard, A. C., Jain, U., Hogg-Johnson, S. y Tannock, R. (2007). Effects of methylphenidate on working memory components: influence of measurement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(9), 872-880.
- Berlin, L., Bohlin, G., Nyberg, L. y Janols, L. O. (2003). Sustained performance and regulation of effort in clinical and non-clinical hyperactive children. *Child: Care, Health and Development*, 29(4), 257-267.
- Biederman, J., Seidman, L. J., Petty, C. R., Fried, R., Doyle, A. E., Cohen, D. R., Kenealy, D. C. y Faraone, S. V. (2008). Effects of stimulant medication on neuropsychological functioning in young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69, 1150-1156.
- De la Torre, G. G. (2002). Modelo funcional de atención en neuropsicología. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55(1), 113-121.
- DeShazo, T., Grofer, L., Lyman, R. D., Bush, D. y Hawkins, L. (2001). Visual selective attention versus sustained attention in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 4(4), 193-202.
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C. K., Klaric, J., Costello, J. E. y Angold, A. (2003). Relations between continuous performance test performance measures and ADHD behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(5), 543-554.
- García, C., Estévez, A. y Junqué, C. (2001). Perfil de memoria en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Anuario de Psicología*, 32(4), 35-46.
- García Maldonado, G. (2003). Fármacos estimulantes y psiquiatría infantil. Una revisión de su aplicación en el trastorno por déficit de la atención con hiperactividad en niños. *Salud Mental*, 26(2), 33-41.
- García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis.
- Hale, J. B., Hoepfner, J. B. y Fiorello, C. A. (2002). Analyzing digit span components for assessment of attention processes. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 20, 128-143.
- Hooks, K., Milich, R. y Puzles, E. (1994). Sustained and selective attention in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child Psychology*, 23(1), 69-77.
- Huang-Pollock, C. L., Nigg, J. T. y Halperin, J. M. (2006). Single dissociation

- findings of ADHD deficits in vigilance but not anterior or posterior attention systems. *American Psychological Association*, 20(4), 420-429.
- Karatekin, C. y Asarnow, R. F. (1998). Working memory in childhood-onset schizophrenia and attention deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 80, 165-176.
- Leung, J. P., Leung, P. W. L. y Tang, C. S. K. (2000). A vigilance study of ADHD and control children: event rate and extra-task stimulation. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 12(3), 187-201.
- López Soler, C. y García Sevilla, J. (2004). *Problemas de atención en el niño* (5a. ed.). Madrid: Pirámide.
- Losier, B. J., McGrath, P. J. y Klein, R. M. (1996). Error patterns on the continuous performance test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: a meta-analytic review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(8), 971-987.
- Manga, D., Fournier, C. y Navarredonda, A. B. (1995). Trastornos por déficit de atención en la infancia. En A. Belloch, B. Sandín y F. Ramos (Eds.), *Manual de psicopatología* (pp. 695-718). Madrid: McGraw-Hill.
- Martinussen, R., Hayden, J., How-Johnson, S. y Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.
- Miranda, A., Presentación, M. J., Gargallo, B., Soriano, M., Gil, M. D. y Jarque, S. (1999). *El niño hiperactivo: Intervención en el aula, un programa para profesores*. Castellón: Universidad Jaume I.
- Moreno, I. (2002). *Hiperactividad. Prevención, evaluación y tratamiento en la infancia*. (7a. Ed.). Madrid: Pirámide.
- Mullins, C., Bellgrove, M. A., Gill, M. y Robertson, I. H. (2005). Variability in time reproduction: difference in ADHD combined and inattentive subtypes. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(2), 169-176.
- Narbona, J. y Crespo-Eguilaz, N. (2005). Trastornos de memoria y de atención en disfunciones cerebrales del niño. *Revista de Neurología*, 40, 33-36.
- Rappaport, M. D., Alderson, R. M., Kofler, M. J., Sarver, D. E. Bolden, J. y Sims, V. (2008). Working memory deficits in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): the contribution of central executive and subsystem processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 825-837.
- Roselló i Mir, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Pirámide.
- Rosenthal, E. N., Riccio, C. A., Gsanger, K. M. y Pizzitola, K. (2005). Digit span components as predictors of attention problems and executive functioning in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 131-139.
- Satler, J. M. (2003a). *Evaluación infantil: aplicaciones conductuales y clínicas* (4a.

- ed.). Mexico: Manual Moderno. (Versión original en inglés: Assessment of children: Behavioral and clinical applications. (4th. ed.). San Diego: J.M. Satler Publisher, 2001).
- Satler, J. M. (2003b). *Evaluación infantil: aplicaciones cognitivas* (4a. ed.). México: Manual moderno (Versión original en inglés: *Assessment of children: cognitive applications* (4th. ed.). San Diego: J.M. Satler Publisher, 2001).
- Sauceda, J. M. y Maldonado, J. M. (2005). Medicamentos estimulantes en el tratamiento del TDAH. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 4(1-2), 75-80.
- Servera, M. y Cardo, E. (2006). Children sustained attention task (CSAT): normative, reliability, and validity data. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6(3), 697-707.
- Servera, M. y Galván, M. R. (2001). *Problemas de impulsividad e inatención en el niño: propuestas para su evaluación*. Madrid: MEC.
- Servera, M. y Llabrés, J. (2004). *CSAT: Tarea de atención sostenida en la infancia*. Madrid: TEA.
- Shallice, T., Marzocchi, G. M. y Coser, S. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 2(1), 43-71.
- Tannock, R. (1998). Attention deficit hyperactivity disorder: Advances in cognitive, neurological, and genetic research. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 39, 65-99.
- Tudela, P. (1992). Atención. En J. Mayor y J. L. Pinillos (Eds.), *Tratado de psicología general. Vol. 3. Atención y percepción* (pp. 119-162). Madrid: Alhambra.
- Uno, M., Abe, J., Sawai, C., Sakaue, Y., Nishitani, A., Yasuda, Y., Tsuzuki, K., Takano, T., Ohno, M., Maruyama, T. y Takeuchi, Y. (2006). Effect of additional auditory and visual stimuli on continuous performance test (noise-generated CPT) in AD/HD children - usefulness of noise-generated CPT. *Brain and Development*, 28, 162-169.
- Van deer Meere, J. J., Vreeling, H. J. y Sergeant, J. (1992). A motor presetting study in hyperactive, learning disabled and control children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1345-1347.
- Wechsler, D. (1997). *Test de inteligencia para niños Wechsler - Tercera Edición: WISC-III* (2a. ed.). Buenos Aires: Paidós (Versión original en inglés: *Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition*. San Antonio: The Psychological Corporation, 1991).
- Willcutt, E., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V. y Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336-1346.

Marian Soroa Udabe es Licenciada en Psicología. Profesora interina en el Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación en la Escuela de Magisterio de la UPV/EHU de Donostia. Anteriormente ha trabajado en el ámbito de la psicología básica en donde ha publicado tres libros docentes. Actualmente investiga sobre los déficits atencionales que se producen en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y es psicóloga grupal en la Asociación de Déficit de Atención e Hiperactividad de Gipuzkoa (ADAHigi).

José Ángel Iraola Baquedano es Doctor en Psicología. Profesor titular en el Departamento de Procesos Psicológicos Básicos y su Desarrollo en la Facultad de Psicología de la UPV/EHU de Donostia. En la actualidad sus dos principales líneas de investigación se centran en el aprendizaje perceptivo en humanos (estudio de las condiciones, parámetros y mecanismos) y en los déficits atencionales que se producen en el Trastorno por Déficit de atención con Hiperactividad. Ha publicado diversos artículos científicos sobre la Psicología del Aprendizaje y tres libros docentes vinculados a los procesos psicológicos básicos. En su vertiente gestora, durante 6 años ha desempeñado distintos cargos (Secretario Académico y Vicedecano de Calidad) en el equipo decanal de la Facultad de Psicología de la UPV/EHU.

Nekane Balluerka Lasa es Doctora en Psicología. Catedrática de Universidad en el Departamento de Psicología Social y Metodología de las Ciencias del Comportamiento en la Facultad de Psicología de la UPV/EHU de Donostia. Sus dos principales líneas de investigación se centran en la metodología para la elaboración y adaptación de instrumentos de evaluación y diagnóstico en Ciencias Sociales y de la Salud y en los distintos tipos de diseños y modelos de análisis de datos que se utilizan para realizar investigaciones en ese ámbito. Ha dirigido varios proyectos y ha publicado más de 45 artículos en esas áreas de trabajo. A su vez, ha llevado a cabo varios proyectos de innovación educativa y ha publicado 12 libros, 7 de ellos destinados a la docencia de asignaturas del área de Metodología. En su vertiente como gestora, ha ocupado el cargo de Vicedecana de Innovación Pedagógica y Convergencia Europea en la Facultad de Psicología de la Universidad del País Vasco y el cargo de Vicerrectora de Calidad e Innovación Docente en dicha Universidad.

Goretti Soroa Martínez es Licenciada en Psicología. Investigadora en el Departamento de Psicología Social y Metodología de las Ciencias del Comportamiento en la Facultad de Psicología de la UPV/EHU de Donostia. Es miembro de varios equipos multidisciplinares que investigan temas relacionados con la inteligencia emocional y la prevención de la violencia. Es psicóloga grupal en la Asociación de Déficit de Atención e Hiperactividad de Gipuzkoa (ADAHigi).

Fecha de recepción: 06/11/08

Fecha de admisión: 17/03/09

