

# Dificultades en el aprendizaje de matemáticas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

A. Miranda-Casas<sup>a</sup>, A. Meliá-de Alba<sup>a</sup>, R. Marco-Taverner<sup>a</sup>, B. Roselló<sup>b</sup>, F. Mulas<sup>b</sup>

## LEARNING DIFFICULTIES IN MATHEMATICS IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

**Summary.** Introduction. Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and learning difficulties are two diagnostic categories of great social importance and impact, and which are associated in around 25-35% of cases. One explanation offered by researchers to account for this overlap is a deficit in executive functioning (EF). Aims. 1) To compare EF and applied mathematical knowledge in children with ADHD, difficulties in learning mathematics (DLM) or ADHD + DLM, and to identify the deficiencies they experience. 2) To verify whether the phenotype hypothesis is fulfilled in the case of the ADHD + DLM condition. Subjects and methods. The study involved a quasi-experimental 2 × 2 design, with a sample made up of 78 participants (6-13 years old) who were divided into four groups: ADHD (n = 33), DLM (n = 15), ADHD + DLM (n = 15) and a control group (n = 15). Tests aimed at evaluating different cognitive processes as well as applied mathematical knowledge were administered: inhibitory control (go/no go); verbal working (backward digit-recall and counting memory task) and temporal-visual-spatial memory; short-term memory (direct digit-recall); attention (CPT); calculation speed (Canals) and real-life problems. Results and conclusions. Taking the variables age, gender and intelligence quotient as covariables, results showed that the three groups with problems displayed a deficit of attention and in working memory; the DLM group stood out from the other owing to the presence of a specific deficiency affecting the ability to recall temporal-visual-spatial information. In contrast, deficits in inhibitory control were seen to be specific to ADHD. Finally, findings did not support the phenotype hypothesis, and it was therefore an accumulative profile. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S163-70]

**Key words.** ADHD. Attention. Inhibitory control. Learning difficulties. Mathematics. Working memory.

## INTRODUCCIÓN

En la última década, prestigiosos investigadores han dedicado sus esfuerzos al estudio de los perfiles cognitivos y de las posibles bases genéticas de diferentes tipos de dificultades de aprendizaje (DA). Una de las aproximaciones más productivas ha sido desarrollada fundamentalmente por psicólogos cognitivos y neurocientíficos [1-3]. Dicho enfoque está centrado en el estudio del fenotipo de los trastornos con una base genética que cursan con una alta prevalencia de DA, como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), con el objetivo de fundamentar la elaboración de modelos de diferentes subtipos de DA que redunde en la concreción del proceso de evaluación y en la optimización de las intervenciones.

El TDAH y las DA son conceptualizados usualmente como categorías, aunque la comorbilidad de ambos trastornos se sitúa en torno al 25-35% [4]. Dada su relevancia e impacto social, resulta de máxima importancia determinar los procesos cognitivos que pueden estar en la base de la asociación entre el TDAH y las DA con el fin de desarrollar estrategias eficaces de prevención e intervención temprana. Una de las explicaciones de este solapamiento, que cada vez está tomando más auge, es el déficit en el funcionamiento ejecutivo (FE), que incluye un conjunto de procesos de dominio general que implican la inhibición y la

demora de la respuesta a fin de organizar e integrar los procesos cognitivos y de la respuesta a lo largo del tiempo [5]. Pero, mientras que el funcionamiento ejecutivo de los estudiantes con dificultades lectoras (DL) y de los estudiantes con TDAH se ha investigado de forma intensa, desafortunadamente no hay apenas investigación referida a estudiantes con dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM) y TDAH. Los escasos trabajos realizados, que comentaremos a continuación, se refieren al bajo rendimiento en matemáticas, y sólo en alguna investigación aislada se ha analizado la influencia de la atención y/o de la impulsividad en las DAM. En líneas generales, los hallazgos sugieren que el TDAH y el bajo rendimiento en matemáticas comparten un patrón de déficit cognitivos que propician su alto grado de solapamiento.

### Inhibición de la respuesta

En uno de sus trabajos más citados, Barkley [6] propuso que la inhibición de la respuesta, que constituye la base de la regulación conductual y del FE, es el déficit primario del subtipo combinado del TDAH (TDAH-C). La propuesta de Barkley ha sido apoyada por un gran número de trabajos empíricos en los que, utilizando tareas de go/no go (GNG) o de stop, se ha encontrado que los sujetos con TDAH tienen tiempos de reacción más largos que los que no tienen este trastorno. Además, el déficit inhibitorio se mantiene incluso después de corregir las diferencias en el cociente intelectual (CI) entre grupos y los trastornos comórbidos psiquiátricos o en el aprendizaje [7].

DeShazo et al [8] trataron de comprobar si la inhibición predice el bajo rendimiento de los alumnos con TDAH. Para ello evaluaron el desempeño de alumnos con y sin TDAH en la tarea de la torre de Hanoi, el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin y el Trail Making Test, así como en pruebas estandarizadas de rendimiento académico. Los análisis de regresión múltiple indicaron que las puntuaciones en las funciones ejecutivas

Aceptado: 30.01.06.

<sup>a</sup> Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia. <sup>b</sup> Servicio de Neuropediatría. Hospital Universitario La Fe. Valencia, España.

Correspondencia: Dra. Ana Miranda. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia. Avda. Blasco Ibáñez, 21. E-46010. Valencia. E-mail: ana.miranda@uv.es

Estudio subvencionado en parte por la beca NIMH RO1 y en parte por DGCYT BSO2002-01780.

© 2006, REVISTA DE NEUROLOGÍA

de inhibición y flexibilidad predecían el bajo rendimiento de los alumnos en el área de matemáticas, pero no en el resto de los dominios académicos evaluados, lo cual demuestra que la inhibición y la flexibilidad cognitiva constituyen elementos determinantes especialmente para las tareas de matemáticas. Los resultados están en la línea de los del único trabajo que ofrece información relativa a las DAM de niños con TDAH de Seidman et al [9]. Sus hallazgos destacan que los niños con TDAH y dificultades de aprendizaje del cálculo (DAC) tienen significativamente más alteraciones en el funcionamiento ejecutivo que los niños que presentan solamente TDAH.

### Memoria de trabajo

Es un sistema de procesos y mecanismos que permite que la información relevante para una tarea sea mantenida temporalmente, durante unos pocos segundos, en un estado activo para su procesamiento o recuerdo posterior. Este registro interno y activo de información relevante controla la atención y guía la toma de decisiones y el comportamiento humano momento a momento durante una actividad [10]. Por consiguiente, es una función ejecutiva central que ha recibido una considerable atención en las investigaciones sobre el TDAH y las DA.

La memoria de trabajo (MT) se relaciona con muchas tareas matemáticas: posibilita el mantenimiento activo de múltiples ideas, la recuperación de hechos matemáticos de la memoria a largo plazo (MLP) y la monitorización persistente que requieren las actividades de matemáticas. De hecho, varios investigadores han encontrado que los niños con DAM tienen problemas en el recuerdo de dígitos inversos [11,12].

Los escasos estudios que han examinado específicamente la MT de niños con TDAH han aportado hallazgos contradictorios, de manera que en algunas investigaciones se han encontrado tales déficit [13], mientras que en otras no ha aparecido la misma tendencia [14]. Clarificadores en este sentido son los datos de un reciente metaanálisis de Doyle et al [7] que han revelado que existe un tamaño del efecto moderado (*effect sizes*) para los déficit en MT verbal y espacial en TDAH (*d* de Cohen = 0,55 y 0,63, respectivamente), que además son comparables al tamaño del efecto para la inhibición de respuesta.

Por último, se ha comprobado que tanto el componente verbal como el visuoespacial de la MT están afectados en los alumnos con TDAH y DL [15]. Por consiguiente, es probable que, como sucede con la asociación entre el TDAH y las DL, en los subgrupos con DAM, TDAH y TDAH + DAM se observen limitaciones distintas y con una gravedad variable. Ésta es precisamente una de las cuestiones que pretendemos analizar en la presente investigación.

### Atención

La atención se ha considerado como un proceso cognitivo básico que puede encontrarse en la base de la asociación del TDAH y las DAM, especialmente de las DAC. Así, al comparar la ejecución en versiones informatizadas del test de ejecución continua (TEC) de alumnos con discalculia con la de alumnos sin dificultades en el cálculo, se ha encontrado que los alumnos discalculícos cometen más errores de omisión que los alumnos sin DAC [16]. También Shalev et al [17], al comparar un grupo de niños con discalculia con un grupo control y con un grupo de pacientes clínicos, encontraron que los niños con discalculia presentaban

**Tabla I.** Datos descriptivos de la muestra ( $n = 78$ ).

	TDAH-C ( $n = 33$ )	DAM ( $n = 15$ )	TDAH-C + DAM ( $n = 15$ )	Control ( $n = 15$ )	<i>F</i>	<i>g.l.</i>	<i>p</i>
Edad (años)	9,97 (2,09)	10,73 (0,79)	8,87 (2,03)	10,87 (0,92)	4,292	3,74	0,008
Cociente intelectual	106,12 (17,06)	95,14 (11,06)	97,00 (16,38)	117,80 (8,99)	7,408	3,74	0,000
Sexo (% niños)	93,9	46,7	86,7	53,3	7,332	3,74	0,000

menores índices de atención que los niños de los otros dos grupos. Es más, cuando se han comparado, en tareas de cálculo, alumnos con TDAH y grupos normales se ha observado que los primeros usan estrategias de cálculo más inmaduras y cometen más errores en la sustracción debido a su escasa atención y a los altos niveles de conductas perturbadoras, aspectos que mejoran con la administración de psicoestimulantes [18].

Fletcher [19] halló que el perfil en el desempeño en una amplia batería de tests cognitivos (atención sostenida, aprendizaje procedimental, pares asociados) de los niños con TDAH y control era similar, pero diferente al perfil tanto del grupo de niños con DAM como del grupo con TDAH + DAM. Además, concluyó que la combinación de DAM y TDAH parece ser comórbida; por tal se entiende que un niño que experimenta dicha problemática está afectado por los déficit típicos de ambos problemas.

El estudio que presentamos se enmarca precisamente en las últimas investigaciones sobre los perfiles cognitivos que se asocian con las DA a través del estudio del fenotipo del TDAH, un trastorno con una alta comorbilidad con las DA. Nuestra investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Comparar el FE y el conocimiento matemático aplicado en niños con TDAH, con DAM o con TDAH + DAM, e identificar los déficit que experimentan en comparación con los niños sin problemas.
- Determinar si el grupo comórbido con TDAH + DAM presenta un patrón más similar al del grupo con sólo TDAH o al del grupo con sólo DAM (hipótesis de la fenocopia), o bien muestra un perfil acumulativo de los déficit que presentan ambos trastornos.

### SUJETOS Y MÉTODOS

Se planteó un diseño casi experimental  $2 \times 2$  con un grupo control no equivalente. El primer factor era la presencia o ausencia de TDAH-C y el segundo factor, la presencia o ausencia de DAM. Este tipo de diseño permitiría detectar diferencias entre los diferentes grupos clínicos con respecto al grupo control y aislar así los factores determinantes de dichas diferencias.

Un total de 78 sujetos, con edades comprendidas entre 6 y 13 años, participaron en este estudio: 33 niños con TDAH, 15 con DAM, 15 con TDAH + DAM y 15 controles. Los niños con TDAH cumplían los criterios diagnósticos del TDAH-C de acuerdo con la cuarta edición revisada del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-IV-R) [20]:

- Presencia de seis o más síntomas de inatención/desorganización y seis o más síntomas de hiperactividad/impulsividad, de acuerdo con la información aportada por los padres y profesores.
- Persistencia de los síntomas durante más de un año.
- Inicio de los síntomas antes de los 7 años.
- CI igual o superior a 70.
- Ausencia de psicosis, trastorno motor sensorial o neurológico.

Además, la gravedad de los síntomas del TDAH interfería con el funcionamiento en la vida diaria del sujeto.

El 56,3% de los niños con TDAH presentaba a su vez un trastorno de oposición desafiante, el 14,6% un trastorno de ansiedad, y el 43,8%, problemas de labilidad emocional, evaluados mediante la escala de Conners [21] de estimación conductual para padres (CPRS-L:R).

Los criterios aplicados para identificar a los niños con DAM fueron: un CI igual o superior a 70 y puntuación correspondiente a un percentil 25 o inferior en el índice global de conocimientos matemáticos de acuerdo con la subprueba de aprendizajes matemáticos de la batería psicopedagógica EVALUA 2-4-6 [22].

Los sujetos con TDAH-C + DAM cumplían los criterios de inclusión tanto del grupo con TDAH-C como del grupo con DAM. Finalmente, los niños del grupo control no cumplían ninguno de los criterios anteriores.

Se excluyeron del estudio todos aquellos niños que presentaban un CI inferior a 70 estimado según el procedimiento descrito por Spreen et al [23] a partir de los subtests de vocabulario y los cubos de la escala de inteligencia de Wechsler para niños revisada (WISC-R) [24], y los que presentaban discapacidad sensoriomotora, cualquier tipo de trastorno psiquiátrico y/o neurológico, trastorno del desarrollo o enfermedad genética. Además, se administró el subtest de comprensión lectora del test de análisis de la lectoescritura [25]. Sólo seis sujetos del grupo con TDAH + DAM presentaban dificultades de comprensión lectora, al obtener una puntuación inferior a una desviación estándar y media por debajo del promedio.

En la tabla I se muestran las medias y las desviaciones típicas (entre paréntesis) de las variables edad, CI y género para cada uno de los grupos. Dado que los cuatro grupos resultaron diferentes estadísticamente en edad ( $F = 4,292, p = 0,008$ ), CI ( $F = 7,408, p = 0,000$ ) y género ( $F = 7,332, p = 0,000$ ), se decidió incluir dichas variables como covariables en los análisis estadísticos posteriores.

### Procedimiento

La selección de la muestra se llevó a cabo por un procedimiento multimodal que incluía entrevistas con los padres y profesores, y la administración de pruebas normalizadas a los niños. Debido a las características propias de cada grupo, fue necesario emplear diferentes métodos para la selección de los participantes.

Con relación a los grupos con DAM y control, se solicitó la colaboración de diferentes servicios de pediatría de la provincia de Valencia para la detección de niños que cumplieren el perfil de DAM o de sujetos control, según los objetivos establecidos. La evaluación y administración de las tareas experimentales se efectuó en los correspondientes centros escolares.

En el caso de los grupos con TDAH, dada la naturaleza propia del trastorno y que la vía habitual de diagnóstico y seguimiento es a través de servicios médicos, se contactó con neuropediatras y pediatras de las provincias de Castellón y Valencia por medio de una carta en la que se les informaba de los objetivos del proyecto y de las características familiares y conductuales que debían cumplir los candidatos. La evaluación y administración de las tareas experimentales de los dos grupos con TDAH se llevó a cabo en el Servicio de Neuropediatría del Hospital La Fe.

Todos los participantes pasaron dos fases de evaluación: en la primera fase se aplicaron los criterios que determinarían el grupo al que pertenecería el individuo, mientras que en la segunda fase se administraron las tareas experimentales, organizadas de forma aleatoria para cada sujeto. Se empleó un tiempo total con cada niño de aproximadamente 5 horas.

### Variables dependientes

Considerando los objetivos planteados para este estudio, se seleccionaron diferentes tests dirigidos a evaluar diferentes procesos cognitivos y el conocimiento matemático aplicado.

#### Control inhibitorio

La tarea GNG es una tarea computarizada utilizada comúnmente para el estudio del control inhibitorio [26,27]. Consta de dos condiciones con diferente velocidad de presentación de estímulo: rápida (un estímulo cada segundo) y lenta (un estímulo cada 8 s). Las variables dependientes obtenidas son las mismas para ambas condiciones: tiempo de reacción (TR) al estímulo X (respuestas correctas), porcentaje de errores de comisión y variabilidad de los TR al estímulo X (por medio del coeficiente de variabilidad, CV).

#### MT verbal

– Subtest de dígitos de la WISC-R [24], concretamente la sección en la que

se requiere un recuerdo inverso. La variable dependiente de interés en esta tarea es el número total de ensayos realizados correctamente.

– Tarea de memoria de conteo [28]. Consiste en contar diferentes cantidades, decirlas en voz alta y a continuación recordar las cantidades citadas en el mismo orden. Las variables dependientes que se derivan de esta tarea son: 1) Respuestas correctas de conteo; 2) Respuestas correctas de MT, es decir, en las que se ha recordado la respuesta de conteo que se había dado, independientemente de que ésta fuese o no correcta; 3) Número máximo de ítems recordados (que oscilaría entre 0 y 6).

#### MT temporovisuoespacial (MTVE)

Se aplicó la tarea computarizada de Dubois et al [29]. Durante la tarea aparecen 12 cuadrados azules distribuidos aleatoriamente en la pantalla de un ordenador, de los cuales algunos cambian a color rojo. La tarea consiste en recordar qué cuadrados han cambiado de color en la secuencia exacta. La tarea se caracteriza por presentar dos condiciones de recuerdo (con una demora de 1.500 ms o sin demora). Los indicadores que interesaban para nuestro estudio eran idénticos para ambas condiciones: 1) Número de respuestas correctas; 2) Número de respuestas en las que la secuencia es incorrecta; 3) Número máximo de ítems recordados correctamente (*span*).

#### Memoria a corto plazo (MCP)

Para el estudio de la MCP se aplicó el subtest de dígitos, sección de recuerdo directo, de la WISC-R [24]. La variable dependiente de interés en esta tarea es el número total de ensayos realizados correctamente.

#### Atención

Se administró la versión AX del TEC (TEC-AX) adaptada de Ávila et al [30]. Se trata de una tarea computarizada en la que se presentan de forma sucesiva y aleatoria letras blancas sobre fondo negro en el centro de la pantalla. Las instrucciones indican al niño que debe responder presionando la barra espaciadora lo más rápido que pueda cuando vea una X precedida por una A. Las variables dependientes derivadas de esta tarea son: errores de omisión, errores de comisión a A, errores de comisión a X, errores de comisión total y aciertos.

#### Aplicación de conocimientos matemáticos

– Velocidad en cálculo del test de Canals [31]. Es una tarea que evalúa la velocidad en la realización de operaciones aritméticas básicas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones).

– Problemas de la vida real. Se trata de una prueba de creación propia. Se compone de una lista de problemas aritméticos de la vida real clasificados en cinco tipos: a) Sin solución; b) Contienen información incompleta para resolverlos; c) Contienen información irrelevante para resolverlos; d) Con los números escritos en forma de texto en lugar de con símbolos arábigos; y e) De divisiones en las que la solución depende tanto del cociente como del resto de la operación. De esta tarea, la variable de interés es el número total de problemas correctamente resueltos.

## RESULTADOS

Como se ha comentado, las variables edad, CI y género fueron consideradas covariables en todos los análisis estadísticos. Con el fin de estudiar las diferencias intergrupales en las variables dependientes, se realizaron análisis de covarianza (ANCOVA), en los que se empleó la prueba omnibus F [32]. En los contrastes *post hoc* se siguió el procedimiento descrito por Keppel [33] y se ajustó con el método de Bonferroni para las comparaciones que no respondían a una hipótesis planteada con el fin de evitar incrementar el error de tipo I.

#### Control inhibitorio

Analizando en primer lugar las comparaciones intergrupales en la tarea GNG (Tabla II), los resultados relativos a la presentación lenta de la tarea mostraron que el efecto de grupo no resultó significativo para ninguna de las tres variables estudiadas: media de TR ( $F = 0,404, p = 0,404$ ), porcentaje de errores de comisión ( $F = 0,098, p = 0,961$ ) o CV ( $F = 0,852, p = 0,470$ ). Los análisis *post hoc* demostraron que tanto el grupo con TDAH ( $t = -1,828, g.l. = 68, p = 0,035$ ) como el grupo con TDAH + DAM ( $t = -1,958, g.l. = 68, p = 0,027$ ) fueron más lentos que el grupo control. En relación con la variabilidad de los TR, se encontró el mismo patrón, donde el grupo con TDAH

( $t = -2,109$ , g.l. = 68,  $p = 0,019$ ) y el grupo con TDAH + DAM ( $t = -2,958$ , g.l. = 68,  $p = 0,002$ ) presentaron mayor variabilidad que el grupo control. Con respecto al porcentaje de errores de comisión, se confirmó que no existían diferencias entre los grupos en la condición de presentación lenta de la tarea.

Las comparaciones intergrupales en la condición rápida señalaron un efecto significativo de grupo para la variable porcentaje de errores de comisión ( $F = 5,335$ ,  $p = 0,002$ ), pero no en las variables media de TR ( $F = 0,743$ ,  $p = 0,530$ ) ni CV ( $F = 1,057$ ,  $p = 0,373$ ), donde el efecto de grupo no fue significativo. Las comparaciones *post hoc* indicaron que tanto el grupo con TDAH ( $t = -3,832$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) como el grupo con TDAH + DAM ( $t = -3,629$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) cometieron más errores de comisión que el grupo control. Este tipo de contraste también evidenció que tanto el grupo con TDAH ( $t = -2,711$ , g.l. = 69,  $p = 0,008$ ), como el grupo con TDAH + DAM ( $t = -2,690$ , g.l. = 69,  $p = 0,008$ ) cometieron más errores que el grupo con DAM. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos con TDAH y con TDAH + DAM ( $t = -0,423$ , g.l. = 69,  $p = 0,674$ ). En relación con las variables media de TR y CV, los contrastes *post hoc* tampoco señalaron diferencias significativas.

Respecto al análisis de las comparaciones intragrupalas para comprobar la posible influencia de la velocidad de presentación sobre las variables derivadas, no surgieron diferencias significativas debidas al efecto de la condición ( $F = 2,279$ , g.l. = 1,68,  $p = 0,136$ ,  $\eta^2 = 0,032$ ) ni tampoco fue significativa la interacción con el grupo ( $F = 2,023$ , g.l. = 3,68,  $p = 0,119$ ,  $\eta^2 = 0,082$ ) para la variable TR a las respuestas correctas. Para la variable porcentaje de errores de comisión tampoco se encontraron diferencias debidas al efecto de la condición ( $F = 3,371$ , g.l. = 1,68,  $p = 0,071$ ,  $\eta^2 = 0,047$ ) ni a la interacción con el grupo ( $F = 1,939$ , g.l. = 3,68,  $p = 0,132$ ,  $\eta^2 = 0,079$ ). Para la variable CV tampoco surgieron diferencias entre los grupos debidas al efecto de la condición ( $F = 0,159$ , g.l. = 1,68,  $p = 0,692$ ,  $\eta^2 = 0,002$ ) ni al efecto de la interacción con el grupo ( $F = 0,745$ , g.l. = 3,68,  $p = 0,529$ ,  $\eta^2 = 0,032$ ).

### Memoria de trabajo

En la tarea de dígitos (recuerdo inverso), se hallaron diferencias significativas entre los grupos ( $F = 10,049$ ,  $p = 0,000$ ) (Tabla III). Los contrastes *post hoc* mostraron que el grupo control se diferenciaba significativamente de todos los grupos con problemas; concretamente con el grupo con DAM ( $t = 5,520$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ), con TDAH ( $t = 5,244$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) y, finalmente, con TDAH + DAM ( $t = 6,928$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ).

En la tarea de conteo, los análisis univariados no mostraron ninguna diferencia intergrupala (Tabla III). Sin embargo, en los análisis *post hoc* se comprobó que en la variable número de aciertos de MT, el grupo control se diferenciaba significativamente de los otros tres grupos: con DAM ( $t = 4,275$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ), con TDAH ( $t = 3,475$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) y con TDAH + DAM ( $t = 4,882$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ). Los grupos con TDAH y con TDAH + DAM también fueron significativamente diferentes entre sí ( $t = 2,249$ , g.l. = 69,  $p = 0,028$ ). Para la variable número de respuestas correctas de conteo, ni el resultado de la prueba omnibus ni los análisis *post hoc* encontraron diferencias significativas entre los grupos. En relación con la variable nivel alcanzado, los análisis *post hoc* mostraron diferencias significativas entre el grupo control y los otros tres grupos: con DAM ( $t = 2,789$ , g.l. = 69,  $p = 0,003$ ), con TDAH ( $t = 2,352$ , g.l. = 69,  $p = 0,011$ ) y con TDAH + DAM ( $t = 3,349$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ).

El total de respuestas correctas de la tarea MTVE, tanto en la condición sin demora ( $F = 4,614$ ,  $p = 0,006$ ) como en la condición con demora ( $F = 5,527$ ,

**Tabla II.** Comparación entre grupos en la tarea *go-no go*.

	Control	TDAH	DAM	TDAH + DAM	ANCOVA			
	Media	Media	Media	Media	TE	F	g.l.	p
Condición lenta								
Media TR	492,136 (143,891)	676,709 (415,658)	576,667 (166,854)	723,871 (296,126)	0,018	0,404	3,68	0,750
Porcentaje de errores de comisión	49,333 (22,789)	51,515 (22,253)	43,333 (26,285)	52,444 (27,005)	0,004	0,098	3,68	0,961
Variabilidad (CV)	514,5401 (496,426)	1174,809 (1102,221)	868,000 (1065,682)	1600,069 (1172,602)	0,036	0,852	3,68	0,470
Condición rápida								
Media TR	331,190 (45,61)	653,897 (1614,367)	552,638 (592,606)	354,169 (61,927)	0,031	0,743	3,69	0,530
Porcentaje de errores de comisión	35,63 (17,409)	54,38 (14,865)	40,43 (17,792)	56,44 (18,579)	0,188	50,335	3,69	0,002
Variabilidad (CV)	55,060 (63,522)	124,318 (377,386)	587,285 (1933,998)	59,089 (18,708)	0,044	10,057	3,69	0,373

TR: tiempo de reacción; CV: coeficiente de variabilidad; TE: tamaño del efecto.

$p = 0,002$ ), indicó la existencia de diferencias intergrupales. Además, los contrastes *post hoc* mostraron que en la condición con demora, el grupo control era significativamente diferente del grupo con DAM ( $t = 3,886$ , g.l. = 50,  $p = 0,000$ ), del grupo con TDAH ( $t = 1,987$ , g.l. = 50,  $p = 0,026$ ) y del grupo con TDAH + DAM ( $t = 3,178$ , g.l. = 50,  $p = 0,001$ ). Los grupos con TDAH y con DAM resultaron ser también significativamente diferentes entre sí ( $t = -2,939$ , g.l. = 50,  $p = 0,004$ ). Respecto a la condición sin demora, el grupo control fue significativamente diferente del grupo con DAM ( $t = 3,265$ , g.l. = 50,  $p = 0,000$ ) y del grupo con TDAH + DAM ( $t = 2,917$ , g.l. = 50,  $p = 0,002$ ). Paralelamente, el grupo con TDAH se comportó de forma similar y fue diferente del grupo con DAM ( $t = -2,771$ , g.l. = 50,  $p = 0,008$ ) y del grupo con TDAH + DAM ( $t = 2,349$ , g.l. = 50,  $p = 0,023$ ).

La comparación entre condiciones, con el fin de estudiar el efecto de la demora sobre la precisión en el recuerdo, no mostró un efecto significativo para ninguna de las variables derivadas de esta tarea; concretamente para el número de respuestas correctas no hubo efecto de condición ( $F = 0,085$ , g.l. = 1,50,  $p = 0,771$ ,  $\eta^2 = 0,002$ ) ni de interacción con el grupo ( $F = 0,212$ , g.l. = 3,50,  $p = 0,888$ ,  $\eta^2 = 0,013$ ). Del mismo modo, no se encontró un efecto significativo en las respuestas de diferente orden y tampoco se encontró efecto de la condición ( $F = 0,047$ , g.l. = 1,50,  $p = 0,829$ ,  $\eta^2 = 0,001$ ) ni de interacción con el grupo ( $F = 1,256$ , g.l. = 3,50,  $p = 0,300$ ,  $\eta^2 = 0,070$ ). La misma tendencia se observó para el nivel alcanzado: no había efecto de la condición ( $F = 2,438$ , g.l. = 1,50,  $p = 0,125$ ,  $\eta^2 = 0,046$ ) ni de la interacción con el grupo ( $F = 1,468$ , g.l. = 3,50,  $p = 0,234$ ,  $\eta^2 = 0,081$ ).

### Memoria a corto plazo

En el subtest de dígitos (recuerdo directo) no apareció un efecto de grupo significativo ( $F = 2,570$ ,  $p = 0,061$ ) (Tabla III).

### Atención

Los resultados obtenidos en el TEC evidenciaron un efecto significativo de grupo en las respuestas correctas ( $F = 5,323$ ,  $p = 0,002$ ), errores de comisión a A ( $F = 4,445$ ,  $p = 0,006$ ), errores de comisión a otros ( $F = 4,465$ ,  $p = 0,006$ ), número total de errores de comisión ( $F = 4,581$ ,  $p = 0,006$ ) y errores de omisión ( $F = 5,520$ ,  $p = 0,002$ ), a excepción de los errores de comisión a X ( $F = 1,789$ ,  $p = 0,157$ ) (Tabla IV).

En cuanto a los contrastes *post hoc* en la variable respuestas correctas, el grupo control se mostró diferente a los grupos con DAM ( $t = 2,210$ , g.l. = 69,  $p = 0,015$ ), con TDAH ( $t = 4,931$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) y con TDAH + DAM ( $t = 6,029$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ). Los grupos con DAM y con TDAH + DAM también se mostraron diferentes entre sí ( $t = 3,599$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ). Por otra parte, el grupo control cometió menos errores de comisión a A que el

**Tabla III.** Comparación entre grupos en las tareas de memoria de trabajo.

	Control	TDAH	DAM	TDAH + DAM	ANCOVA			
	Media (Media)	Media (Media)	Media (Media)	Media (Media)	TE	F	g.l.	p
<b>Dígitos (inverso)</b>								
Respuestas correctas	6,87 (1,598)	4,24 (1,300)	4,00 (1,633)	3,40 (1,121)	0,304	10,049	3,69	0,000
<b>Tarea de conteo</b>								
Correctas conteo	11,07 (4,788)	11,70 (2,284)	11,00 (2,309)	9,80 (2,242)	0,030	0,703	3,69	0,553
Correctas MT	10,27 (2,251)	7,88 (2,382)	6,69 (1,843)	6,33 (2,410)	0,082	2,048	3,69	0,115
Nivel alcanzado	5,13 (0,743)	4,45 (1,034)	4,15 (0,689)	4,00 (1,134)	0,020	0,481	3,69	0,697
<b>Temporovisuoespacial: condición sin demora</b>								
Total respuestas correctas	9,86 (2,968)	8,31 (2,965)	5,38 (2,134)	6,23 (2,920)	0,217	4,614	3,50	0,006
Total respuestas diferente orden	1,86 (1,864)	1,76 (1,683)	3,63 (3,249)	3,23 (1,481)	0,143	2,778	3,50	0,051
Nivel alcanzado	5,43 (1,134)	5,24 (1,091)	5,00 (1,414)	4,38 (1,261)	0,050	0,879	3,50	0,458
<b>Temporovisuoespacial: condición con demora</b>								
Total respuestas correctas	9,29 (2,870)	7,14 (3,079)	4,13 (2,532)	5,46 (2,332)	0,249	5,527	3,50	0,002
Total respuestas diferente orden	3,00 (2,887)	1,97 (1,880)	3,75 (3,694)	2,77 (1,691)	0,104	10,937	3,50	0,136
Nivel alcanzado	5,29 (0,951)	4,59 (1,086)	4,00 (1,414)	4,15 (1,405)	0,064	1,136	3,50	0,344
<b>Comparación entre grupos en la tarea de memoria a corto plazo: dígitos (directo)</b>								
Respuestas correctas	7,33 (2,160)	5,33 (1,708)	5,77 (1,092)	5,00 (1,134)	0,101	2,570	3,69	0,061

MT: memoria de trabajo; TE: tamaño del efecto.

grupo con TDAH + DAM ( $t = -3,706$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ). Además, el grupo con TDAH + DAM se mostró diferente de los grupos con DAM ( $t = -3,705$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ) y con TDAH ( $t = -0,135$ , g.l. = 69,  $p = 0,003$ ). En las comisiones a otros, los análisis *post hoc* mostraron que el grupo control se diferenciaba del grupo con TDAH ( $t = -0,936$ , g.l. = 69,  $p = 0,028$ ) y del grupo con TDAH + DAM ( $t = -4,389$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ). El grupo con TDAH + DAM se diferenció del grupo con DAM ( $t = -3,389$ , g.l. = 69,  $p = 0,001$ ) y del grupo con TDAH ( $t = -3,211$ , g.l. = 69,  $p = 0,002$ ).

#### Velocidad de cálculo aritmético

El análisis realizado sobre el test de Canals mostró un efecto significativo de grupo ( $F = 8,166$ ,  $p = 0,000$ ) (Tabla V). Los contrastes *post hoc* sobre la variable respuestas correctas indicaron que sólo las diferencias naturales resultaron significativas, es decir, el grupo control se diferenció de los grupos con DAM ( $t = 5,269$ , g.l. = 58,  $p = 0,000$ ), con TDAH ( $t = 5,479$ , g.l. = 58,  $p = 0,000$ ) y con TDAH + DAM ( $t = 4,783$ , g.l. = 58,  $p = 0,000$ ).

#### Problemas de la vida real

El análisis univariado mostró un efecto significativo de grupo ( $F = 3,985$ ,  $p = 0,011$ ) (Tabla V). A su vez, los contrastes *post hoc* desvelaron que sólo las diferencias naturales fueron significativas, es decir, el grupo control se diferenció de los grupos con DAM ( $t = 4,546$ , g.l. = 68,  $p = 0,000$ ), con TDAH ( $t = 3,718$ , g.l. = 68,  $p = 0,000$ ) y con TDAH + DAM ( $t = 5,039$ , g.l. = 69,  $p = 0,000$ ).

## DISCUSIÓN

Éste ha sido el primer estudio en el que se ha investigado el funcionamiento ejecutivo y el conocimiento matemático aplicado de niños con TDAH, niños con DAM y niños con TDAH + DAM. Su diseño ha permitido además obtener una información valiosa, que se resumirá en este apartado sobre déficit específicos relacionados tanto con el TDAH y las DAM como con la condición comórbida.

Los grupos con TDAH, DAM y TDAH + DAM no mostraron déficit de MCP, ya que todos tuvieron una ejecución del subtest de dígitos-recuerdo directo igual a la del grupo control. Por el contrario, los niños de estos tres grupos obtuvieron en general puntuaciones significativamente más bajas que el grupo control en las tareas de MT, especialmente en aquellas que requerían procesamiento de información numérica (tarea de conteo y subtest de dígitos-recuerdo inverso) y MTVE. No obstante, hay que puntualizar que la ejecución de la tarea de MTVE sin demora sólo fue inferior en los dos grupos con DAM, que obtuvieron un número significativamente menor de respuestas correctas, mientras que el desempeño

del grupo control y del grupo con TDAH fue equivalente. Sería, por lo tanto, el factor DAM el que perjudicaría el recuerdo de información de tipo temporovisuoespacial.

Los resultados de las tareas neuropsicológicas de atención (TEC y GNG) ponen de manifiesto la existencia de un déficit de atención en los tres grupos con problemas. Los errores de omisión detectados posiblemente están más relacionados con déficit en atención selectiva que en atención sostenida, ya que para identificar fallos en la atención sostenida tendría que haberse llevado a cabo un análisis del deterioro en la ejecución de las tareas por bloques o períodos [34].

Asimismo, los niños con TDAH, con DAM y con TDAH + DAM fueron menos rápidos en la realización de operaciones aritméticas y solucionaron menos problemas de la vida real que el grupo control, aunque no se diferenciaron entre sí. Resulta lógico que los niños con DAM y con TDAH + DAM presenten este perfil debido a que su escasa automatización de conceptos y procedimientos matemáticos básicos les impide en gran medida la generalización para adaptar su conocimiento a actividades diferentes a las estándares. A pesar de que los resultados de los niños con TDAH parecen más sorprendentes, la activación de

mecanismos de supresión, inhibición y atención que exigirían las pruebas de aplicación matemática podría justificar por qué ellos también fallaron aunque tuvieran un nivel normalizado de rendimiento en matemáticas. También es posible que el fracaso para recuperar información de la MLP no les permitiera la manipulación y recombinación de material para interpretar problemas no familiares o descubrir información nueva. Un análisis más profundo de las estrategias que cada grupo emplea para la solución de este tipo de tareas de conocimiento aplicado podría ayudar a la comprensión de los resultados obtenidos.

Respecto al perfil específico de cada grupo, los niños con sólo TDAH tuvieron un rendimiento igual al del grupo control en el subtest de dígitos-recuerdo directo y en la tarea de MTVE sin demora. En cambio, su ejecución fue peor en la tarea de conteo, en la de dígitos-recuerdo inverso y en la condición de demora de la MTVE. Interpretando estos resultados en el marco teórico propuesto por Baddeley [35], los niños con TDAH experimentarían un déficit tanto en el bucle fonológico como en la vía de procesamiento espacial. No obstante, la circunstancia de que el déficit en el recuerdo temporovisoespacial sólo se produzca después de una demora plantea la posibilidad de que se trate de un déficit del ejecutivo central en lugar de afectar a la vía en sí misma, ya que los niños demostraron que eran capaces de realizar la tarea (en la condición sin demora).

Los niños con TDAH también presentaron mayores dificultades en la inhibición de respuestas que el grupo control, como indican los errores de comisión en la GNG y en la TEC. Incluso en los contrastes *post hoc*, los niños con TDAH mostraron peor ejecución que los niños con DAM. Los datos parecen mostrar que el déficit de control inhibitorio es un déficit específico del TDAH, ya que son los dos grupos con dicho trastorno los que presentan TR más lentos y más variables que el resto de los grupos [36].

El grupo con DAM no mostró un déficit en la memoria a corto plazo, pero fracasó en la ejecución de tareas de MT con componente numérico y componente verbal [37], lo que concuerda con los resultados de Swanson [38], quien tampoco encontró diferencias en la MCP entre niños con DAM y un grupo control sin DAM. Cabe destacar que la ejecución del grupo con DAM en la tarea de MTVE fue incluso inferior a la del grupo con TDAH, el cual no se diferenció del grupo control en la con-

**Tabla IV.** Comparación entre grupos en la tarea TEC.

	Control	TDAH	DAM	TDAH + DAM	ANCOVA			
	Media	Media	Media	Media	TE	F	g.l.	p
Respuestas correctas	49,16 (1,046)	42,24 (5,321)	45,38 (2,902)	39,24 (6,672)	0,188	5,323	3,69	0,002
Errores comisión a A	1,51 (1,943)	3,68 (4,872)	1,54 (2,436)	8,56 (8,176)	0,162	4,445	3,69	0,006
Errores comisión a X	1,31 (1,697)	3,44 (6,113)	5,31 (12,493)	8,71 (11,691)	0,072	1,789	3,69	0,157
Errores de comisión a otros	3,07 (4,419)	12,12 (13,326)	7,85 (11,929)	27,13 (24,738)	0,163	4,465	3,69	0,006
Errores totales de comisión	5,89 (6,889)	19,24 (22,490)	14,69 (18,901)	44,40 (36,923)	0,166	4,581	3,69	0,006
Errores de omisión	0,84 (1,046)	7,76 (5,321)	4,38 (3,070)	10,76 (6,672)	0,194	5,520	3,69	0,002

TE: tamaño del efecto.

**Tabla V.** Comparación entre grupos en las tareas de conocimiento matemático aplicado.

	Control	TDAH	DAM	TDAH + DAM	ANCOVA			
	Media	Media	Media	Media	TE	F	g.l.	p
Canals								
Total correctas	75,13 (26,158)	42,44 (17,403)	38,86 (10,091)	37,78 (21,464)	0,297	8,166	3,58	0,000
Problemas de la vida real								
Respuestas correctas	1,53 (0,743)	0,63 (1,040)	0,21 (0,426)	0,07 (0,267)	0,150	3,985	3,68	0,011

TE: tamaño del efecto.

dición sin demora. Como otras investigaciones han señalado, los niños con DAM muestran problemas en los tres sistemas del modelo de Baddeley [35]: el bucle fonológico, la vía visoespacial y el ejecutivo central [39]. En resumen, un rasgo característico de los niños con DAM podría ser los déficit generalizados en la MT, que provocarían problemas en la representación y recuperación de la información de la MLP [40].

Igual que señalan otros estudios previos [17], los niños del grupo con DAM cometieron más errores de omisión en el TEC que el grupo control, lo que sugiere una falta de atención. Por otro lado, cabe destacar en un sentido positivo que el grupo con DAM, en contraste con los grupos con TDAH y con TDAH + DAM, no presentó déficit en el control inhibitorio ni dificultad en la disponibilidad de respuesta, tal como muestran la variabilidad y los TR.

El grupo con TDAH + DAM, principal objetivo de este estudio, presentó más problemas cognitivos que el resto de grupos clínicos que tenían sólo un trastorno. Así, tuvo más errores de recuerdo en la tarea de conteo y en la MTVE, en cuya ejecución fue incluso inferior al grupo con sólo TDAH. Además, cometió más errores de comisión que los otros tres grupos en el GNG, especialmente en la condición rápida, y también cometió más errores de omisión en el TEC. Finalmente, como los niños con sólo TDAH, el grupo comórbido se diferenció del grupo control en su lentitud de TR y en su variabilidad.

En síntesis, la reflexión sobre las diferencias y semejanzas entre los tres grupos con problemas apoya que el déficit inhibitorio es un factor central específico en el TDAH, dado que tanto el grupo con TDAH como el grupo con TDAH + DAM cometieron mayor número de errores de comisión en el TEC y GNG. Numerosas investigaciones indican que los niños con TDAH tienen un rendimiento más pobre que los controles en tareas neuropsicológicas de inhibición [41] e incluso que su desarrollo precede a otros aspectos del funcionamiento ejecutivo [42].

Por otra parte, a pesar de que los grupos clínicos mostraron un déficit en general en las tareas de MT, el fallo en el recuerdo de información temporovisuoespacial fue más acusado en presencia de las DAM. Por lo tanto, es posible que este fallo sea

uno de los mecanismos subyacentes a las dificultades que presentan los niños con DAM (independientemente de su condición de TDAH) en el aprendizaje de conceptos o algoritmos que implican una secuencia de pasos o representación espacial.

Basándonos en los resultados de esta investigación, no resulta posible aceptar la hipótesis de la fenocopia como posible explicación de los déficit que muestran los niños del grupo comórbido, puesto que los sujetos con TDAH y con DAM presentaron los déficit de ambos trastornos de forma más acusada. Nuestros datos, en la misma línea que los obtenidos en investigaciones sobre comorbilidad entre TDAH y DL [43,44], sugieren que la combinación de TDAH con DAM resulta en un perfil cognitivo único.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bonafina MA, Newcorn JH, McKay KE, Koda VH, Halperin JM. ADHD and reading disabilities: a cluster analytic approach for distinguishing subgroups. *J Learn Disabil* 2000; 33: 297-307.
- Pisecco S, Baker DB, Silva PA, Brooke M. Boys with reading disabilities and/or ADHD: distinctions in early childhood. *J Learn Disabil* 2001; 34: 98-106.
- Samuelson S, Lundberg I, Herkner B. ADHD and reading disability in male adults: is there a connection. *J Learn Disabil* 2004; 37: 155-68.
- Wiener J. Executive function disorders and ADHD. IARLD Conference. Valencia; 8-9 de julio de 2005.
- Denckla MB. A theory and model of executive function: A neuropsychological perspective. In Lyon GR, Krasnegor NA, eds. *Attention, memory and executive function*. Baltimore: Brookes; 1996. p. 263-78.
- Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press; 1997.
- Doyle AQE, Faraone SV, Seidman LJ, Willcutt EG, Nigg JT, Waldman ID, et al. Are endophenotypes based non measures of executive functions useful for molecular genetic studies of ADHD? *J Child Psychol Psychiatry* 2005; 46: 774-803.
- DeShazo T, Lyman RD, Grofer L. Academic underachievement and attention-deficit/hyperactivity disorder: the negative impact of symptom severity on school performance. *J Sch Psychol* 2002; 40: 259-83.
- Seidman LJ, Biederman J, Monuteaux MC, Doyle AE, Faraone SV. Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology* 2001; 4: 544-56.
- Castellanos FX, Tannock R. Neuroscience of attention deficit/hyperactivity disorder: the search for endophenotypes. *Nat Rev Neurosci* 2002; 3: 617-28.
- Geary DC, Brown SC. Cognitive addition: strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal and mathematically disabled children. *Dev Psychol* 1991; 27: 787-97.
- Swanson HL, Beebe-Frankenberger ME. The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *J Educ Psychol* 2004; 96: 471-91.
- Downson JH, McLean A, Bazanis E, Toone B, Young S, Robbins TW, et al. Impaired spatial working memory in adults with attention deficit hyperactivity disorder: comparisons with performance in adults with borderline personality disorder and in control subjects. *Acta Psychiatr Scand* 2004; 110: 45-54.
- Geurts HM, Verte S, Oosterlaan J, Roeyers H, Sergeant JA. How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *J Child Psychol Psychiatry* 2004; 45: 836-54.
- McInnes A, Humphries T, Hogg-Johnson S, Tannock RM. Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *J Abnorm Child Psychol* 2003; 31: 427-43.
- Lindsay RL, Tomazic T, Levine MD, Accardo PJ. Attentional functions as measured by a continuous performance task in children with dyscalculia. *J Dev Behav Pediatr* 2001; 22: 287-92.
- Shalev RS, Auerbach J, Gross Tsur V. Developmental dyscalculia: behavioral and attention aspects. A research note. *J Child Psychol Psychiatry* 1995; 36: 1261-8.
- Benedetto NE, Tannock R. Math computation, error patterns and stimulant effects in children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Atten Disord* 1999; 3: 121-34.
- Fletcher JM. Predicting math outcomes: reading predictors and comorbidity. *J Learn Disabil* 2005; 38: 308-12.
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 4 ed. Text revised (DSM-IV-TR). Washington DC: APA; 2000.
- Conners CK. *Conners Parent Rating Scale-Revised: long version (CPRS-R:L)*. Toronto: MHS; 2001.
- García-Vidal J, González-Manjón D. *Batería psicopedagógica EVALUA 2-4-6 (versión 2.0)*. Madrid: EOS; 2003.
- Spreeen O, Strauss E. *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary*. New York: Oxford University Press; 1996.
- Wechsler D. *Escala de Inteligencia para niños de Wechsler revisada (WISC-R)*. Madrid: TEA; 1980.
- Toro J, Cervera M. *Test de análisis de lectoescritura (TALE)*. 4 ed. Madrid: Aprendizaje Visor; 1995.
- Oosterlaan J, Logan GD, Sergeant JA. Response inhibition in ADHD, CD, comorbid ADHD+CD, anxious and control children: a metaanalysis of studies with the stop task. *J Child Psychol Psychiatry* 1998; 39: 411-25.
- Börger N, Van der Meere J. Motor control and state regulation in children with ADHD: a cardiac response study. *Biol Psychol* 2000; 51: 247-67.
- Siegel LS, Ryan EB. The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Dev* 1989; 60: 973-80.
- Dubois B, Levy R, Verin M, Teixeira C, Agid Y, Pillon B. Experimental approach to prefrontal functions in humans. *Ann N Y Acad Sci* 1995; 769: 41-60.
- 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: 875-986.
- Canals R. *Pruebas psicopedagógicas de aprendizajes instrumentales*. Barcelona: Onda; 1991.
- Keppel G, Saufley WH, Tokunaga H. *Design & analysis. A student's handbook*. 2 ed. New York: Freeman; 1992.
- Keppel G. *Design & analysis. A researcher's handbook*. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall; 1991.
- Micallef S, Anderson J, Anderson V, Robertson I, Manly T. Sustained and selective attention in children with attention deficit/hyperactivity disorder and specific learning disabilities. *Clin Neuropsychol Assess* 2001; 2: 1-23.
- Baddeley AD. Exploring the central executive. *Q J Exp Psychol* 1996; 49: 5-28.
- Schulz KP, Fan J, Tang CY, Newcorn JH, Buchsbaum MS, Cheung AM, et al. Response inhibition in adolescent diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder during childhood: an event-related fMRI study. *Am J Psychiatry* 2004; 161: 1650-7.
- Passolunghi MC, Siegel LS. Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *J Exp Child Psychol* 2001; 80: 44-57.
- Swanson HL. Short-term memory and working memory: do both contribute to our understanding of academic achievement in children and adults with learning disabilities? *J Learn Disabil* 1994; 27: 34-50.
- Geary DC, Hoard MK, Hamson CO. Numerical and arithmetical cognition: patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *J Exp Child Psychol* 1999; 74: 213-39.
- Jordan NC, Hanich LB, Kaplan D. A longitudinal study of mathematical competences in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Dev* 2003; 74: 834-50.

41. Nigg JT. Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychol Bull* 2001; 127: 571-98.
42. Sonuga-Barke EJ, Dalen L, Daley D, Remington B. Are planning, working memory, and inhibition associated with individual differences in preschool ADHD symptoms? *Dev Neuropsychol* 2002; 21: 255-72.

**DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN NIÑOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD**

**Resumen.** Introducción. El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y las dificultades del aprendizaje son dos categorías diagnósticas de gran relevancia e impacto social, que se encuentran asociadas en torno al 25-35%. Una explicación que ofrece la investigación sobre este solapamiento es el déficit en el funcionamiento ejecutivo (FE). Objetivos. 1) Comparar el FE y el conocimiento matemático aplicado en niños con TDAH, dificultades del aprendizaje de las matemáticas (DAM) o TDAH + DAM e identificar los déficit que experimentan; 2) Comprobar si se cumple la hipótesis de la fenocopia en el caso de la condición TDAH + DAM. Sujetos y métodos. Se planteó un diseño casi experimental  $2 \times 2$ , cuya muestra estaba formada por 78 participantes (6-13 años) repartidos en cuatro grupos: TDAH (n = 33), DAM (n = 15), TDAH + DAM (n = 15) y control (n = 15). Se administraron tests dirigidos a evaluar diferentes procesos cognitivos además del conocimiento matemático aplicado: control inhibitorio (go/no go); memoria de trabajo verbal (dígitos-recuerdo inverso y tarea de memoria de conteo) y temporovisuoespacial (MTVE); memoria a corto plazo (dígitos-recuerdo directo), atención (TEC); velocidad en cálculo (Canals) y problemas de la vida real. Resultados y conclusiones. Considerando las variables edad, género y cociente intelectual como covariables, los resultados indicaron que los tres grupos con problemas mostraron déficit de atención y en la memoria de trabajo, y destacaba el grupo con DAM al presentar un déficit específico en el recuerdo de información temporovisuoespacial. En cambio, el déficit en el control inhibitorio se mostró específico del TDAH. Finalmente, los resultados no apoyaron la hipótesis de la fenocopia, por lo que se trataba de un perfil acumulativo. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S163-70]

**Palabras clave.** Atención. Control inhibitorio. Dificultades de aprendizaje. Matemáticas. Memoria de trabajo. TDAH.

43. Rucklidge JJ, Tannock R. Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: effects of reading difficulties and gender. *J Child Psychol Psychiatry* 2002; 43: 988-1003.
44. Willcutt EG, Pennington BF, DeFries JC. Etiology of inattention and hyperactivity in a community sample of twins with learning difficulties. *J Abnorm Child Psychol* 2000; 28: 149-59.

**DIFICULTADES NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICAS EM CRIANÇAS COM PERTURBAÇÃO POR DÉFICE DE ATENÇÃO E HIPERACTIVIDADE**

**Resumo.** Introdução. A perturbação por défice de atenção e hiperactividade (PDAH) e as dificuldades da aprendizagem são duas categorias de diagnóstico de grande relevância e impacto social, que se encontram associadas em cerca de 25-35%. Uma explicação fornecida pela investigação sobre esta sobreposição é o défice no funcionamento executivo (FE). Objectivos. 1) Comparar o FE e o conhecimento matemático aplicado em crianças com PDAH, dificuldades de aprendizagem das matemáticas (DAM) ou PDAH + DAM e identificar os défices que apresentam. 2) Comprovar se se cumpre a hipótese da fenocópia no caso da condição PDAH + DAM. Sujeitos e métodos. Propôs-se um desenho quase experimental  $2 \times 2$ , cuja amostra era formada por 78 participantes (6-13 anos) repartidos em quatro grupos: PDAH (n = 33), DAM (n = 15), PDAH+DAM (n = 15) e controlo (n = 15). Realizaram-se testes dirigidos a avaliar diferentes processos cognitivos, além do conhecimento matemático aplicado: controlo inibitório (go/no go); memória de trabalho verbal (dígitos-memória inverso e tarefa de memória de cálculo) e temporovisuoespacial (MTVE); memória a curto prazo (dígitos-memória directa), atenção (CPT); velocidade em cálculo (Canals) e problemas da vida real. Resultados e conclusões. Considerando as variáveis idade, género e quociente intelectual como co-variáveis, os resultados indicaram que os três grupos com problemas mostraram défice de atenção e na memória de trabalho, e destacava o grupo com DAM ao apresentar um défice específico na memória de informação temporovisuoespacial. Por outro lado, o défice no controlo inibitório mostrou-se específico para PDAH. Finalmente, os resultados não apoiaram a hipótese da fenocópia, pelo que se tratava de um perfil cumulativo. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S163-70]

**Palavras chave.** Atenção. Controlo inibitório. Dificuldades de aprendizagem. Matemáticas. Memória de trabalho. PDAH.