

## Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos

Trinidad García, Paloma González-Castro, Celestino Rodríguez Pérez\*, Marisol Cueli, David Álvarez García y Luis Álvarez

Universidad de Oviedo, España

### INFORMACIÓN ARTÍCULO

Manuscrito recibido: 23/01/2014  
 Revisión recibida: 27/03/2014  
 Aceptado: 31/03/2014

#### Palabras clave:

TDAH  
 BRIEF  
 Funciones ejecutivas  
 Inhibición  
 Subtipos

#### Keywords:

ADHD  
 BRIEF  
 Executive functions  
 Inhibition  
 Subtypes

### RESUMEN

El estudio de los subtipos del TDAH se realiza hoy desde diferentes perspectivas. Este trabajo ha tenido por objetivo comparar dichos subtipos desde el punto de vista de las funciones ejecutivas mediante la administración de la escala BRIEF en su forma para padres. Se contó con una muestra de 109 participantes con una media de edad de 10.6 años asignados a cuatro grupos: tres correspondientes a los tres subtipos de TDAH y un grupo de control. En este estudio, el índice de Regulación del Comportamiento, y especialmente la Inhibición, diferenciaron los subtipos combinado y con predominio hiperactivo/impulsivo de los controles y, a su vez, del grupo con predominio de déficit de atención, mientras que el índice de metacognición diferenció a los subtipos con predominio de déficit de atención y combinados de los controles. Estos resultados apoyan la utilidad de la escala BRIEF en el estudio del TDAH y sus subtipos.

© 2014 Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. Producido por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Executive function alterations in attention deficit/hyperactivity disorder subtypes

#### ABSTRACT

The study of the subtypes of ADHD is made today from different perspectives. The aim of this study was to describe and compare these subtypes from the point of view of the executive functioning through the administration of the BRIEF scale in its parents form. The sample consisted of 109 participants (mean age = 10.6 years) assigned to four groups: three corresponded to the three subtypes of ADHD and a control group. In this study the Behavior Regulation Index, and especially inhibition, established differences between combined and predominantly hyperactive/impulsive subtypes and controls and, in turn, the group predominantly inattentive, while the Metacognition Index differentiated between predominantly inattentive and combined subtypes and controls. These results support the utility of the BRIEF scale in the study of ADHD and its subtypes.

© 2014 Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. Production by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (en adelante TDAH) es uno de los trastornos más frecuentes en la infancia. En este sentido, si bien las tasas de prevalencia del trastorno según los diferentes estudios iría desde el 1.5 al 18% (Cardo et al., 2011), quizá el dato más aceptado en este sentido es el que proporciona el DSM-IV-TR (APA, 2002), según el cual entre el 3% y 7% de los niños en edad escolar presentarían este trastorno, diagnosticándose

aproximadamente tres veces más en niños que en niñas. Este manual reconoce así mismo tres subtipos de TDAH (con predominio de déficit de atención, con predominio hiperactivo-impulsivo y combinado) de acuerdo a la presencia o ausencia de síntomas de inatención, impulsividad o hiperactividad.

En cuanto a su etiología, como bien señalan Herreros, Rubio, Sánchez y Gracia (2002), el TDAH se trata de un trastorno heterogéneo y es muy improbable encontrar una causa única para el mismo, siendo más bien resultado de una serie de vulnerabilidades biológicas que interactúan entre sí y con otras variables ambientales, tanto de tipo biológico como psicosocial. Sin embargo, como señalan Rommelse, Van der Stigchel y Sergeant (2008), los problemas de impulsividad y

\*La correspondencia sobre este artículo debe enviarse a Celestino Rodríguez, profesor ayudante doctor. Universidad de Oviedo. Departamento de Psicología. Plaza Feijoo s/n. 33003 Oviedo, España. E-mail: [rodriguezcelestino@uniovi.es](mailto:rodriguezcelestino@uniovi.es)

falta de atención presentes en el trastorno sugieren déficits en el control voluntario de la conducta, generalmente asociados a trastornos neurológicos en los circuitos fronto-estriales, áreas de especial relevancia en el funcionamiento ejecutivo (Capilla-González et al., 2004; Carboni-Román, del Río Grande, Capilla, Maestú y Ortiz, 2006; Castellanos et al., 2000; Epstein et al., 2007).

En esta línea, son numerosos los trabajos que señalan que los pacientes con TDAH presentarían problemas en una amplia variedad de tareas relacionadas con el control ejecutivo, fundamentalmente en tareas de inhibición de respuestas y memoria de trabajo (Barkley, 1997; Hervey, Epstein y Curry, 2004; Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson y Tannock, 2005; Nigg, 2001; Pennington, 2002; Vellutino, Fletcher, Snowling y Scanlon, 2004; Willcutt et al., 2001; Willcutt, Sonuga-Barke, Nigg y Sergeant, 2008).

Una de las teorías más estudiadas en este campo es el Modelo de Autorregulación de Barkley (1997, 1998). Desde este modelo se proponen los déficits en la inhibición de respuestas como la clave que explica los síntomas en el TDAH. Este déficit en la inhibición de respuestas, según su teoría, afectaría a su vez al desarrollo de cuatro funciones ejecutivas principales. Las *funciones ejecutivas* se definen como aquellas acciones auto-dirigidas que el individuo usa para autorregularse y serían las siguientes: memoria de trabajo no verbal, memoria de trabajo verbal (o habla internalizada), autocontrol de la activación, la motivación y el afecto y, por último, la reconstitución. La organización de la conducta a través de estas funciones ejecutivas conllevaría la puesta en marcha de conductas propositivas e intencionales orientadas a la consecución de un objetivo. Para Barkley (1997) estas funciones están interrelacionadas pero son independientes entre sí. Si bien su acción conjunta permite la autorregulación, cada una puede funcionar por sí misma y, de este modo, déficits específicos en una u otra función producirán daños relativamente diferenciados en el proceso de autorregulación. Por último, este patrón de déficit en el TDAH se completaría con una reducción en la capacidad de control motor, donde adquirirían especial relevancia dos conceptos: "fluencia", o capacidad para generar conductas novedosas y creativas cuando es necesario, y "sintaxis", o capacidad para reconstruir y representar internamente la información del medio (Orjales, 2000).

Como resultado de estos déficits, el patrón de funcionamiento ejecutivo de las personas con TDAH se caracterizaría por presentar dificultades para desarrollar conductas orientadas hacia un fin, con una reducida capacidad de persistencia, así como un pobre control de la conducta y la activación emocional. Por otra parte, una marcada insensibilidad al *feedback* de proceso y resultado, así como una tendencia a verse muy afectados por los aspectos irrelevantes de las tareas, una escasa capacidad de organización y poca creatividad completarían este patrón (Soprano, 2003).

El modelo de Barkley, al igual que otros vigentes que se adhieren a la teoría de un *déficit disejecutivo* en el TDAH (Nigg, 2001; Sergeant, 2000, 2005), parece tomar el déficit de atención como un síntoma secundario en el TDAH, lo cual lleva a cuestionar la actual clasificación del TDAH en subtipos clínicos (APA, 2002). Esta clasificación está basada en la presencia de un número determinado de síntomas pertenecientes a las dimensiones de desatención o de hiperactividad/impulsividad, surgiendo tres subtipos básicos: TDAH con predominio hiperactivo-impulsivo (TDAH-H/I), TDAH con predominio de déficit de atención (TDAH) y TDAH subtipo combinado (TDAH-C). En este sentido, si bien los estudios que evidencian la existencia de dificultades específicas en la inhibición de respuestas como déficit central en el TDAH son numerosos, esto parece confirmarse en aquellos casos de TDAH con predominio hiperactivo-impulsivo y combinado, pero no tanto en el caso del TDAH con predominio de déficit de atención, con lo que algunos autores señalan la posibilidad de que este último constituya un grupo diferente, con características clínicas diferenciadas (Arán-Filippetti y Mías, 2009; Barkley, 1997, 1998; Romero-Ayuso, Maestú, González-Márquez, Romo-Barrientos y Andrade, 2006; Sánchez-Carpintero y Narbona, 2001).

Los trabajos en este sentido han sido numerosos, aportando cada vez mayor evidencia sobre la presencia de una alteración del funcionamiento ejecutivo en el TDAH. No obstante, lo cierto es que aún no se conoce bien el patrón de disfunción característico de este trastorno ni si este responde a la existencia de diferentes subtipos clínicos. Algunos de estos estudios se han centrado en la evaluación del funcionamiento ejecutivo mediante pruebas basadas en la ejecución como el Test de Cancelación de Cartas de Wisconsin, el test de Stroop o la Torre de Londres (Arán-Filippetti y Mías, 2009; Capdevila-Brophy et al., 2005; Goth-Owens, Martínez-Torteya, Martel y Nigg, 2010; O'Driscoll et al., 2005; Romero-Ayuso et al., 2006; Yáñez-Téllez et al., 2012), mientras que otros han empleado medidas basadas en la observación de la conducta (Anderson, 2002; Fuggetta, 2006; Jarratt, Riccio y Siekierski, 2005; Mares, McLuckie, Schwartz y Saini, 2007; McAuley, Chen, Goos, Schachar y Crosbie, 2010; McCandless y O'Laughlin, 2007; Pratt, 2000; Riccio, Homack, Jarratty y Wolfe, 2006; Smith, Miller y Long, 2012; Toplak, Bucciarelli, Jain y Tannock, 2009). Si bien ambos tipos de estudios presentan diferencias relativas al tipo de instrumento empleado, en general los resultados indican la presencia de un mayor déficit inhibitorio en el subtipo combinado en comparación con el subtipo con predominio de déficit de atención, mientras que este segundo presentaría mayores dificultades fundamentalmente en tareas de memoria de trabajo y en planificación y flexibilidad cognitiva según algunos de estos trabajos.

#### *Escalas de observación para medir la función ejecutiva*

En este punto nos centraremos en la exposición de los principales resultados y conclusiones obtenidas en aquellos trabajos que, al igual que en este estudio, han estudiado el funcionamiento ejecutivo desde el punto de vista de la observación de la conducta, empleando como medida de evaluación la escala BRIEF (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000).

Uno de los primeros trabajos realizados con este instrumento fue el de Pratt (2000), que examinó los informes proporcionados por las familias de 212 niños y niñas de entre los 6 y 11 años de edad, encontrando en el subtipo combinado puntuaciones significativamente mayores (y más déficit) en inhibición, control emocional y monitorización con respecto a controles y grupo con predominio de déficit de atención. En análisis discriminantes adicionales realizados en este estudio se observó que el Índice de Regulación del Comportamiento (BRI) fue capaz de diferenciar el grupo con TDAH combinado del subtipo con predominio de déficit de atención y de los controles, mientras que el Índice de Metacognición (MI) diferenció ambos subtipos del grupo de control pero no entre ellos. Estos datos fueron confirmados en el estudio realizado por Gioia, Isquith, Kenworthy y Barton (2002), en el cual el componente de Inhibición fue la variable que estableció las mayores diferencias entre subtipos.

Posteriormente, Riccio et al. (2006) compararon el rendimiento de 40 participantes de 9 a 15 años de edad pertenecientes a 3 grupos (TDAH con predominio de déficit de atención, combinado y control) en diferentes variables de rendimiento académico, velocidad de procesamiento y funcionamiento ejecutivo. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en rendimiento escolar entre los subtipos, pero sí en la velocidad de procesamiento, así como en el funcionamiento ejecutivo, siendo el componente de inhibición de respuestas la única variable que generó diferencias estadísticamente significativas en el sentido de un mayor déficit inhibitorio en el grupo de TDAH subtipo combinado. Sin embargo, la elevada proporción de muestra que había recibido medicación en el momento de la evaluación requiere ser cautelosos a la hora de establecer conclusiones. Por su parte, el estudio de McCandless y O'Laughlin (2007) aportó datos más relevantes en este sentido, en el que el TDAH subtipo combinado fue calificado por las familias como con un deterioro significativamente mayor tanto en la escala de Memoria de Trabajo como en BRI y sus sub-escalas, concretamente Inhibición y Control Emo-

cional con respecto al grupo de control, siendo el BRI y sus sub-escalas las que establecieron diferencias entre subtipos. Estos estudios aportaron datos sobre la utilidad de la escala BRIEF administrada a familias en la distinción entre los subtipos combinado y con predominio de déficit de atención.

Por otra parte se hace necesario contrastar los resultados anteriores con los obtenidos en estudios que, empleando la escala BRIEF, se basan en las informaciones proporcionadas por el profesorado, siendo menos numerosos y más recientes. Uno de ellos es el realizado por Sullivan y Riccio (2008), en el cual el profesorado evaluó a sus alumnos con TDAH (independientemente del subtipo) como con más dificultades en todos los dominios de función ejecutiva que los chicos de control. Si bien estos resultados no añaden mucha información acerca de la capacidad discriminativa de la escala administrada a profesorado en cuanto a la delimitación de los subtipos de TDAH, el trabajo realizado por Navarro-González y García-Villamizar (2011) si aportó datos de interés en este sentido. Estos autores contaron para su estudio con una muestra de 87 niños de edades comprendidas entre los 9 y 13 años pertenecientes a tres grupos: 29 con TDAH con predominio de déficit de atención, 29 con TDAH combinado y 29 sin TDAH. Los resultados mostraron cómo los niños con TDAH se diferenciaron del grupo de control en todas las dimensiones de la escala BRIEF, presentando el grupo con TDAH subtipo inatento alteraciones más severas en MI, mientras que el grupo con TDAH de tipo combinado lo hizo tanto en MI como en BRI. Las diferencias entre los subtipos de TDAH estuvieron centradas en los aspectos comportamentales (BRI, concretamente Inhibición y Control Emocional) y no en los cognitivos (MI y sus sub-escalas), siendo el subtipo combinado el más afectado. Estos resultados son consistentes con los obtenidos basados en las informaciones procedentes de familias anteriormente comentados, añadiendo evidencia sobre la utilidad clínica de la escala BRIEF en sus dos formas en el estudio y la delimitación de los subtipos clínicos del TDAH.

La principal relevancia de la escala BRIEF reside en el hecho de centrarse en conductas diarias relacionadas con un inadecuado control del comportamiento y que puedan suponer un problema para el niño en casa y en el centro educativo, lo que facilitaría el diseño de tratamientos de intervención eficaces y ecológicamente más adaptados (Gioia et al., 2000; McCandless y O'Laughlin, 2007). De hecho, en un número especial de la revista *Child Neuropsychology* (Donders, 2002) se examinaron las posibilidades del instrumento como medida de evaluación neuropsicológica pediátrica en una amplia gama de condiciones clínicas, como el autismo, el trastorno bipolar y diversos casos de lesión cerebral, surgiendo datos que apoyan su utilidad clínica. Numerosos trabajos empíricos realizados posteriormente lo avalan (Anderson et al., 2012; Aylward, 2005; Baym, Corbett, Wright y Bunge, 2008; Brookshire, Levin, Songn y Zhang, 2004; Donders, DenBraber y Vos, 2010; Gioia et al., 2002; Gioia e Isquith, 2004; Kenworthy, Yerys, Anthony y Wallace, 2008; Lee et al., 2011). Así mismo, su utilidad en el estudio del TDAH y sus subtipos ha sido demostrada en numerosos estudios (Alloway et al., 2009; Alloway, Gathercole, Kirkwood y Elliott, 2009; Jarratt et al., 2005; Lawrence et al., 2004; Mares et al., 2007; McAuley et al., 2010; McCandless y O'Laughlin, 2007; Reddy, Hale y Brodzinsky, 2011; Shimoni, Engel-Yeger y Tirosh, 2012; Toplak et al., 2009; Turgay et al., 2010). En este sentido, si bien las correlaciones encontradas entre los informes proporcionados por familias y profesorado, y de estos con pruebas basadas en la ejecución, tienden a ser bajas o moderadas en la mayoría de los estudios, trabajos como los realizados por Pratt (2000), McCandless y O'Laughlin (2007) o más recientemente por Reddy et al. (2011), basados en análisis discriminantes, revelan los dos índices principales de la escala (Índice de Regulación del Comportamiento e Índice de Metacognición) como dos importantes predictores en la identificación de los sujetos con TDAH y sus subtipos, identificando correctamente al 82% de la muestra (86% de controles y 79% de TDAH).

Teniendo en cuenta los resultados aquí comentados, la mayoría de los estudios realizados, ya sean basados en medidas de ejecución o en la observación de la conducta, parecen encontrar diferencias significativas en el funcionamiento ejecutivo entre los diferentes subtipos de TDAH, lo cual indicaría la presencia de características particulares en cada uno de ellos, siendo la inhibición de respuestas y la memoria de trabajo los dos dominios más ampliamente constatados (Arán-Filippetti y Mías, 2009; Capdevila-Brophy et al., 2005; McCandless y O'Laughlin, 2007; Riccio et al., 2006; Romero-Ayuso et al., 2006). No obstante, todos los trabajos aquí mencionados se caracterizan por excluir sistemáticamente aquellos sujetos con TDAH con predominio hiperactivo/impulsivo de sus análisis. Lo cierto es que para muchos autores éste no se trataría de un subtipo por sí mismo sino de un precursor del subtipo combinado (Barkley, 2009; Capdevila-Brophy, Artigas-Pallarés y Obiols-Llandrich, 2006), a lo que hay que añadir el hecho de que este grupo se caracteriza por ser el menos numeroso en todos los estudios sobre prevalencia del TDAH. Sin embargo, esto no implica que los resultados que del estudio de este subtipo se puedan derivar no sean de interés, teniendo en cuenta el hecho de que verdaderamente existen casos en los que el TDAH se caracteriza por la única presencia de estas características comportamentales y síntomas, casos que deben ser tenidos en cuenta desde el punto de vista de la intervención obviamente, pero también desde la investigación por infrecuentes o temporales que puedan ser estas situaciones.

En este sentido, consideramos que se hace necesario seguir investigando para delimitar con mayor exactitud las características de funcionamiento ejecutivo de todos los subtipos del TDAH, con el fin de obtener un mejor conocimiento del trastorno, lo cual facilitaría el diseño de tratamientos más individualizados, adaptados a cada población clínica y quizás por ello más eficaces. Partiendo de esta premisa, nuestro principal objetivo en este estudio ha sido describir y comparar los perfiles de funcionamiento ejecutivo de los tres subtipos de TDAH recogidos en el DSM-IV-TR (APA, 2002), utilizando para ello las informaciones proporcionadas por las familias en la escala BRIEF (Gioia et al., 2000). Teniendo en cuenta la literatura sobre el tema, así como el tipo de instrumento utilizado para la evaluación del funcionamiento ejecutivo, cabría esperar encontrar un mayor déficit en BRI (y fundamentalmente en inhibición de respuestas) en los grupos con TDAH y características de hiperactividad/impulsividad (subtipos combinado y con predominio hiperactivo/impulsivo) en comparación con los controles y el grupo con subtipo con predominio de déficit de atención, así como un déficit en MI (y especialmente en Memoria de Trabajo) mayor en los grupos con síntomas de desatención (subtipos con predominio de déficit de atención y combinado) con respecto a los controles y al subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo.

## Método

### Muestra

En este trabajo se contó con una muestra clínica no aleatoria de 109 niños y adolescentes, 21 chicas (19.3%) y 88 chicos (80.7%), con edades comprendidas entre los 5 y 18 años (edad:  $M = 10,6$ ,  $SD = 3,21$ ) y un CI igual o superior a 80 ( $M = 95,03$ ,  $SD = 11,42$ ) evaluados con el WISC-IV (Wechsler, 2005), que fueron remitidos a una clínica para su evaluación. Los participantes con TDAH fueron inicialmente identificados por los servicios de Pediatría y Psiquiatría del Hospital Central de Asturias, por medio de los criterios DSM-IV-TR (APA, 2002). La evaluación incluyó la entrevista semi-estructurada DISC-IV (Shaffer, Fisher, Lucas, Dulcan y Schwab, 2000), siendo una adaptación española utilizada con los padres de los niños y adolescentes para descartar problemas multidimensionales del TDAH. La entrevista incluye historia del desarrollo, observación y una amplia evaluación neuropediátrica. Los participantes del grupo control fueron so-

metidos al mismo proceso de diagnóstico para descartar cualquier problema relacionado.

Posteriormente, con el objetivo de asegurar la correcta asignación de los grupos, se utilizó la escala EDAH de evaluación del TDAH administrada a padres y profesores (Farré y Narbona, 1997). Cuando los resultados de las dos observaciones coinciden (acuerdo para cada subtipo superior al 90%), conjuntamente con el diagnóstico clínico previo, los sujetos eran asignados a su correspondiente grupo de referencia. En este último paso, los sujetos eran definitivamente asignados al subtipo específico del TDAH.

La muestra final quedó dividida en cuatro grupos, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en CI ni en edad.

- El grupo 1 (control) estuvo formado por 27 participantes, con una media de 10.19 años ( $DT = 3.11$ ) y un CI medio de 95.78 ( $DT = 11.63$ ).
- El grupo 2 (TDA) estuvo compuesto por 43 participantes con TDAH subtipo con predominio de déficit de atención, con una media de edad de 11.39 años ( $DT = 3.38$ ) y un CI medio de 94.81 ( $DT = 10.74$ ).
- El grupo 3 (TDH-H/I) estuvo compuesto por 9 participantes con TDAH con predominio hiperactivo/impulsivo, con una media de edad de 9.48 años ( $DT = 2.38$ ) y un CI medio de 99.11 ( $DT = 14.75$ ).
- El grupo 4 (TDAH-C) estuvo compuesto por 21 participantes con TDAH subtipo combinado, con una media de edad de 10.19 años ( $DT = 3.19$ ) y un CI medio de 93.43 ( $DT = 11.34$ ).

Fueron excluidos del estudio todos aquellos participantes que presentaban déficit cognitivo, trastornos de conducta, Asperger, síndrome Guilles de la Tourette, síntomas graves de desajuste emocional (ansiedad o rasgos depresivos) y dificultades de aprendizaje. Los participantes no recibían ningún tipo de medicación en el momento de la evaluación.

## Instrumentos

**EDAH.** La evaluación de los síntomas de déficit de atención e hiperactividad-impulsividad se realizó a través de la escala EDAH (Evaluación del Déficit de Atención con Hiperactividad; Farré y Narbona, 1997). Esta prueba, basada en la información proporcionada por familias y profesorado, evalúa los síntomas principales del TDAH, permitiendo establecer los límites entre el TDAH y los trastornos de conducta, así como la diferenciación de los tres subtipos clínicos del trastorno. A través de su utilización en la práctica clínica y en la investigación ha demostrado su utilidad como instrumento de evaluación del TDAH y sus subtipos.

**BRIEF.** La evaluación de las funciones ejecutivas se realizó mediante la administración a los padres de la escala BRIEF (Behavior Rating Inventory of Executive Functions; Gioia et al., 2000). Se trata de un cuestionario de calificación de la conducta diseñado expresamente para evaluar el funcionamiento ejecutivo y sus componentes. Este instrumento se basa en las informaciones proporcionadas por las familias acerca de comportamientos diarios del niño o adolescente en casa y en el centro educativo y es aplicable desde los 5 y los 18 años de edad.

Basada en el modelo de autorregulación de Barkley (1997, 1998), la escala está compuesta por 86 ítems (72 computables y 14 adicionales). Estos últimos no contribuyen a la puntuación pero son de gran utilidad para establecer una intervención y en el estudio de poblaciones clínicas específicas, como es el caso del TDAH (Gioia et al., 2000; Navarro-González, 2009). Estos 72 ítems computables se agrupan en 8 escalas que permiten evaluar de un modo sencillo 8 componentes de la función ejecutiva: inhibición, cambio, control emocional, iniciativa, memoria de trabajo, organización y planificación, orden y moni-

torización (Gioia et al., 2000; Soprano, 2003). Las escalas clínicas se agrupan en dos índices principales (regulación del comportamiento y metacognición), los cuales conforman el índice Global Ejecutivo Compuesto (GEC). Estas escalas evalúan la frecuencia con que niños y adolescentes presentan una serie de conductas relacionadas con déficits en varios ámbitos del funcionamiento ejecutivo. Las opciones de respuesta son tipo Likert desde 1 (*nunca*) hasta 3 (*siempre*). Elevadas puntuaciones en las sub-escalas e índices de la prueba son indicativas de déficit ejecutivo. Puntuaciones elevadas en estas sub-escalas e índices que se describen a continuación son indicativas de déficit ejecutivo.

**Inhibición** [Inhibit]. Sub-escala compuesta por 10 ítems. Ampliamente descrita por Barkley en su Modelo de Autorregulación (Barkley, 1997, 1998), la inhibición de respuestas se referiría a la capacidad para resistir o no actuar ante un impulso, así como para interrumpir una acción ya iniciada en el momento adecuado. Dificultades en este dominio se relacionan con niveles elevados de actividad y una tendencia a interrumpir actividades grupales, así como una ausencia general de la habilidad de pensar antes de actuar. Estos problemas se evidenciarían fundamentalmente en tareas que requieren una demora en la respuesta.

**Cambio** [Shift]. Compuesta por 8 ítems, evalúa la habilidad para hacer transiciones, resolver problemas y alternar el foco de atención de un modo flexible. Dificultades en esta función afectarían a la eficiencia en la resolución de problemas, reflejándose en conductas perseverantes. Las personas con problemas en este dominio suelen presentar rigidez e inflexibilidad, requiriendo a menudo rutinas consistentes, así como una tendencia hacia intentar la misma aproximación errónea ante un problema, a pesar de obtener *feedback* negativo sobre su eficiencia.

**Control Emocional** [Emotional Control]. Comprende 10 ítems y evalúa la capacidad para modular respuestas emocionales. Un pobre control emocional puede expresarse en modo de labilidad o explosividad emocional. Las personas con dificultades en este aspecto pueden presentar reacciones emocionales exageradas ante acontecimientos aparentemente sin importancia.

**Iniciativa** [Initiate]. Formada por 8 ítems, evalúa la habilidad para comenzar una tarea o actividad, así como para generar nuevas ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente. Las personas con dificultades en este dominio generalmente quieren tener éxito en una tarea pero no pueden iniciarla por sí mismas. En el caso de niños y adolescentes se caracterizaría por dificultades a la hora de comenzar las tareas escolares o cotidianas, así como la necesidad de pautas y claves para comenzarlas, pudiendo confundirse con una conducta oposicionista.

**Memoria de Trabajo** [Working Memory]. Sub-escala compuesta por 10 ítems, evalúa la capacidad para mantener la información en la mente mientras se está realizando una tarea. Es esencial para llevar a cabo actividades con múltiples pasos, realizar cálculos mentales o seguir instrucciones complejas. Las dificultades en este dominio están presentes en una amplia variedad de poblaciones clínicas con déficits ejecutivos, siendo postulada la memoria de trabajo como un componente necesario de las dificultades ejecutivas (Barkley, 1997, 1998; Pennington, 1997).

**Planificación/Organización** [Plan/Organize]. Compuesta por 12 ítems, comprende dos componentes. El componente de planificación se relaciona con la capacidad para anticipar eventos futuros, fijar objetivos y planear medidas de antemano para llevar a cabo una tarea o actividad. Implica imaginar o plantearse una meta y determinar estratégicamente el método más efectivo para lograrla. Por su parte, el componente de organización está relacionado con la habilidad para poner en orden la información y para organizar la expresión oral y escrita, así como para entender los principales puntos expresados en representaciones o material escrito. Los niños y adolescentes con dificultades en este dominio se aproximarían a las tareas de un modo azaroso, tendrían buenas ideas pero

fallarían a la hora de expresarlas en exámenes o tareas escritas y se abrumarían fácilmente ante cantidades grandes de información. Aunque teóricamente se trataría de dos escalas independientes, análisis empíricos realizados por los autores indicaron que ambas escalas debían ser fundidas en una.

**Organización de los materiales u Orden** [Organization of Materials]. Compuesta por 6 ítems, evalúa la capacidad para ordenar u organizar el mundo y las propias pertenencias. Los niños y adolescentes con dificultades en este ámbito frecuentemente tienen problemas de funcionamiento en la escuela o en casa debido a que no disponen de las tareas listas o de los materiales disponibles para su uso.

**Monitorización o Control** [Monitor]. Se compone de 8 ítems y evalúa dos componentes. En primer lugar, el grado en que niños y adolescentes evalúan la propia ejecución durante o inmediatamente después de llevar a cabo una tarea con el fin de asegurar un apropiado logro de un objetivo y, en segundo lugar, refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás.

**Índice de Regulación del Comportamiento** [BRI, Behavioral Regulation Index]. Representa la capacidad para cambiar de set cognitivo, así como para modular las emociones y el comportamiento a través de un control inhibitorio apropiado. Se compone de las escalas de Inhibición, Cambio y Control Emocional.

**Índice de Metacognición** [MI, Metacognition Index]. Representa la habilidad para iniciar, planificar, organizar y sostener en la memoria de trabajo un plan orientado a la adecuada resolución de problemas. Se compone de las escalas de Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación, Orden y Monitorización.

**Global Ejecutivo Compuesto** [GEC, Global Executive Composite]. Incorpora las puntuaciones de las 8 escalas clínicas. Si bien los autores señalan que revisar los diferentes índices y escalas, así como el perfil ejecutivo obtenido, es recomendado, el GEC puede ser de utilidad a modo de *screening* en la detección de posibles déficits ejecutivos.

Este instrumento presenta unas buenas propiedades psicométricas, con una elevada consistencia interna, la cual varía de .85 hasta .96 para sus sub-escalas, así como valores de .93 para ambos índices principales (BRI y MI) y .96 para la escala completa. La fiabilidad test-retest es de .82 y la validez convergente ha sido establecida con otras

medidas de inatención, impulsividad y de aprendizaje (Gioia et al., 2000).

## Diseño

En este estudio se ha utilizado un diseño ex-post-facto descriptivo-comparativo de cuatro grupos, uno correspondiente al grupo de control (control) y otros tres correspondientes a los tres subtipos de TDAH: TDAH predominantemente desatento (TDA), predominantemente hiperactivo/impulsivo (TDAH-H/I) y combinado (TDAH-C).

## Análisis de los datos

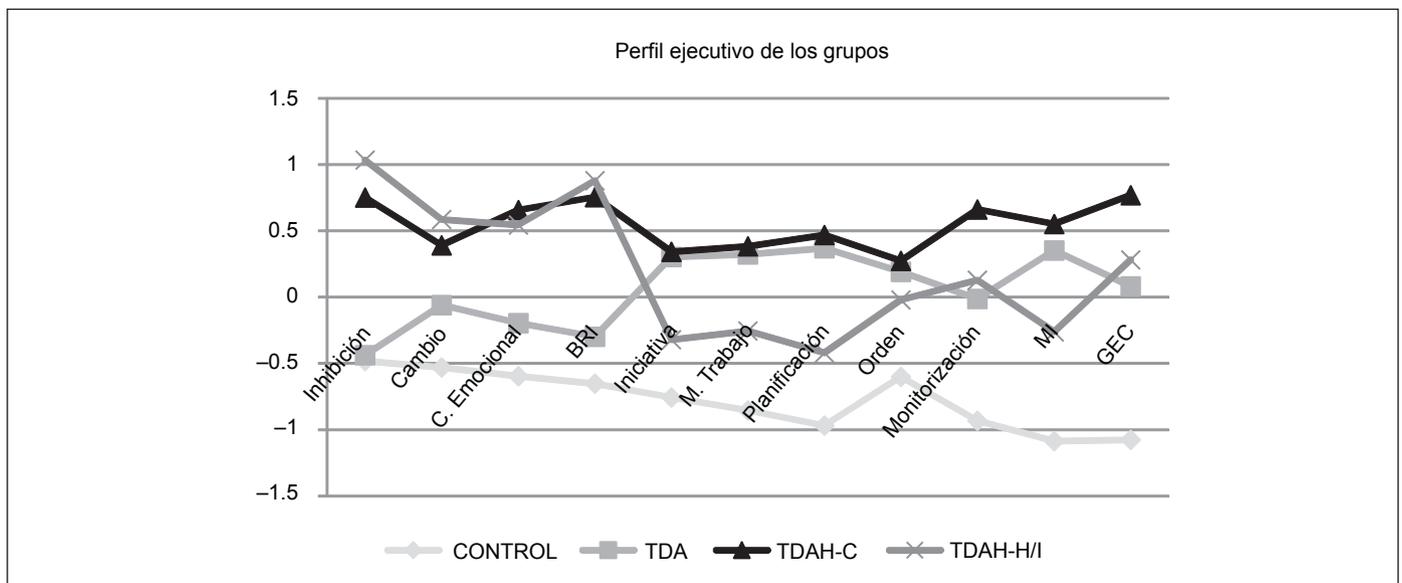
Para analizar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos se realizó un análisis multivariado de la varianza (MANOVA), siendo el grupo de pertenencia la variable independiente y las puntuaciones en las sub-escalas e índices de la escala BRIEF las variables dependientes. Con el fin de conocer entre qué grupos se dieron las diferencias se empleó la prueba de comparaciones múltiples con el estadístico de Scheffe.

## Procedimiento

Tras una entrevista inicial con los padres y la obtención del consentimiento informado se procedió a realizar la evaluación a los participantes. Los inventarios de calificación de la conducta (EDAH y BRIEF) fueron cumplimentados por los padres, mientras que los niños fueron objeto de una exhaustiva evaluación. Las evaluaciones fueron individualizadas y realizadas en dos sesiones distribuidas en dos días. El diagnóstico de TDAH, así como la asignación de los chicos a los grupos, se realizaron sin tener en cuenta las puntuaciones en la escala BRIEF.

## Resultados

En primer lugar se presenta el perfil ejecutivo comparativo de cada uno de los grupos (figura 1). Como se puede observar, el grupo de control es donde se encontraron las menores dificultades, mientras que por subtipos se obtuvieron perfiles diferenciales. El grupo con subtipo predominantemente inatento (TDA) presentó un perfil



**Figura 1.** Perfil ejecutivo comparativo de los grupos en las sub-escalas e índices de la escala BRIEF en puntuaciones típicas.

Nota. TDA = subtipo con predominio de déficit de atención, TDAH-C = subtipo combinado, TDAH-H/I = subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo, BRI = Índice de Regulación del Comportamiento, MI = índice de metacognición, GEC = global ejecutivo compuesto.

caracterizado por déficits especialmente destacables en Inhibición, Cambio y Control Emocional, así como en el Índice de Regulación del Comportamiento (BRI), mientras que el grupo con subtipo predominantemente hiperactivo/impulsivo presentó las mayores dificultades en las subescalas de Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación, Orden y Monitorización, así como en el Índice de Metacognición (MI). Por último, el grupo con subtipo combinado (TDAH-C) presentó ambos tipos de déficits.

En la tabla 1 se presentan las medias y desviaciones típicas de cada grupo en cada una de las subescalas e índices de la escala BRIEF, así como los resultados de la prueba *F* para las diferencias entre los mismos. En este sentido, los resultados del análisis multivariado de la varianza (MANOVA) mostraron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos,  $\lambda$  de Wilks = .310,  $F_{(3,282)} = 4.60$ ,  $p = .000$ ,  $\eta^2 = .325$ .

Si tenemos en cuenta los resultados según grupos de variables, obtenemos lo que parecen ser patrones diferenciales:

En cuanto a las subescalas de Inhibición, Cambio y Control Emocional, podemos observar cómo los grupos que presentan mayores dificultades en estos dominios son los grupos con predominio hiperactivo/impulsivo y combinado. Las medias de ambos grupos en estas variables son además muy distantes a las encontradas en los grupos con predominio de déficit de atención y control. Atendiendo al Índice de Regulación del Comportamiento o BRI (índice que contempla las anteriores tres subescalas), se puede ver más claramente esta diferencia, con unas medias de 60.33 ( $DT = 7.53$ ) y de 58.93 ( $DT = 10.70$ ) en los grupos TDAH-H/I y TDAH-C frente a unas medias de 47.13 ( $DT = 8.35$ ) y 43.18 ( $DT = 8.50$ ) en los grupos TDA y control respectivamente.

Por otra parte, considerando las variables Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación, Orden y Monitorización, se puede observar cómo los grupos que presentan mayores puntuaciones medias (y con ello mayor déficit) en todas estas subescalas son los grupos con predominio de déficit de atención y combinado. Teniendo en cuenta el Índice de Metacognición o MI, que englobaría las anteriores variables, se observa más claramente esta diferencia, encontrándose unas puntuaciones medias de 103.50 ( $DT = 10.07$ ) y 100.60 ( $DT = 10.68$ ) en los grupos TDAH-C y TDA frente a las medias de los grupos TDAH-H/I y control, que fueron 91.66 ( $DT = 10.92$ ) y 79.70 ( $DT = 12.74$ ) respectivamente.

Por último, el índice Global Ejecutivo Compuesto (GEC) reveló un mayor déficit ejecutivo en el grupo con subtipo combinado (TDAH-C = 162.43,  $DT = 16.50$ ), seguido del grupo con predominio hiperactivo/

impulsivo (TDAH-H/I = 152.00,  $DT = 17.19$ ), del grupo con predominio de déficit de atención (TDA = 147.72,  $DT = 14.56$ ) y por último del grupo de control (control = 122.88,  $DT = 17.00$ ).

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos mediante las pruebas post-hoc de comparaciones múltiples de Scheffe para cada una de las variables dependientes.

Por lo que se refiere a las variables Inhibición, Cambio y Control Emocional, se han encontrado de forma general diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de control y los grupos con predominio hiperactivo/impulsivo (TDAH-H/I) y combinado (TDAH-C). Adicionalmente, en el caso de la variable Inhibición también se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con predominio de déficit de atención (TDA) y los otros dos subtipos de TDAH. Este patrón se repite en el caso del Índice de Regulación del Comportamiento (BRI).

Por su parte, en las variables Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación, Orden y Monitorización se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de control y los grupos con predominio de déficit de atención (TDA) y combinado (TDAH-C), los cuales tienen en común la presencia de síntomas de desatención. Nuevamente, atendiendo a la variable MI (Índice de Metacognición), encontramos exactamente el mismo patrón. Adicionalmente, la variable Planificación ha establecido diferencias entre el grupo con predominio déficit de atención y el combinado.

Por último, en el índice Global Ejecutivo Compuesto se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los controles y los tres subtipos de TDAH, así como entre el grupo con predominio de déficit de atención (TDA) y el combinado (TDAH-C).

## Discusión

Este trabajo tuvo por objetivo describir y comparar el perfil de funcionamiento ejecutivo de los tres subtipos clínicos del TDAH entre sí y con un grupo de control mediante el empleo de medidas basadas en la observación de la conducta, a través de la información proporcionada por las familias en la escala BRIEF (Gioia et al., 2000).

En este sentido, el análisis descriptivo del perfil ejecutivo de cada uno de los grupos reveló un perfil diferencial. El grupo de control fue el que presentó las menores dificultades en todas las variables analizadas, lo cual es esperable, y los grupos de TDAH presentaron un perfil diferencial según el subtipo. Concretamente, en nuestro estudio el grupo con TDAH con predominio de déficit de atención presentó las mayores dificultades en las escalas comprendidas dentro del

**Tabla 1**  
Medias, desviaciones típicas y significación de las diferencias entre los grupos en las sub-escalas e índices de la escala BRIEF

Escalas e índices	Control (n = 27)		TDA (n = 43)		TDAH-H/I (n = 9)		TDAH-C (n = 30)		Diferencias		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	$F_{(3,105)}$	p	$\eta^2$
Inhibición	15.18	3.46	15.39	3.51	22.33	4.09	21.00	4.24	21.49	< .01	.380
Cambio	13.18	3.48	14.79	2.95	17.00	3.39	16.33	3.26	5.81	< .01	.143
Control emocional	14.81	3.76	16.97	4.99	21.00	3.60	21.60	5.45	11.57	< .01	.249
Iniciativa	13.03	2.51	16.18	2.87	14.33	1.87	16.30	2.62	9.95	< .01	.221
Memoria de trabajo	19.03	3.81	23.97	3.51	21.55	4.79	24.23	3.27	12.91	< .01	.269
Planificación	21.77	4.83	28.55	3.43	24.55	4.24	29.06	4.21	20.06	< .01	.364
Orden	10.70	3.60	13.53	3.76	12.77	3.34	13.83	2.52	5.03	< .01	.126
Monitorización	15.14	2.61	18.34	2.41	18.44	2.35	20.10	2.72	30.12	< .01	.345
BRI	43.18	8.50	47.13	8.35	60.33	7.53	58.93	10.70	20.11	< .01	.365
MI	79.70	12.74	100.60	10.68	91.66	10.92	103.50	10.07	20.11	< .01	.434
GEC	122.88	17.00	147.72	14.56	152.00	17.19	162.43	16.50	20.11	< .01	.463

Nota. TDA = subtipo con predominio de déficit de atención, TDAH-H/I = subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo, TDAH-C = subtipo combinado, BRI = índice de regulación del comportamiento, MI = índice de metacognición, GEC = global ejecutivo compuesto.

**Tabla 2**

Comparaciones múltiples post-hoc (Scheffe) para las diferencias de medias observadas entre los cuatro grupos

Escalas	Control vs. TDAH-H/I	Control vs. TDA	Control vs. TDAH-C	TDAH-H/I vs. TDA	TDAH-H/I vs. TDAH-C	TDA vs. TDAH-C
Inhibición	< .001	ns	< .001	< .001	ns	< .001
Cambio	.027	ns	.005	ns	ns	ns
Control Emocional	.013	ns	< .001	ns	ns	.001
Iniciativa	ns	< .001	< .001	ns	ns	ns
Memoria de trabajo	ns	< .001	< .001	ns	ns	ns
Planificación	ns	< .001	< .001	ns	.044	ns
Orden	ns	.012	< .001	ns	ns	ns
Monitorización	ns	< .001	< .001	ns	ns	ns
Índices						
BRI	.002	ns	< .001	.002	ns	< .001
MI	ns	< .001	< .001	ns	ns	ns
GEC	< .001	< .001	< .001	ns	ns	.003

Nota. TDA = subtipo con predominio de déficit de atención, TDAH-H/I = subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo, TDAH+C = subtipo combinado, BRI = índice de regulación del comportamiento, MI = índice de metacognición, GEC = global ejecutivo compuesto.

Índice de Metacognición (MI), mientras que las mayores dificultades para el subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo se observaron en las sub-escalas comprendidas dentro del Índice de Regulación del Comportamiento (BRI). El grupo con subtipo combinado, como era de esperar, presentó ambos tipos de dificultades.

Por su parte, los resultados revelaron diferencias significativas entre los grupos en el sentido de encontrar: a) un déficit significativamente superior en Inhibición, Cambio y Control Emocional y el índice de Regulación del Comportamiento (BRI) en los grupos que presentaban síntomas de hiperactividad/impulsividad (los grupos con predominio hiperactivo/impulsivo y combinado) con respecto a los grupos con predominio de déficit de atención y los controles y b) puntuaciones significativamente superiores (y más déficit) en los componentes de Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación, Orden y Monitorización, así como el Índice de Metacognición (MI) en los grupos con síntomas de desatención (subtipo con predominio de déficit de atención y combinado) con respecto a los controles, no siendo estadísticamente significativas las diferencias con respecto al grupo con predominio de hiperactividad/impulsividad. La ausencia de diferencias en este sentido sería coherente con lo expuesto con anterioridad en el modelo de autorregulación de Barkley (1997,1998), en el sentido de que déficits graves en inhibición de respuestas (que caracterizan al grupo con predominio de hiperactividad/impulsividad en este estudio) dan lugar a déficits en otros ámbitos, especialmente en memoria de trabajo. Estos resultados confirmarían nuestra hipótesis de partida y serían consistentes así mismo con estudios anteriores, que si bien no incorporaron el subtipo con predominio hiperactivo/impulsivo, obtuvieron diferencias similares entre los demás subtipos (Capdevila-Brophy et al., 2005; McCandless & O'Laughlin, 2007; Navarro-González y García-Villamizar, 2011; Pratt, 2000; Riccio et al., 2006; Romero-Ayuso et al., 2006;).

Especialmente relevantes en este sentido son los resultados obtenidos por Navarro-González y García-Villamizar (2011). Esto se debe a dos aspectos: el hecho de tratarse de un estudio realizado en niños y adolescentes pertenecientes a una muestra española y el hecho de haber empleado la escala BRIEF en su forma para profesorado. Si bien las correlaciones entre los informes proporcionados por familias y profesorado a cerca del comportamiento de niños y adolescentes tienden a ser bajas (Mares et al., 2007), el hecho de haber encontrado un patrón de resultados similar entre su estudio y el nuestro (en el sentido de observar alteraciones más severas en MI en el grupo con TDAH con predominio de déficit de atención y alteraciones más graves tanto en MI como en BRI en el grupo con TDAH de subtipo com-

binado con respecto a los controles, así como haber revelado el BRI y sus componentes como las variables que establecieron las mayores diferencias entre subtipos) aporta datos a favor de la utilidad de la escala BRIEF en sus dos formas en la diferenciación de los subtipos clínicos del TDAH en base a la evaluación de las funciones ejecutivas. Es más, en base a nuestros datos, así como a los derivados de estudios anteriores, el índice de Regulación del Comportamiento (BRI) y sus sub-escalas podrían ser útiles en la identificación de síntomas de hiperactividad, mientras que el índice de Metacognición (MI) y sus sub-escalas lo serían en la identificación de los síntomas de inatención.

Quizás, como señalan Navarro-González y García-Villamizar (2011), este papel explicativo diferencial de los índices de la escala BRIEF podría estar relacionado con la distinción que algunos autores hacen entre los llamados sistemas cálidos (*hot*) y fríos (*cold*), los cuales plantean la existencia de dos perfiles distintos dentro del funcionamiento ejecutivo (Castellanos, Sonuga-Barke, Milham y Tannock, 2006; Geurts, Van Der Oord y Crone, 2006; Zelazo, Qu y Müller, 2005). De este modo, el BRI y sus componentes se relacionarían con los sistemas *hot* y estaría relacionados con aspectos comportamentales, mientras que el MI y sus componentes se asemejarían a las funciones *cold* y harían referencia a aspectos más cognitivos, siendo las funciones *hot* o comportamentales en cualquier caso las que establecen con mayor precisión las diferencias entre subtipos.

Es preciso tener en cuenta las posibles limitaciones presentes en este estudio. En primer lugar, el hecho de haber contado con un único instrumento para la evaluación del funcionamiento ejecutivo, en este caso la escala BRIEF administrada a las familias. Si bien desde el punto de vista de la observación de la conducta nuestros datos añaden evidencia acerca de la utilidad de este instrumento en el estudio y la delimitación de los subtipos clínicos del TDAH. Información adicional procedente de otros contextos, fundamentalmente el escolar (a través de informes del profesorado), o de los propios niños y adolescentes, habrían añadido validez convergente al empleo de este instrumento. Incluso más allá de la evaluación basada en la conducta, el empleo de instrumentos basados en la ejecución, diseñados para la evaluación de componentes del funcionamiento ejecutivo concretos tales como memoria de trabajo, inhibición o flexibilidad cognitiva, habrían sido de interés con el fin de delimitar con mayor exactitud el alcance de los resultados aquí obtenidos. En segundo lugar, el hecho de disponer de grupos desequilibrados en este estudio así como el amplio rango de edad que abarca (desde los 5 a los 18 años) son dos de los factores a tener en cuenta a la hora

de delimitar el alcance de las conclusiones aquí obtenidas. Estudios adicionales, con muestras más amplias y grupos más equilibrados, fundamentalmente en lo que se refiere al grupo con predominio hiperactivo/impulsivo, nos permitirían conocer con mayor exactitud la utilidad clínica de cada una de las sub-escalas e índices de la prueba en el estudio y la delimitación de los subtipos clínicos del TDAH.

### Extended Summary

Attention deficit disorder with hyperactivity (ADHD) is one of the most complex and most common problems in childhood, with a prevalence around 5-7% (DSM-IV-TR, 2002), which raises a great scientific interest. Currently, three subtypes of ADHD can be differentiated: inattentive, hyperactive/impulsive, and combined, apart from an unspecified subtype. In fact, recent studies suggest the presence of executive deficits in children and teenagers with reading difficulties such as problems in working memory, response inhibition or planning. This study has as main goals to describe the profile of executive functioning of a group of children and adolescents with ADHD regardless of the diagnostic subtype and to analyze the differences in executive functions among the ADHD subtypes.

A nonrandom sample of 109 clinical referred children and adolescents took part in the study, 21 girls (19.3%) and 88 boys (80.7%), aged between 5 and 18 years (Age:  $M = 10.6$ ,  $SD = 3.21$ ), with an IQ equal or greater than 80 (IQ:  $M = 95.03$ ,  $SD = 11.42$ ) evaluated with the WISC-IV (Wechsler, 2005). The final sample was divided into four groups based on the presence or absence of ADHD and its subtype. There were no statistically significant differences among groups in age or IQ.

- Group 1 (Control) consisted of 27 participants, with a mean of 10.19 years ( $SD = 3.11$ ) and a mean IQ of 95.78 ( $SD = 11.63$ ).

- Group 2 (TDA) consisted of 43 participants which showed the inattentive subtype of ADHD, with a mean age of 11.39 years ( $SD = 3.38$ ) and a mean IQ of 94.81 ( $SD = 10.74$ ).

- Group 3 (TDH-H/I) consisted of 9 participants with the hyperactive/impulsive subtype of ADHD, with a mean age of 9.48 years ( $SD = 2.38$ ) and a mean IQ of 99.11 ( $SD = 14.75$ ).

- Group 4 (ADHD-C) consisted of 21 participants with ADHD combined subtype, with a mean age of 10.19 years ( $SD = 3.19$ ) and a mean IQ of 93.43 ( $SD = 11.34$ ).

The main assessment instrument was the BRIEF scale (Behavior Rating Inventory of Executive Functions; Gioia, Isquith, Guy & Kenworthy, 2000) in its form for families. Based on Barkley's model of Self-Regulation (1997, 1998), it comprises 86 items (72 computable items and 14 additional ones). The latter do not contribute to the score but are useful to orient possible interventions. The remaining 72 items form eight scales that evaluate Inhibition, Shift, Emotional Control, Initiative, Working Memory, Planning/Organizing, Organization of Materials, and Monitoring. These scales are grouped into two main factors or indices (Behavioral Regulation Index or BRI and Metacognition Index or MI), and both indexes made up the Global Executive Composite (GEC) score. It is applicable from ages 5 to 18 years and it assesses the frequency with which children and adolescents display certain problematic behaviors related to deficits in executive functions at home and/or in school. For this purpose, it uses a Likert-type response format ranging from 1 (*never*) to 3 (*always*). High scores in these scales and indexes indicate executive deficit.

Descriptive and Multivariate Analyses of the Variance were conducted in order to analyze the differences between the groups in the study, obtaining the following results: a) the TDAH group (regardless of the subtype) showed deficits in various components of executive functions. Working Memory was the area in which the strongest difficulties were reported, while Inhibit, Planning and Monitoring were also problematic areas; b) statistically significant differences were found between clinic and control groups, and

among different subtypes of ADHD as well. The control group was the one which less deficits showed in all the evaluated components, while the groups with symptoms of hyperactivity/impulsivity (combined and hyperactive/impulsive groups) significantly showed more deficits in the components included in the BRI (especially Inhibit). On the other hand, the groups with symptoms of inattention (combined and inattentive groups) showed more difficulties in the components embedded in MI (Working Memory included); and c) the BRI index established differences between groups with predominant symptoms of hyperactivity/impulsivity and controls, and between groups with hyperactivity/impulsivity and inattention, while the MI index differentiated between groups with symptoms of inattention and controls, but not among ADHD subtypes.

These results support the utility of the BRIEF scale in the study of ADHD and the delineation of its subtypes. In this sense, the explanatory differential role of these indexes could be related to the distinction between "hot" and "cold" executive systems, which pose the existence of two different profiles within the executive functioning. Thus, the BRI and its components would be related to the "hot" systems, referring to components associated to behavioral aspects, while the MI and its components would resemble "cold" functions and would refer to more cognitive aspects. In any case, the results in this study indicated that "hot" or behavioral functions might be more able to precisely establish differences among ADHD subtypes.

Finally, it is necessary to consider possible limitations in this study. First, a single instrument was used to evaluate executive functions, in this case the BRIEF scale administered to families. While from the point of view of the observation of the behavior our data adds evidence about the usefulness of this instrument in the study and delineation of ADHD and its clinical subtypes, additional information from other contexts, basically from school (through teacher reports) or from the children themselves, would add interesting data about the convergent validity of this instrument. Additionally, beyond the evaluation based on behavior, the use of performance-based instruments, traditionally used to assess specific components of executive functioning such as working memory, inhibition or cognitive flexibility in clinical settings, would have been especially interesting in this context. Finally, additional studies with a wider sample size and more balanced groups would be needed in order to more precisely establish the extent of the results obtained in the present study.

### Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

### Financiación

Durante la realización de esta investigación se recibieron ayudas competitivas del proyecto *UNOV-11-MBSAN-02* de la Universidad de Oviedo, proyecto de investigación competitivo concedido a la IP, Paloma González-Castro.

### Agradecimientos

Este estudio ha sido desarrollado con la colaboración del programa "Severo Ochoa" de ayudas predoctorales para la formación en investigación y docencia del Principado de Asturias (FICYT).

### Referencias

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Holmes, J., Place, M., Elliott, J. G. y Hilton, K. (2009). The diagnostic utility of behavioral checklists in identifying children with ADHD and children with working memory deficits. *Child Psychiatry and Human Development*, 40, 353-366.

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H. y Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development*, 80, 606-621.
- American Psychiatric Association (2002). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (4ª ed. rev.). Barcelona: Masson.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Anderson, V., Le Brocq, R., Iselin, G., Eren, S., Dob, R., Davern, T. J., ... Kenard, J. (2012). Adaptive ability, behavior and quality of life pre and posttraumatic brain injury in childhood. *Disabilities Rehabilitation*, 34, 1639-1647.
- Arán-Filipetti, V. y Mías, C. D. (2009). Neuropsicología del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: Subtipos predominio déficit de atención y predominio hiperactivo-impulsivo. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 13, 14-28.
- Aylward, G. P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 26, 427-440.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.
- Barkley, R. A. (1998). A theory of ADHD: Inhibition, executive functions, self-control, and time. En R. A. Barkley (Ed.), *Attention deficit hyperactivity disorders: a handbook for diagnosis and treatment* (pp. 225-262). New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: Qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de Neurología*, 48, 101-106.
- Baym, C. L., Corbett, B. A., Wright, S. B. y Bunge, S. A. (2008). Neural correlates of tic severity and cognitive control in children with Tourette Syndrome. *Brain: A Journal of Neurology*, 131, 165-179.
- Brookshire, B., Levin, H. S., Song, J. X. y Zhang, L. (2004). Components of executive function in typically developing and head-injured children. *Developmental Neuropsychology*, 25, 61-83.
- Capdevila-Brophy, C., Artigas-Pallarés, J., Ramirez-Mallafra, A., López-Rosendo, M., Real, J. y Obiols-Llandrich, J. E. (2005). Fenotipo neuropsicológico del trastorno de déficit atencional/hiperactividad: ¿Existen diferencias entre los subtipos? *Revista de Neurología*, 40, 17-23.
- Capdevila-Brophy, C., Artigas-Pallarés, J. y Obiols-Llandrich, J. E. (2006). Tempo cognitivo lento: ¿síntomas del trastorno de déficit de atención/hiperactividad predominantemente desatento o una nueva entidad clínica? *Revista de Neuropsicología*, 42, 127-134.
- Capilla-González, A., Fernández-González, S., Campo, P., Maestú, F., Fernández-Lucas, A., Mulas, F. y Ortiz, T. (2004). Magnetoencephalography in cognitive disorders involving frontal lobes. *Revista de Neurología*, 39, 183-188.
- Carboni-Román, A., del Río Grande, D., Capilla, A., Maestú, F. y Ortiz, T. (2006). Bases neurobiológicas de las dificultades de aprendizaje. *Revista de Neurología*, 42, 171-175.
- Cardo, E., Servera, M., Vidal, C., De Azua, B., Redondo, M. y Riutort, L. (2011). Influencia de los diferentes criterios diagnósticos y la cultura en la prevalencia del trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 52, 109-117.
- Castellanos, F. X., Marvasti, F. F., Ducharme, J. L., Walter, J. M., Israel, M. E., Krain, A., ... Hommer, D. W. (2000). Executive function oculomotor tasks in girls with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39, 644-650.
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E., Milham, M. y Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 117-123.
- Donders, J. (2002). The Behavior Rating Inventory of Executive Function: Introduction. *Child Neuropsychology*, 4, 229-230.
- Donders, J., DenBraber, D. y Vos, L. (2010). Construct and criterion validity of the Behaviour Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in children referred for neuropsychological assessment after pediatric traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 4, 197-209.
- Epstein, J. N., Casey, B. J., Toney, S. T., Davidson, M. C., Reiss, A. L., Garrett, A., ... Spitzer, J. (2007). ADHD and medication-related brain activation effects in concordantly affected parent-child dyads with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 899-913.
- Farré, A. y Narbona, J. (1997). *Escala de déficit de atención e hiperactividad (E.D.A.H)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Fuggetta, G. P. (2006). Impairment of executive functions in boys with attention deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 12(1), 1-21.
- Geurts, H. M., Van der Oord, S. y Crone, E. (2006). Hot and cool aspects of cognitive control in children with ADHD: decision-making and inhibition. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 813-824.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. y Kenworthy, L. (2000). *BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Kenworthy, L. y Barton, R. M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section C, Child Neuropsychology*, 8, 121-137.
- Gioia, G. A. y Isquith, P. K. (2004). Ecological assessment of executive function in traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*, 25, 135-158.
- Goth-Owens, T. L., Martínez-Torteya, C., Martel, M. M. y Nigg, J. T. (2010). Processing speed weakness in children and adolescents with non-hyperactive but inattentive ADHD (ADD). *Child Neuropsychology*, 16, 577-591.
- Herreros, O., Rubio, B., Sánchez, F. y Gracia, R. (2002). Etiología del Trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 19, 82-88.
- Hervey, A. S., Epstein, J. N. y Curry, J. F. (2004). Neuropsychology of adults with attention deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Neuropsychology*, 18, 485-503.
- Jarratt, K. P., Riccio, C. A. y Siekierski, B. M. (2005). Assessment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) using the BASC and BRIEF. *Applied Neuropsychology. Special Issue: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Neuropsychology*, 12, 83-93.
- Kenworthy, L., Yerys, B. E., Anthony, L. G. y Wallace, G. L. (2008). Understanding executive control in autism spectrum disorders in the lab and in the real world. *Neuropsychology Review*, 18, 320-338.
- Lawrence, V., Houghton, S., Douglas, G., Durkin, K., Whiting, K. y Tannock, R. (2004). Executive function and ADHD: A comparison of children's performance during neuropsychological testing and real-world activities. *Journal of Attention Disorders*, 7, 137-149.
- Lee, N. R., Fidler, D. J., Blakeley-Smith, A., Daunhauer, L., Robinson, C. y Hepburn, S. L. (2011). Caregiver report of executive functioning in a population-based sample of young children with Down syndrome. *American Journal of Intellectual Development Disabilities*, 116, 290-304.
- Mares, D., McLuckie, A., Schwartz, M. y Saini, M. (2007). Executive function impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder: do they differ between school and home environments? *Canadian Journal of Psychiatry*, 52, 527-534.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-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.
- McAuley, T., Chen, S., Goos, L., Schachar, R. y Crosbie, J. (2010). Is the behavior rating inventory of executive function more strongly associated with measures of impairment or executive function? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 495-505.
- McCandless, S. y O'Laughlin, L. (2007). The clinical utility of the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in the diagnosis of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 4, 381-389.
- Navarro-González, M. I. (2009). *Procesos cognitivos y ejecutivos en niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: una investigación empírica* (tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid.
- Navarro-González, M. I. y García-Villamizar, D. A. (2011). Funcionamiento ejecutivo en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: una perspectiva ecológica de los perfiles diferenciales entre los tipos combinado e inatento. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 16, 113-124.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127, 571-598.
- O'Driscoll, G. A., Dépatie, L., Holahan, A. V., Savion-Lemieux, T., Barr, R. G., Jolicoeur, C. y Douglas, V. I. (2005). Executive Functions and Methylphenidate Response in Subtypes of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*, 51, 1452-1460.
- Orjales, I. (2000). Déficit de atención con hiperactividad: el modelo híbrido de las funciones ejecutivas de Barkley. *Revista Complutense de Educación*, 2, 71-84.
- Pennington, B. P. (1997). Dimensions of executive functions in normal and abnormal development. En N. A. Krasnegor, G. R. Lyon. y P. S. Goldman-Rakic (Eds.), *Development of the frontal cortex: Evolution, Neurology and Behavior* (pp. 265-281). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Pratt, B. M. (2000). The comparative development of executive functioning elementary school children with reading disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Dissertation Abstracts International*, 60(9-B), 4933-4943.
- Reddy, L., Hale, J. B. y Brodzinsky, L. K. (2011). Discriminant validity of the Behavior Rating Inventory of Executive Function Parent Form for children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *School Psychology Quarterly*, 26, 45-55.
- Riccio, C. A., Homack, S., Pizzitola-Jarrat, K. y Wolfe, M. E. (2006). Differences in academic and executive function domains among children with ADHD predominantly inattentive and combined types. *Department of Educational Psychology, Texas A&M University*, 7, 657-667.
- Romero-Ayuso, D. M., Maestú, F., González-Marqués, J., Romo-Barrientos, C. y Andrade, J. M. (2006). Disfunción ejecutiva por déficit de atención con hiperactividad en la infancia. *Revista de Neurología*, 42, 265-271.
- Rommelse, N. N. J., Van der Stigchel, S. y Sergeant, J. A. (2008). A review on eye movement studies in childhood and adolescent psychiatry. *Brain and Cognition*, 68, 391-414.
- Sánchez-Carpintero, R. y Narbona, J. (2001). An empirical approach to Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 7-12.
- Sergeant, J. A. (2000). The cognitive-energetic model: an empirical approach to Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 7-12.
- Sergeant, J. A. (2005). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57, 1248-1255.
- Shaffer, D., Fisher, P., Lucas, C. P., Dulcan, M. K. y Schwab, M. E. (2000). NIMH Diagnostic Interview Schedule for Children Version IV (NIMH DISC-IV). Description, differences from previous versions and reliability of some common diagnoses. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 28-38.
- Shimoni, M., Engel-Yeger, B. y Tirosh, E. (2012). Executive dysfunctions among boys with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): performance-based test and parents report. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 858-865.
- Smith, A., Miller, J. y Long, K. (2012). Executive functioning profiles of children who display inattentive and overactive behavior in general education classrooms con profesores. *The School Psychologist*, 16, 10-16.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Sullivan, J. R. y Riccio, C. A. (2007). Diagnostic group differences in parent and teacher ratings on the BRIEF and Conners' Scales. *Journal of Attentional Disorders*, 11, 398-406.

- Toplak, M. E., Bucciarelli, S. M., Jain, U. y Tannock, R. (2009). Executive functions: performance-based measures and the Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF) in adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 15, 53-72.
- Turgay, A., Ginsberg, L., Sarkis, E., Jain, R., Adeyi, B., Gao, J., ... Findling, R. L. (2010). Executive Function Deficits in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Improvement with Lisdexamfetamine Dimesylate in an Open-Label Study. *Journal of Children and Adolescents Psychopharmacology*, 20, 503-11.
- Vellutino F. R., Fletcher J. M., Snowling M. J. y Scanlon D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.
- Wechsler, D. (2005). *Escala de inteligencia Wechsler para niños-IV edición (WISC-IV)*. Madrid: TEA.
- Willcutt, E. G., Pennington, B. F., Boada, R., Ogline, J. S., Tunick, R.A., Chhabildas, N. A. y Olson, R. K. (2001). A comparison of the cognitive deficits in reading disability and attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 110, 157-172.
- Willcutt, E. G., Sonuga-Barke, E. J. S., Nigg, J. T. y Sergeant, J. A. (2008). Recent developments in neuropsychological models of childhood disorders. *Advances in Biological Psychiatry*, 24, 195-226.
- Yáñez-Téllez, G., Romero-Romero, H., Rivera-García, L., Prieto-Corona, B., Bernal-Hernández, J., Marosi-Holzberger, E., ... Silva-Pereyra, J. F. (2012). Cognitive and executive functions in ADHD. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 40, 293-298.
- Zelazo, P.D., Qu, L. y Müller, U. (2005). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. En W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler, y B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (pp. 71-93). Mahwah, NJ: Erlbaum.