

Diferencias en funciones ejecutivas en escolares normales, con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastorno del cálculo y condición comórbida*

Executive functions differences in normal scholars, with Attention deficit-hyperactivity disorder, disorder of arithmetical skills and comorbid condition

Diferenças em funções executivas em escolares normais, com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, de cálculo e condição comorbidade

ALEXANDRA GAITÁN CHIPATECUA**

Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá, Colombia

CESAR ARMANDO REY-ANACONA***

Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá, Colombia

Resumen

El objetivo del presente estudio descriptivo-comparativo fue comparar el desempeño en funciones ejecutivas de escolares entre ocho y trece años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), trastorno del cálculo (TC), TDAH+TC y controles normales. Los diagnósticos se confirmaron a través de una entrevista clínica semiestructurada, un cuestionario clínico de déficit atencional y pruebas de cálculo matemático. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en atención visual y auditiva, fluidez verbal fonémica, flexibilidad cognitiva, organización y planeación. Los resultados indican, de manera similar que investigaciones anteriores, que los escolares con TDAH+TC presentan mayores déficits en funciones ejecutivas que los niños normales.

Palabras clave: funciones ejecutivas, TDAH, trastorno del cálculo, comorbilidad

Abstract

The goal of this study was to compare the executive functions in children from 8 to 13 years old with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), Dyscalculia (TC), ADHD+TC, and normal controls. The diagnoses were confirmed through a semi-structured clinical interview, attentional-deficit disorder questionnaire, as well as arithmetic tests. These groups exhibited statistically significant differences in different areas such as visual and auditory attention, phonemic fluency, cognitive flexibility, along with organization and planning. Similar to previous research, the results indicate that school children who suffer from ADHD+TC have greater deficits in executive functions than normal children. *Keywords:* executive functions, ADHD, dyscalculia, comorbidity

* Este estudio se realizó dentro de la Línea de Investigación sobre Trastornos del Comportamiento de la Maestría en Neuropsicología Clínica de la Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá, Colombia.

** Psicóloga, especialista en Evaluación y Diagnóstico Neuropsicológico. Correo electrónico: alexandragaitanch@hotmail.com.

*** Psicólogo, doctor en Psicología Clínica y de la Salud. Docente de la Maestría en Neuropsicología Clínica de la Universidad de San Buenaventura, Bogotá. Director del trabajo. Correo electrónico: cesar.rey@uptc.edu.co.

Resumo

O objetivo deste estudo descritivo e comparativo foi comparar a atuação em funções executivas de escolares entre oito e treze anos com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), transtorno de cálculo (TC), TDAH+TC e controis normais. Os diagnósticos foram confirmados através de uma entrevista clínica semiestruturada, um questionário clínico de déficit da atenção e provas de cálculo matemático. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em atenção visual e auditiva, fluência verbal fonêmica, flexibilidade cognitiva, organização e planejamento. Os resultados indicam, de maneira similar que investigações anteriores, que os escolares com TDAH+TC apresentam déficits mais elevados em funções executivas que as crianças normais.

Palavras-chave: funções executivas, TDAH, transtorno do cálculo, comorbilidade.

Goldberg (2001) plantea que “los lóbulos frontales realizan las funciones más avanzadas y complejas de todo el cerebro, llamadas funciones ejecutivas [FE]. Estas están vinculadas a la intencionalidad, propósito y toma de decisiones complejas” (p. 2). Según Fuster (2001), la corteza prefrontal desempeña un papel fundamental en el comportamiento emocional y control de impulsos básicos, en memorizar secuencias de comportamiento y los planes o esquemas de acción (memoria ejecutiva) y en la integración temporal de la información para la consecución de futuros objetivos. También se relaciona con la memoria de trabajo (Baddeley, 1998a), el sistema de control atencional, el ejecutivo central que opera en conjunto con el bucle fonológico y la agenda visoespacial (Baddeley, 1998b), la flexibilidad de pensamiento, inhibición, solución de problemas, planeación, control de impulsos, formación de conceptos, pensamiento abstracto y creatividad verbal y espacial (Delis, Kaplan & Kramer, citados en Homack, Lee & Riccio, 2005), metacognición (Fernandez-Duque, Baird & Posner, 2000), fluidez, control conductual, mentalización y cognición social (Flores & Ostrosky-Solís, 2008). Estas funciones no aparecen en el ser humano desde el momento del nacimiento; el funcionamiento ejecutivo se va

desplegando a medida que el cerebro se va desarrollando, más específicamente, a medida que los lóbulos frontales y sus conexiones subcorticales y corticales se van formando.

Pennequin, Sorel y Fontaine (2010), en su investigación con niños de entre cuatro y siete años de edad, concluyeron que los puntajes en memoria de trabajo, inhibición y capacidad de cambio aumentan con la edad, pero que no hay diferencias en tareas de planificación, lo que indicaría que la planeación no depende de la edad sino que está mediada por el desarrollo de otros componentes ejecutivos. En cuanto a la inhibición, esta debe emerger temprano en la infancia para el adecuado funcionamiento ejecutivo, pues cuando el niño puede ignorar estímulos irrelevantes y distracciones ambientales, puede así mismo usar otras funciones ejecutivas para resolver problemas complejos. Es decir, una vez que el niño ignora estímulos externos, incrementa la capacidad de memoria de trabajo y de planeación.

Davidson, Amso, Anderson y Diamond (2006), por su parte, encontraron que el control inhibitorio mejora con la edad y, además, que la flexibilidad cognitiva muestra un gran progreso en su desarrollo entre los cuatro y trece años de edad. Best, Miller y Naglieri (2011) concluyeron que el desarrollo de las FE inicia en la infancia y continúa en la adolescencia hasta la adultez temprana. Hay un incremento dramático entre los cinco y los ocho años de edad en cuanto a ignorar distracciones, inhibir respuestas inapropiadas, cambiar de tareas e integrar habilidades para resolver problemas complejos.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de las FE se da a lo largo de la vida, este es vulnerable a diversas alteraciones. Por ejemplo, algunas investigaciones han concluido que individuos con trastornos de la conducta y del aprendizaje presentan dificultades en componentes ejecutivos como respuesta inhibitoria, memoria de trabajo, planeación, atención y flexibilidad cognitiva (Chamberlain et ál., 2011; Di Trani et ál., 2011; Fassbender & Schweitzer, 2006; Nigg, 2005; Rotzer et ál., 2009; Seidman, 2006; Van der Sluis, de Jong & Van der Leij, 2004; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005).

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es un trastorno del comportamiento

que se caracteriza por persistente desatención y/o hiperactividad e impulsividad que afecta significativamente la vida académica, social o laboral (APA, 2003). Según la APA, se estima que este trastorno presenta una prevalencia de entre 3 y 5% en niños de edad escolar. El Estudio Colombiano de Salud Mental del 2003, realizado por Posada-Villa, Aguilar-Gaxiola, Magaña y Gómez (2004), estima que el TDAH tiene una prevalencia de 0.1% tanto en hombres como en mujeres, con una mediana de cinco años como edad de inicio del trastorno. Un estudio realizado en Sabaneta, Antioquia en instituciones educativas, con 460 niños en edades entre cuatro y diecisiete años, encontró que la prevalencia del TDAH era del 13.7% cuando se indagaba a padres y de 22.6% cuando se preguntaba a los maestros (Cornejo, et ál., 2005, p. 720). Una investigación en Bogotá, también en instituciones educativas, con 1010 niños entre cinco y doce años de edad, halló una prevalencia de TDAH de 5.7% (Vélez van Meerbeke, Talero, González & Ibáñez, 2008). Cornejo (2008) revisó diversos estudios realizados en países como España, Brasil, Irán, Holanda, Rochester (Estados Unidos), Países Bajos, Estados Unidos, Venezuela, Salvador, Bolivia, Colombia y Japón, donde se informó que la prevalencia del TDAH oscilaba entre 0.78 y 18%. Dada la discrepancia entre los estudios de prevalencia como estos, Cardo et ál. (2011) plantean que es necesario utilizar escalas estandarizadas por edad y sexo en las que se tengan en cuenta factores socioculturales y los criterios diagnósticos utilizados, de modo que se pueda determinar con certeza la prevalencia del trastorno a nivel mundial y en diferentes países.

El TDAH tiene características clínicas específicas con alteraciones a nivel cognitivo, conductual y socioemocional. Los niños y los adolescentes con TDAH tienen menos habilidades sociales comunicativas; dificultades sociales; problemas con pares por dificultades en compartir, en cooperar y en el respeto de turnos; agotamiento a nivel familiar; relaciones conflictivas con los padres; hostilidad; impulsividad; comportamientos disruptivos; empatía reducida; inicio de actividad sexual precoz; pobre autorregulación emocional; baja autoestima; baja autopercepción; ansiedad; depresión; pobre capacidad de inhibición (Wehmeier, Schacht &

Barkley, 2010); dificultades en motricidad gruesa y fina; en memoria de trabajo, en planificación y anticipación; en el desarrollo, aplicación y auto-monitoreo de estrategias de organización y en adherirse a instrucciones restrictivas (Barkley, 2003).

Según Artigas-Pallarés (2003), el TDAH muestra comorbilidad con los trastornos de inicio en la infancia, la niñez o la adolescencia, del estado de ánimo y de ansiedad. Lo anterior es inquietante, pues los déficits que se presentan a nivel cognitivo, emocional, conductual y social se incrementan cuando el TDAH se presenta junto con otros trastornos.

Otra entidad de interés en esta investigación y en la cual se hace necesario estudiar las FE es el trastorno del cálculo (TC). El TC (también llamado discalculia) es un trastorno del aprendizaje que se caracteriza por un bajo desempeño en la capacidad aritmética, lo cual interfiere significativamente con el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren habilidades para las matemáticas (APA, 2003). Los criterios de diagnóstico según el DSM-IV son: (a) capacidad para el cálculo (evaluada mediante pruebas normalizadas) sustancialmente por debajo de la esperada para la edad cronológica, coeficiente de inteligencia y escolaridad del sujeto; (b) el trastorno debe interferir significativamente en el desempeño escolar o en la vida diaria; y (c) si hay un déficit sensorial, las dificultades para el rendimiento en cálculo exceden las habitualmente asociadas a él. La Clasificación Internacional de Enfermedades, en su decima versión (CIE-10) (World Health Organization, 1993), define este trastorno como un trastorno específico de habilidades aritméticas en el que no deben existir dificultades significativas en lectura y/o escritura y comprensión lingüística.

La APA (2003) señala que es difícil establecer la prevalencia del TC porque siempre se analizan los trastornos de aprendizaje en general (lectura, cálculo, expresión escrita y no especificado) y estima que aproximadamente uno de cada cinco casos de los trastornos de aprendizaje presenta TC que corresponde alrededor del 1% de los niños en edad escolar.

El adecuado aprendizaje y desarrollo de habilidades matemáticas se da desde temprano en la

infancia. Aunio, Hautamäki y Van Luit (2005) afirman que el pensamiento lógico, específicamente las habilidades para entender y relacionar enunciados, comparar, clasificar, seriar, abstraer y resolver problemas, es la base del desarrollo del pensamiento matemático (Núñez del Río & Lozano, 2003). Desde la neuropsicología, la adquisición y dominio de conceptos matemáticos se relaciona con la memoria de trabajo, habilidades visoespaciales, capacidad de generar estrategias para solucionar problemas, velocidad de procesamiento (Anderson, 2007; Hoard, Geary, Byrd-Craven & Nugent, 2008), atención, inhibición, razonamiento, habilidad para inferir (Geary, 2007), aprendizaje de nuevas estrategias, flexibilidad cognitiva (Bull & Scerif, 2001), comprensión de lectura (Grimm, 2008), memoria de corto plazo (Bull, Andrews & Wiebe, 2008), memoria de trabajo verbal, memoria semántica y aprendizaje no verbal (Butterworth, 2005; Rosselli, Matute, Pinto & Ardila, 2006). Es decir, las FE parecen ser un hito en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

La adquisición de conocimientos básicos sobre matemáticas requiere atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para poder asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes (Aronen, Vountela, Steenari, Salmi & Carlson, 2005; Bull & Scerif, 2001; Castillo-Parra, Gómez & Ostrosky-Solís, 2009; Rosselli, Jurado & Matute, 2008). Según Castillo-Parra et ál. (2009), el aprendizaje se da desde la infancia con los sucesos cotidianos, pero se vuelve formal cuando los individuos ingresan a las instituciones educativas. Las funciones cognoscitivas como atención, memoria y FE son procesos indispensables para responder a las demandas educativas, ya que le permiten al individuo atender, codificar, almacenar y evocar la información, así como dirigir la conducta a una meta, resolver problemas, inhibir, planear, generar y usar estrategias, tener flexibilidad de pensamiento y manipular información (Castillo-Parra et ál., 2009).

Sattler y Hoge (2008) plantean que los niños con TC pueden tener dificultades para dominar las habilidades matemáticas básicas (secuenciar, contar y aprender tablas de multiplicación), entender la terminología matemática (operaciones, conceptos y símbolos), el procesamiento perceptual o espacial (agrupar, alinear y utilizar la recta numérica),

de atención (copiar correctamente los ejercicios, observar los signos de la operación y recordar los números que se “llevan”), de cambio de una operación a otra, de escritura y de memoria verbal. La dificultad que de manera especial se observa en este trastorno es la falta del uso de estrategias para la resolución de problemas. En el TC los estudiantes tienen dificultad para comprender y aprender conceptos simples y procedimientos relacionados con números. Los métodos para llegar a las respuesta de ejercicios matemáticos son mecánicos y sin confianza (Department of Education and Skills, 2001).

Los niños que presentan comorbilidad de trastornos de la conducta y del aprendizaje tienen dificultades para resolver problemas, inhibir respuestas, procesar información, regular la conducta/autorregularse, sostener la atención, hacer razonamientos y son impulsivos (Kaufmann & Nuerk, 2008; Teeter & Semrud-Clikeman, 2007; Wu et ál., 2002), lo que indica que esta comorbilidad podría relacionarse con mayores dificultades en procesos cognitivos, particularmente en FE (Rubinsten, 2009; Wu, Anderson & Castiello, 2002).

Un estudio realizado por Meliá de Alba (2008) con 136 participantes clasificados en cuatro grupos (TDAH, dificultades en el aprendizaje de las matemáticas o DAM [este término hace referencia a los mismos criterios que se agrupan en el TC], TDAH+DAM y grupo control), con edades entre seis y catorce años, concluyó que los niños con TDAH podrían tener tiempos de reacción más lentos, su patrón de respuesta es variable y tienen más errores de comisión. Estas características corresponden a dificultades en el control inhibitorio. Por otra parte, los niños con DAM presentaban demora en la respuesta ante tareas de tipo espacial y los niños con TDAH+DAM exhibían mayor déficit en tareas que requerían memoria de trabajo.

De manera similar, Casas, Meliá de Alba y Taverner (2009) encontraron en un estudio con 86 niños, con edades entre seis y once años, que el grupo con TDAH y DAM mostró un rendimiento significativamente peor que los grupos de niños con TDAH, DAM y control en habilidades de predicción, un conocimiento inferior en los hechos numéricos, dificultades en cálculo procedimental —que pueden deberse a falta de comprensión con-

ceptual— y en cálculo mental, resultado de una disfunción en memoria semántica. También hallaron una afectación más severa en FE relacionadas con planificación, atención y memoria de trabajo. Capano, Minden, Chen, Schachar y Ickowicz (2008), por su parte, hallaron que niños con edades entre siete y doce años que presentaban TDAH y TC tenían mayores alteraciones en el aprendizaje y en el desempeño académico.

El TDAH ha sido ampliamente estudiado en población infantil dada su alta prevalencia y su constante motivo de consulta a profesionales del área de la salud. Sin embargo, faltan más investigaciones sobre las características de la comorbilidad que existe entre el TDAH y el TC, la cual podría relacionarse con un mayor déficit en el funcionamiento ejecutivo en comparación con individuos que solo presentan uno de los dos trastornos, y este déficit podría conllevar mayores dificultades cognitivas y comportamentales que deterioran significativamente la vida diaria de los niños. Ahondar en la relación y en la comorbilidad entre el TDAH y el TC con respecto al funcionamiento ejecutivo permitiría comprender los tipos de problemas académicos que presentan los niños con TDAH. Con base en la anterior fundamentación teórica y empírica se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Existen diferencias en el funcionamiento ejecutivo de escolares con TDAH o con TC en comparación con aquellos que presentan comorbilidad de los dos trastornos y con quienes no tienen ningún trastorno?

Por consiguiente, el objetivo general que se planteó en esta investigación fue comparar el funcionamiento ejecutivo de niños con TDAH o con TC con el de aquellos que presentan comorbilidad entre los dos trastornos (TDAH+TC) y con el de quienes no tienen ningún trastorno (ST). El objetivo específico fue describir el funcionamiento ejecutivo de niños y niñas con TDAH, TC, TDAH+TC y ST.

Método

Diseño

Se utilizó un diseño no experimental, descriptivo, comparativo y transversal, fundamentado en el en-

foque empírico-analítico (Hernández, Fernández & Baptista, 2003).

Participantes

Se contó con una muestra de 43 escolares (treinta niños y trece niñas) entre los ocho y los trece años de edad ($M=11.07$; $DT=2.005$), pertenecientes a una institución educativa privada de estratos socioeconómicos medio y medio bajo de la ciudad de Bogotá (ver tabla 1). Estos escolares cursaban entre los grados segundo y séptimo y participaron de forma voluntaria con el consentimiento escrito de sus padres. La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia y se conformaron cuatro grupos: (a) escolares con TDAH ($n=12$); (b) escolares con TC ($n=10$); (c) escolares con TDAH+TC ($n=13$) y (d) escolares sin trastornos (ST, $n=8$). Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta: posible déficit cognitivo según el Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT; Kaufman & Kaufman, 1996); presentar enfermedades físicas graves y/o psiquiátricas; ausencia de escolarización y tratamiento farmacológico por algún trastorno psiquiátrico o enfermedad sistémica. Estos últimos aspectos fueron indagados con los padres con el Cuestionario de Historia Clínica de la batería Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI; Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky-Solís, 2007).

Tabla 1
Características sociodemográficas de los grupos bajo estudio

		ST	TDAH	TC	TDAH+TC	Total
Sexo	Hombre	6	8	4	12	30
	Mujer	2	4	6	1	13
	Rango	8-13	8-13	8-13	8-13	8-13
Edad	M	10.00	10.00	11.80	12.15	11.07
	DT	1.690	2.335	1.549	1.405	2.005
Grado escolar	Rango	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7
	M	4.50	4.17	6.00	6.08	5.23

Nota: ST: sin trastorno, TDAH: trastorno por déficit de atención con hiperactividad, TC: trastorno del cálculo, TDAH+TC: trastorno por déficit de atención con hiperactividad junto con trastorno del cálculo.

Instrumentos

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT; Kaufman & Kaufman, 1996). Screening para medir la capacidad cognitiva verbal (vocabulario) y no verbal (matrices) de personas entre cuatro y noventa años de edad. El CI compuesto se basa en una media igual a 100 con desviación estándar de 15. La fiabilidad test-retest de la prueba está entre .86 y .95. La validez de constructo se confirmó correlacionando el CI compuesto del K-BIT con las Escalas Wechsler de Inteligencia revisadas para niños (WISC-R) y adultos (WAIS-R); las correlaciones fueron de .80 y .75, respectivamente.

Cuestionario Breve para el Diagnóstico de Deficiencia Atencional (Checklist para DDA; Pineda et ál., 1999). Instrumento cuantitativo estandarizado para hacer operativos los síntomas para el diagnóstico de TDAH en niños y adolescentes (cuatro y diecisiete años de edad) según los síntomas referidos en el DSM-IV (APA, 2003). El cuestionario es contestado por padres y es dicotómico (0 igual a ausencia de síntomas y 1 igual a presencia de síntomas). Consta de cuatro subescalas: inatención (veintisiete ítems), hiperactividad (dieciocho ítems), impulsividad (nueve ítems) e hiperactividad-impulsividad (veintisiete ítems). Para el diagnóstico de cada subtipo de TDAH se debe puntuar seis o más en cada subescala. La consistencia interna del instrumento se midió con el coeficiente alfa de Cronbach, que fue de entre .85 y .92. Un análisis factorial con matriz rotada oblimin para dimensiones correlacionadas según el sexo arrojó una correlación entre inatención e hiperactividad e impulsividad de .37 en los niños y .45 en las niñas.

Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI; Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky-Solís, 2007). Batería neurocognitiva integral para niños y adolescentes entre cinco y dieciséis años de edad. Las normas de la prueba se obtuvieron de una muestra de 350 niños y 438 niñas, con un total de 788 escolares seleccionados en Colombia y México. La confiabilidad del instrumento se midió a partir del

coeficiente de confiabilidad entre calificadores, el cual osciló entre .86 a .99. Para evaluar su validez se aplicó junto con la escala de inteligencia Wechsler para niños revisada (WISC-R), y se evidenciaron coeficientes que variaban entre .86 y .99 (Matute et ál., 2007).

En esta investigación se aplicó la historia clínica con los padres para dilucidar antecedentes patológicos y no patológicos del niño, así como las características de su condición actual. Asimismo, se administraron las siguientes subpruebas de los dominios que se describen en Rosselli-Cock et ál. (2004): (a) Aritmética: evalúa habilidades de conteo, manejo numérico —como lectura de números, dictado de números y comparación de números escritos— y cálculo, que tiene en cuenta la capacidad para sumar y restar sucesivamente y realizar operaciones matemáticas mentalmente y a nivel escrito; (b) Problemas numéricos de habilidades conceptuales: evalúa la capacidad para resolver y responder verbalmente a problemas aritméticos; (c) Atención: evalúa la atención visual y auditiva como una habilidad para concentrarse y manejar recursos atencionales; y (d) Funciones ejecutivas: evalúan la fluidez verbal semántica y fonémica, la fluidez gráfica semántica y no semántica, la flexibilidad cognoscitiva con la tarea de clasificación de tarjetas y planeación y organización con la pirámide de México.

Procedimiento

Se contactó a la institución educativa y en ella se efectuó una preselección de niños y niñas con TDAH y/o de TC y estudiantes que no presentaran ninguna dificultad a nivel comportamental ni académica. Se contactó a los padres de dichos niños y niñas para informarles sobre el estudio y preguntarles sobre la posibilidad de participación de sus hijos. A los padres y escolares interesados se les solicitó diligenciar el consentimiento informado. Los escolares participaron de forma voluntaria y con pleno conocimiento de las actividades que se iban a realizar.

Para confirmar el diagnóstico de TDAH se utilizó el *Checklist de DDA* (Pineda et ál., 1999) y la

información dada por los padres en el cuestionario de historia clínica de la ENI (Matute et ál., 2007). El diagnóstico de TC se confirmó con las subpruebas de aritmética y problemas numéricos de la ENI y con los datos de la historia clínica, con el fin de verificar los dos criterios diagnósticos de la APA (2003): (a) capacidad de cálculo sustancialmente por debajo de la esperada para la edad cronológica (percentil ≤ 2), coeficiente de inteligencia y escolaridad; y (b) afectación significativa en el rendimiento académico o actividades de la vida cotidiana. El grupo TDAH+TC se conformó con los escolares que cumplieran con los criterios diagnósticos de TDAH y TC. Para seleccionar a los participantes del grupo ST se aplicaron los mismos instrumentos, con el fin de garantizar que no presentaran ninguno de los dos trastornos. La selección de los participantes cumplió con los criterios de exclusión. A cada participante se le aplicaron las pruebas enunciadas, en un ambiente tranquilo, iluminado y cómodo, cuando los niños estaban en óptima disposición física, mental y emocional.

Los datos obtenidos se analizaron en el Programa Estadístico Informático para las Ciencias Sociales versión 20.0 (SPSS-20; Statistical Package for the Social Sciences, 2011). Se comparó a los cuatro grupos a partir de las puntuaciones T estandarizadas ($M=50$, $DT=10$) obtenidas en cada una de las subpruebas de la ENI (Matute et ál., 2007). Las diferencias entre los cuatro grupos se identificaron mediante la prueba no paramétrica Anova de una vía de Kruskal-Wallis.

Consideraciones éticas

Todos los procedimientos de este estudio fueron diseñados de conformidad con lo establecido en la Resolución 008430 de 1993 (República de Colombia, 1993) acerca de la investigación en seres humanos, la Ley 1090 del Congreso de Colombia (República de Colombia, 2006) y el Manual deontológico y bioético del psicólogo del Colegio Colombiano de Psicólogos (Tribunal Nacional Deontológico y Bioético de Psicología, 2009). La investigación se clasifica como de riesgo mínimo. Contó con el consentimiento informado por escrito de los padres, en el que autorizaron la participación

en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos de evaluación con pruebas neuropsicológicas, beneficios y riesgos a que se sometería su hijo. Se tuvo absoluta confidencialidad de la información para proteger la privacidad del individuo.

Resultados

En la tabla 2 se presentan las medias (M) y desviaciones típicas (DT) obtenidas por los grupos en cada una de las subpruebas aplicadas. A partir de estos datos es posible conocer cuál de los cuatro grupos obtuvo más bajo desempeño en cada una de las subpruebas. El grupo con TDAH tuvo más bajo desempeño en comparación con los demás grupos en fluidez verbal semántica. El grupo con TC tuvo más bajo desempeño en atención visual, dígitos en progresión y fluidez gráfica. Por su parte, el grupo con TDAH+TC tuvo más bajo desempeño en dígitos en regresión.

Tabla 2
Estadísticos descriptivos por variables y grupos

Variable	Grupo	M	DT	
Atención visual	ST	28.50	13.659	
	Cancelación de dibujos	TDAH	36.67	15.779
		TC	26.80	6.779
	TDAH+TC	30.46	7.019	
	Cancelación de letras	ST	51.75	11.913
		TDAH	43.33	13.027
TC		36.80	10.591	
Atención auditiva	TDAH+TC	40.46	7.557	
	ST	56.75	8.730	
	Dígitos en progresión	TDAH	55.33	13.506
		TC	44.80	7.927
	TDAH+TC	45.77	6.882	
	Dígitos en regresión	ST	59.75	7.686
TDAH		48.00	10.000	
TC		43.80	5.051	
TDAH+TC	42.77	7.120		

Variable		Grupo	M	DT	Variable		Grupo	M	DT
Fluidez verbal	Semántica: animales	ST	49.50	13.887	Flexibilidad cognoscitiva	Número de categorías	ST	50.00	6.719
		TDAH	41.00	2.954			TDAH	54.50	2.812
		TC	42.80	5.138			TC	49.40	7.074
		TDAH+TC	45.00	9.460			TDAH+TC	47.85	7.603
	Semántica: frutas	ST	42.50	15.593		Incapacidad para mantener la organización	ST	39.75	14.993
		TDAH	50.00	13.987			TDAH	41.33	12.673
		TC	44.00	6.633			TC	38.40	13.525
		TDAH+TC	47.92	10.836			TDAH+TC	38.15	10.892
	Fonémica	ST	53.25	13.987		Respuestas perseverativas	ST	49.00	6.590
		TDAH	40.50	8.608			TDAH	52.33	12.086
		TC	37.20	6.303			TC	55.40	6.346
		TDAH+TC	48.62	8.598			TDAH+TC	50.15	8.503
Fluidez gráfica	Semántica	ST	46.50	10.268	Diseños correctos	ST	51.50	2.777	
		TDAH	52.17	14.640		TDAH	47.17	13.051	
		TC	41.80	14.382		TC	40.80	12.227	
		TDAH+TC	47.00	6.351		TDAH+TC	52.77	0.832	
	No semántica	ST	53.50	10.542	Planeación y organización	ST	47.50	5.155	
		TDAH	45.67	10.982		Movimientos realizados	TDAH	40.67	14.730
		TC	43.40	9.789			TC	54.00	4.163
		TDAH+TC	49.69	8.985		TDAH+TC	45.85	5.814	
Número de ensayos administrados	ST	41.75	3.240	Diseños correctos con el mínimo de movimientos	ST	42.25	13.167		
	TDAH	46.00	8.759		TDAH	42.33	12.971		
	TC	42.00	4.216		TC	42.80	8.904		
	TDAH+TC	42.85	6.336		TDAH+TC	49.38	5.679		
Flexibilidad cognoscitiva	Respuestas correctas	ST	52.25	7.686					
		TDAH	51.67	9.335					
		TC	52.60	11.088					
	Errores	TDAH+TC	50.46	10.990					
		ST	45.75	8.190					
		TDAH	52.33	8.563					
		TC	46.00	9.141					
		TDAH+TC	46.15	9.415					

Nota: ST: sin trastorno, TDAH: trastorno por déficit de atención con hiperactividad, TC: trastorno del cálculo, TDAH+TC: trastorno por déficit de atención con hiperactividad junto con trastorno del cálculo.

En la tabla 3 se presentan los resultados de la comparación realizada entre los cuatro grupos, en donde se encontraron puntajes significativamente más bajos en: dígitos en progresión en el grupo con TC, dígitos en regresión y número de categorías realizadas en la tarea de flexibilidad cognoscitiva en el grupo con TDAH+TC y número de diseños correctos y número de movimientos realizados en la tarea de planeación y organización en el grupo con TDAH.

Tabla 3
Comparación de las variables entre los cuatro grupos mediante Anova de Kruskal Wallis

	Variable	<i>p</i>
Atención visual	Cancelación de letras	.053
	Cancelación de dibujos	.424
Atención auditiva	Dígitos progresión	.007**
	Dígitos regresión	.001***
Fluidez verbal	Semántica: frutas	.233
	Semántica: animales	.764
	Fonémica	.008
Fluidez gráfica	Semántica	.200
	No semántica	.196
	Número de ensayos administrados	.369
Flexibilidad cognoscitiva	Respuestas correctas	.885
	Errores	.337
	Número de categorías	.049*
	Incapacidad para mantener la organización	.337
	Respuestas perseverativas	.110
Planeación y organización	Diseños correctos	.005**
	Movimientos realizados	.022*
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos	.268

* $p \leq .05$ (dos colas)

** $p \leq .01$ (dos colas)

*** $p \leq .001$ (dos colas)

En las tablas 4 y 5 se presentan los resultados obtenidos en las comparaciones específicas efectuadas entre los grupos. Entre los grupos ST y TDAH solo se encontró una diferencia a nivel de la prueba de retención de dígitos en regresión, en el sentido de que el grupo ST tuvo una media significativa mayor en esta prueba (nivel de confianza 95%, $\alpha = .05$). Entre los grupos ST y TC se encontraron diferencias significativas en atención visual, atención auditiva, en número de diseños correctos y movimientos realizados en la tarea de organización y planeación. El grupo ST tuvo mejor desempeño que el grupo TC en atención visual y

auditiva y en número de diseños correctos. En los grupos ST y TDAH+TC se encontraron diferencias significativas en tareas de atención visual y auditiva, en donde el grupo ST tuvo mayores puntuaciones que el grupo TDAH+TC.

Tabla 4
Comparación de las variables entre grupos: ST con TDAH, TC y TDAH+TC

	Variable	ST TDAH	ST TC	ST TDAH-TC
Atención visual	Cancelación de letras	.536	.368	.826
	Cancelación de dibujos	.341	.011*	.027*
Atención auditiva	Dígitos progresión	1.000	.003**	.005**
	Dígitos regresión	.016*	.001***	.001***
Fluidez verbal	Semántica: frutas	.434	.589	.274
	Semántica: animales	.509	.715	.267
Fluidez gráfica	Fonémica	.060	.017	.610
	Semántica	.204	.853	.186
Flexibilidad cognoscitiva	No semántica	.162	.067	.421
	Número de ensayos administrados	.222	1.000	1.000
	Respuestas correctas	.637	.855	.607
	Errores	.210	.857	.941
	Número de categorías	.104	.714	.367
Planeación y organización	Incapacidad para mantener la organización	.738	.849	.812
	Respuestas perseverativas	.082	.107	.599
	Diseños correctos	1.000	.014*	.234
Planeación y organización	Movimientos realizados	.350	.018*	.556
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos	.640	.857	.377

* $p \leq .05$ (dos colas)

** $p \leq .01$ (dos colas)

*** $p \leq .001$ (dos colas)

Nota: ST: sin trastorno, TDAH: trastorno por déficit de atención con hiperactividad, TC: trastorno del cálculo, TDAH+TC: trastorno por déficit de atención con hiperactividad junto con trastorno del cálculo.

Entre los grupos TDAH y TC se encontraron diferencias significativas en atención auditiva, número de categorías completadas en la tarea de flexibilidad cognitiva y cantidad de movimientos realizados en la tarea de planeación y organización. El grupo de TDAH tuvo mejor desempeño en atención y flexibilidad cognoscitiva en comparación con escolares con diagnóstico de TC. Entre los grupos TC y TDAH+TC se encontraron diferencias en fluidez verbal fonémica y en todos los componentes de planeación y organización, en los cuales el grupo con TDAH+TC tuvo puntuaciones significativamente más bajas que el grupo TC. Entre los grupos TDAH y TDAH+TC se encontraron diferencias significativas en atención auditiva, fluidez verbal fonémica y número de categorías realizadas en la tarea de flexibilidad cognitiva. Los estudiantes con TDAH tuvieron mejores puntuaciones en atención auditiva y cantidad de categorías completadas en la actividad de clasificación de tarjetas.

Tabla 5
Comparación de las variables entre grupos: TC con TDAH+TC, TDAH con TDAH+TC y TDAH con TC

Variable		TC TDAH +TC	TDAH TDAH +TC	TDAH TC
Atención visual	Cancelación de letras	.566	.379	.083
	Cancelación de dibujos	.186	.510	.141
Atención auditiva	Dígitos progresión	.795	.041*	.032*
	Dígitos regresión	1.000	.153	.171
Fluidez verbal	Semántica: frutas	.373	.154	.033
	Semántica: animales	.529	.433	.584
	Fonémica	.003**	.041*	.336
Fluidez gráfica	Semántica	.068	.782	.135
	No semántica	.133	.273	.594
Flexibilidad cognoscitiva	Número de ensayos administrados	.796	.183	.167
	Respuestas correctas	.574	.912	.505
	Errores	.950	.135	.107
	Número de categorías	.556	.011*	.038*

Variable		TC TDAH +TC	TDAH TDAH +TC	TDAH TC
Flexibilidad cognoscitiva	Incapacidad para mantener la organización	1.000	.550	.569
	Respuestas perseverativas	.166	.082	.788
Planeación y organización	Diseños correctos	.000***	.492	.055
	Movimientos realizados	.004**	.475	.033*
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos	.043*	.136	.689

* $p \leq .05$ (dos colas)

** $p \leq .01$ (dos colas)

*** $p \leq .001$ (dos colas)

Nota: ST: sin trastorno, TDAH: trastorno por déficit de atención con hiperactividad, TC: trastorno del cálculo, TDAH+TC: trastorno por déficit de atención con hiperactividad junto con trastorno del cálculo.

Teniendo en cuenta los resultados de la comparación entre las variables y según las puntuaciones T obtenidas por los grupos, el grupo TDAH tuvo más bajo desempeño en cantidad de movimientos realizados en la tarea de planeación y organización. El grupo TC tuvo más bajo desempeño en atención visual y auditiva, flexibilidad cognitiva y cantidad de diseños correctos en la tarea de organización y planeación. El grupo TDAH+TC tuvo menor rendimiento en atención visual y auditiva, cantidad de categorías completadas en la tarea de flexibilidad cognitiva y en organización y planeación.

Comentarios

En la presente investigación se analizó, describió y comparó el funcionamiento ejecutivo en escolares con TDAH, TC, TDAH+TC y ST. Se encontró que los niños y las niñas con TDAH presentaban dificultades en planeación y organización, los escolares con TC evidenciaban mayor número de diferencias significativas en los componentes ejecutivos evaluados tales como, atención, flexibilidad cognoscitiva, planeación y organización, y los estudiantes con TDAH+TC presentaban menor desempeño en las subpruebas de atención auditiva, fluidez, nú-

mero de movimientos realizados en la pirámide de México y en el número de categorías completadas en la tarea de clasificación de tarjetas.

Para el grupo con TDAH los resultados son parcialmente congruentes con investigaciones anteriores, ya que solo se encontró una media de puntuaciones más baja en este grupo en la prueba de retención de dígitos en regresión, pero no en las demás pruebas aplicadas, lo que confirma las dificultades de atención y memoria de trabajo, señaladas en investigaciones previas (Barkley, 2003). Sin embargo, para el grupo con TC los resultados son congruentes con estudios previos, puesto que se presentaron déficits significativos en funciones ejecutivas en comparación con los estudiantes sin trastornos (Chamberlain et ál., 2011; Di Trani et ál., 2011; Fassbender & Schweitzer, 2006; Nigg, 2005; Rotzer et ál., 2009; Seidman, 2006; Van der Sluis, de Jong & van der Leij, 2004; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005).

Los escolares con TDAH+TC, por su parte, no evidenciaron déficits en funciones ejecutivas en comparación con los niños y niñas que solo presentaban uno de los trastornos, ya sea TDAH o TC. Estos hallazgos difieren de lo planteado por Casas, Meliá de Alba y Taverner (2009) y Meliá de Alba (2008), cuyos estudios muestran que los niños con comorbilidad de TDAH y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas presentan mayores alteraciones en tareas que requieren control inhibitorio, memoria de trabajo, planeación y atención, alteraciones que según Capano et ál. (2008) interfieren significativamente en el aprendizaje y en el desempeño académico.

Ahora bien, los resultados de esta investigación indican que, en comparación con los escolares sin trastornos, los niños con TDAH+TC retienen menor volumen de información en la tarea de dígitos en progresión y regresión, completan menos categorías en la tarea de clasificación de tarjetas y ejecutan mayor número de movimientos en la pirámide de México. Lo anterior indicaría posibles déficits en el funcionamiento ejecutivo en estos niños y niñas, particularmente en procesos de atención auditiva, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, organización, planeación y resolución de problemas. Resultados similares han reporta-

do Rubinsten (2009) y Wu, Anderson y Castiello (2002), quienes señalan que la comorbilidad entre los trastornos de conducta y del aprendizaje puede generar mayores dificultades en procesos cognitivos, especialmente en funciones ejecutivas. En este sentido, Kaufmann y Nuerk (2008), Teeter y Semrud-Clikeman (2007) y Wu, et ál. (2002) refirieron que los niños con trastornos comórbidos presentan dificultades para resolver problemas, inhibir respuestas, regular la conducta, sostener la atención y manejar la impulsividad.

Los resultados de esta investigación no indican diferencias significativas en los déficits ejecutivos en escolares que presentan comorbilidad de los dos trastornos, en comparación con los grupos de TDAH y TC, pero sí confirman las alteraciones que han sido encontradas en el funcionamiento ejecutivo que presentan los niños y niñas con TDAH y TC.

En relación con el grupo de TDAH, estos escolares evidenciaron déficits en cantidad de movimientos realizados en la tarea de planeación y organización, resultados similares a los reportados por Klimkeit, Mattingley, Sheppard, Lee y Bradshaw (2005), quienes concluyeron que los niños y niñas con TDAH podrían tener un menor desempeño en atención selectiva, respuesta inhibitoria, preparación de movimiento y flexibilidad de pensamiento. Shallice et ál. (2002) realizaron un estudio con 31 niños diagnosticados con TDAH y 33 controles, todos con edades entre siete y doce años, y encontraron que los niños con TDAH presentaban bajo desempeño en pruebas relacionadas con FE que requieren seguimiento de normas, manejo de tiempo, memoria de trabajo, fluidez verbal, atención y control inhibitorio.

Con relación al grupo con diagnóstico de TC, los escolares respondieron con una menor cantidad de estímulos en la tarea de cancelación de dibujos, su retención de dígitos en progresión y regresión fue menor, tuvieron menor número de categorías realizadas en la tarea de flexibilidad cognitiva y de diseños correctos en la pirámide de México y realizaron más movimientos para completar correctamente los diseños en la tarea de planeación y organización. Las dificultades evidenciadas por los niños y niñas con TC pueden relacionarse con las alteraciones que presentan en dominar el concepto

de número, aprendizaje aritmético, habilidades de conteo, memoria de trabajo, focalizar atención, detectar errores de procedimientos aritméticos, inhibir información irrelevante, acceder a información previamente aprendida (Geary, 2007), usar estrategias para resolver problemas de adición y sustracción, sistemas de representación visoespacial (Hoard, Geary, Byrd-Craven & Nugent, 2008), lectura y escritura de números, y en velocidad de procesamiento (Rosselli, Matute, Pinto & Ardila, 2006).

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que existe una alta probabilidad de que los niños con TDAH, TC y TDAH+TC presenten mayores déficits en el funcionamiento ejecutivo, en comparación con niños sin ningún trastorno, las cuales podrían interferir significativamente a nivel cognitivo, emocional y comportamental en las actividades personales, familiares, sociales y académicas en las que se desenvuelven los niños. Por esta razón sería importante intervenir positivamente en el desarrollo de habilidades ejecutivas de estos niños para mejorar su calidad de vida.

Las limitaciones del presente estudio, desde el enfoque investigativo, hacen referencia a la dificultad para realizar generalizaciones, puesto que no es posible determinar que todos los escolares con diagnóstico de TDAH, TC y TDAH+TC van a reflejar los mismos hallazgos que se encontraron en el funcionamiento ejecutivo de los participantes de este trabajo, dadas sus características sociodemográficas y tamaños muestrales. Para estudios posteriores es conveniente evaluar procesos cognitivos, como la memoria o el lenguaje, entre otros, que podrían explicar las dificultades en la vida diaria de personas que presentan trastornos del comportamiento y/o del aprendizaje.

Referencias

- Anderson, U. (2007). The contribution of working memory to children's mathematical word problem solving. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 1201-1216.
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J. & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory, 83*, 33-42.
- Artigas-Pallarés, J. (2003). Comorbilidad en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología, 36* (S1), S68-S78.
- Asociación Americana de Psiquiatría (2003). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (4ª Ed., texto revisado). Barcelona: Masson.
- Aunio, P., Hautamäki, J. & Van Luit, J. E. H. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education, 20* (2), 131-146.
- Baddeley, A. (1998a). Working memory. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences. Serie III, Sciences de la Vie (Paris), 321*, 167-173.
- Baddeley, A. (1998b). Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology, 8*, 234-238.
- Barkley, R. A. (2003). Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain & Development, 25*, 77-83.
- Best, J. R., Miller, P. H. & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences, 21* (4), 327-336.
- Bull, R., Andrews, K. & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33* (3), 205-228.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology, 19* (3), 273-293.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46* (1), 3-18.
- Casas, A. M., Meliá de Alba, A. & Taverner, R. (2009). Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit. *Psicothema, 21* (1), 63-69.
- Capano, L., Minden, D., Chen, S. X., Schachar, R. J. & Ickowicz, A. (2008). Mathematical learning disorder in school-age children with attention-deficit hyperactivity disorder. *La Revue Canadienne de Psychiatrie, 53* (6), 392-399.

- Cardo, E., Servera, M., Vidal, C., de Azua, B., Redondo, M. & 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 (Supl 1), S109-S117.
- Castillo-Parra, G., Gómez, E. & Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9 (1), 41-54.
- Chamberlain, S. R., Robbins, T. W., Winder-Rhodes, S., Müller, U., Sahakian, B. J., Blackwell, A. D. & Bennett, J. H. (2011). Translational approaches to frontostriatal dysfunction in attention-deficit/hyperactivity disorder using a computerized neuropsychological battery. *Biological Psychiatry*, 69, 1192-1203.
- Cornejo, J. W., Osío, O., Sánchez, Y., Carrizosa, J., Sánchez, G., Grisales, H., Castillo-Parra, H. & Holguín, J. (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños y adolescentes colombianos. *Revista de Neurología*, 40 (12), 716-722.
- Cornejo, W. (2008). Prevalencia del trastorno de atención-hiperactividad: el debate continúa. Se necesita un consenso internacional. *Acta Neurológica Colombiana*, 24 (1), 1-5.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C. & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
- Department of Education and Skills (2001). *Guidance to support pupils with dyslexia and dyscalculia* (DfES 0512/2001). Londres: Department of Education and Skills.
- Di Trani, M., Pia Casini, M., Capuzzo, F., Gentile, S., Bianco, G., Menghini, D. & Vicari, S. (2011). Executive and intellectual functions in attention-deficit/hyperactivity disorder with and without comorbidity. *Brain and Development*, 33, 462-469.
- Fassbender, C. & Schweitzer, J. B. (2006). Is there evidence for neural compensation in attention deficit hyperactivity disorder? A review of the functional neuroimaging literature. *Clinical Psychology Review*, 26, 445-465.
- Fernández-Duque, D., Baird, J. A. & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, 9, 288-307.
- Flores, J. C. & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1), 47-58.
- Fuster, J. M. (2001). The prefrontal cortex – An update: Time is of the essence. *Neuron*, 30, 319-333.
- Geary, D. C. (2007). An evolutionary perspective on learning disability in mathematics. *Developmental Neuropsychology*, 32 (1), 471-519.
- Goldberg, E. (2001). *The executive brain. Frontal lobes and the civilized mind*. Oxford: University Press.
- Grimm, K. J. (2008). Longitudinal associations between reading and mathematics achievement. *Developmental Neuropsychology*, 33 (3), 410-426.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. P. (2003). *Metodología de la investigación* (4ª Ed.). México: McGraw Hill.
- Hoard, M. K., Geary, D. C., Byrd-Craven, J. & Nugent, L. (2008). Mathematical cognition in intellectually precocious first graders. *Developmental Neuropsychology*, 33 (3), 251-276.
- Homack, S., Lee, D. & Riccio, C. A. (2005). Test review: Delis-Kaplan executive function system. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27, 599-609.
- Kaufman, A. S. & Kaufman, N. L. (1996). *Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Kaufmann, L. & Nuerk, H-C. (2008). Basic number processing deficits in ADHD: A broad examination of elementary and complex number processing skills in 9- to 12-year-old children with ADHD-C. *Developmental Science*, 11 (5), 692-699.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Lee, P. & Bradshaw, J. L. (2005). Motor preparation, motor execution, attention, and executive functions in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 11, 153-173.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil: manual de aplicación*. México: Manual Moderno.

- Meliá de Alba, A. (2008). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad: Comparación de los perfiles cognitivos y metacognitivos*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia, España.
- Nigg, J. T. (2005). Neuropsychologic theory and findings in attention-deficit/hyperactivity disorder: The state of the field and salient challenges for the coming decade. *Biological Psychiatry*, *57*, 1424-1435.
- Núñez del Río, M. C. & Lozano Guerra, I. (2003). Evaluación del pensamiento matemático temprano en alumnos con déficit intelectual, mediante la prueba TEMA-2. *Revista Española de Pedagogía*, *226*, 547-564.
- Pennequin, V., Sorel, O. & Fontaine, R. (2010). Motor planning between 4 and 7 years of age: Changes linked to executive functions. *Brain and Cognition*, *74*, 107-111.
- Pineda, D. A., Henao, G. C., Puerta, I. C., Mejía, S. E., Gómez, L. F., Miranda, M. L., Rosselli, M., Ardila, A., Restrepo, M. A., Murrelle, L. & Grupo de Investigación de la Fundación Universidad de Manizales (1999). Uso de un cuestionario breve para el diagnóstico de deficiencia atencional. *Revista de Neurología*, *28* (4), 365-372.
- Posada-Villa, J. A., Aguilar-Gaxiola, S. A., Magaña, C. G. & Gómez, L. C. (2004). Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios: resultados preliminares del Estudio nacional de salud mental. Colombia, 2003. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, *33* (3), 241-262.
- República de Colombia (1993). *Resolución N° 008430 del 4 de Octubre de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. Bogotá: Ministerio de Salud.
- República de Colombia (2006). *Ley N° 1090 del 6 de Septiembre de 2006. Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de psicología, se dicta el código deontológico y bioético y de otras disposiciones*. Bogotá: Congreso de Colombia.
- Rosselli, M., Jurado, M. B. & Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, *8* (1), 23-46.
- Rosselli-Cock, M., Matute-Villaseñor, E., Ardila-Ardila, A., Botero-Gómez, V. E., Tangerife-Salazar, G. A., Echeverría-Pulido, S. E., Arbelaez-Giraldo, C., Mejía-Quintero, M., Méndez, L. C., Villa-Hurtado, P. C. & Ocampo-Agudelo, P. (2004). Evaluación neuropsicológica infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de Neuropsicología*, *38* (8), 720-731.
- Rosselli, M., Matute, E., Pinto, N. & Ardila, A. (2006). Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Developmental Neuropsychology*, *30* (3), 801-828.
- Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P. & von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, *47*, 2859-2865.
- Rubinsten, O. (2009). Co-occurrence of developmental disorders: the case of developmental dyscalculia. *Cognitive Development*, *24*, 362-370.
- Sattler, J. M. & Hoge, R. D. (2008). *Evaluación infantil. Aplicaciones conductuales, sociales y clínicas* (Garibay, L. D., Trad.). México: Manual Moderno.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, *26*, 466-485.
- Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F. & Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, *21* (1), 43-71.
- Teeter, P. A. & Semrud-Clikeman, M. (2007). *Child neuropsychology*. Nueva York: Springer.
- Tribunal Nacional Deontológico y Bioético de Psicología (2009). *Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia*. Bogotá: Colegio Colombiano de Psicólogos.
- Van der Sluis, S., de Jong, P. F. & van der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, *87*, 239-266.
- Vélez van Meerbeke, A., Talero, C., González, R. & Ibáñez, M. (2008). Prevalencia de trastorno por déficit de atención con hiperactividad en estudiantes de escuelas de Bogotá, Colombia. *Acta Neurológica Colombiana*, *24* (1), 6-12.
- Wehmeier, P. M., Schacht, A. & Barkley, R. A. (2010). Social and emotional impairment in children and

adolescents with ADHD and the impact on quality of life. *Journal of Adolescent Health*, 46, 209-217.

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V. & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336-1346.

World Health Organization (1993). *The ICD-10 Classification of mental and behavioural disorders.*

Diagnostic criteria for research. Ginebra: WHO.

Wu, K. K., Anderson, V. & Castiello, U. (2002). Neuropsychological evaluation of deficits in executive functioning for ADHD children with or without learning disabilities. *Developmental Neuropsychology*, 22 (2), 501-531.

Fecha de recepción: 1º de agosto de 2012
Fecha de aceptación: 3 de octubre de 2012