

Estructura factorial de la función ejecutiva desde el dominio conductual*

Factorial structure of the executive function from the behavioral domain

Olber Eduardo Arango Tobón**
Universidad de Antioquia,
Fundación Universitaria Luis Amigó
Medellín, Colombia

Isabel Cristina Puerta
Universidad de Antioquia,
Universidad de San Buenaventura
Medellín, Colombia

David A. Pineda
Universidad de Antioquia,
Universidad de San Buenaventura
Medellín, Colombia

Recibido: 3 de noviembre de 2007

Revisado: 4 de diciembre de 2007

Aceptado: 25 de enero de 2008

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la estructura de la Función Ejecutiva (FE) desde el dominio conductual derivado de las subescalas de padres y maestros del BRIEF (*Behavior Rating Inventory of Executive Function*) en adolescentes infractores con Trastorno Disocial de la Conducta (TDC) y un grupo control (no-TDC) del valle del Aburrá. La muestra fue de 128 adolescentes: 56 infractores con TDC y 72 no infractores no-TDC. Se realizó un análisis factorial con las puntuaciones de las subescalas del BRIEF. Se observó una estructura factorial de las conductas de la FE con un único factor en ambos grupos. A este factor se le denominó Sistema de Supervisión Conductual (SSC). El BRIEF evalúa un Sistema de Supervisión Conductual (SSC) que diferencia significativamente ambos grupos.

Palabras clave: trastorno de conducta, BRIEF, función ejecutiva, infractores, adolescentes, TDC.

Abstract

The objective of this study was to determine the structure of the Executive Function (EF) from the derived behavioral domain of the subscales of parents and teachers of the BRIEF (*Behavior Rating In-*

* El presente estudio se deriva del proyecto "Factores de riesgo para la aparición del trastorno disocial de la conducta en adolescentes del valle del Aburrá", financiado por la Universidad de San Buenaventura y Colciencias. Cód: 1255-04-14133, RC: 460-2003. Años de ejecución: 2004-2006.

** Correspondencia: Olber Eduardo Arango Tobón, Grupo de Neuropsicología y Conducta. Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Fundación Universitaria Luis Amigó (Medellín). Dirección postal: Cra. 56C N° 51-90. Medellín, Colombia. Correo electrónico: eduarango@une.net.co.

ventory of Executive Function) in offender adolescents with conduct disorder (CD) and a control group (no-CD) of the Valley of Aburrá. The sample was 128 adolescents: 56 offenders with CD and 72 non offenders no-CD. It was carried out a factorial analysis with the punctuations of the subscales of the BRIEF. A factorial structure of the behaviors of the EF was observed with an only factor in both groups. This factor was denominated System of Behavioral Supervision (SBS). The BRIEF evaluates a SBS that differentiates significantly both groups.

Key words: conduct disorders, BRIEF, executive functions, offender, inflators, adolescents.

Introducción

La Función Ejecutiva (FE) se entiende como un sistema multidimensional de la conducta, del funcionamiento emocional y de la cognición humana, que cubre un rango amplio de funciones corticales, como la conducta dirigida a metas, la flexibilidad conductual y cognitiva, el control del esfuerzo y la preocupación, la organización y la planeación del comportamiento, la memoria operativa, el control inhibitorio y la autosupervisión (Anderson, 1998; Burgess, 1997).

En la literatura actual, se encuentran una gran cantidad de estudios que proponen describir una taxonomía general del funcionamiento ejecutivo y lo hacen desde una perspectiva cognoscitiva, mediante la utilización de tests neuropsicológicos estandarizados que se enfocan en observar el desempeño del sujeto en las diferentes tareas (Castellanos & Tannock, 2002; Culbertson & Zillmer, 1998; Kuntsi, Stevenson, Oosterlaan & Sonuga-Barke, 2001; Levin, Song, Ewing-Cobbs & Roberson, 2001; Logan, Schachar & Tannock, 1997; Loge, Staton & Beatty, 1990; Mataró, Garcia-Sánchez, Junqué, Estévez-González & Pujol, 1997; McGee, Williams, Moffitt & Anderson, 1989; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki & Howerter, 2000; Owen, Morris, Sahakian, Polkey & Robbins, 1996; Ozonoff & Jensen, 1999; Pennington & Ozonoff, 1996; Rowe, Owen, Johnsrude & Passingham, 2001; Shue & Douglas, 1992; Welsh & Pennington, 1988; Weyandt & Willis, 1994; Wu, Anderson & Castiello, 2002).

Un aspecto controvertido en la búsqueda de componentes latentes y factores estructurales de la actividad psíquica superior ha sido el empleo de

análisis factoriales exploratorios, que producen factores sin un fundamento teórico adecuado que respalde dichos hallazgos (Miyake A., Friedman, N. P. Emerson M. J., Witzki A. H. & Howerter, A., 2000). El principal problema en la búsqueda de los componentes conductuales de la función ejecutiva es, precisamente, la pobre exploración por parte de los investigadores de las neurociencias sobre este tema, ya que el énfasis se ha hecho durante los últimos diez años, sobre el estudio de la esfera cognitiva de las regiones dorsolaterales de los lóbulos frontales. En el estudio de la FE existen básicamente dos líneas de investigación, que aportan los datos necesarios para plantear modelos multifactoriales de esta actividad cerebral.

Modelo neurobiológico de la función ejecutiva

Está centrado en aspectos neuroanatómicos y funcionales de las estructuras que conforman el lóbulo frontal, especialmente las áreas prefrontales. Este modelo se basa en el estudio de las estructuras y de los circuitos del lóbulo frontal, específicamente de las regiones del cortex prefrontal, y de las observaciones clínicas de casos y serie de casos en los que se evidencian lesiones en estas estructuras (Alexander, DeLong, y Strick, 1986; Brown y Bowman, 2002; Damasio, Grabowski, Frank, Galaburda y Damasio, 1994; Fuster, 1993; Lichter y Cummings, 2001; Stuss y Alexander, 2000; Stuss y Benson, 1984; Stuss y Levine, 2002; Tekin y Cummings, 2002).

De este modo, el modelo neurobiológico de la función ejecutiva presume que el funcionamiento

ejecutivo está conformado básicamente por tres factores bien delimitados en el aspecto neuroanatómico, y responsables de generar y de sustentar las manifestaciones más elaboradas y complejas del comportamiento humano:

1. Factor conductual: se organiza en las regiones orbitofrontales de las áreas prefrontales. Dicho factor es el responsable de la composición y de la estructura de la personalidad, la integridad de la conducta y de las acciones del sujeto, orientadas a supervisar y a regular el comportamiento dirigido a solucionar problemas y ejecutar tareas (Alexander et al., 1986; Brown y Bowman, 2002; Damasio et al., 1994; Stuss y Benson, 1984).
2. Factor cognitivo: está comprendido por la región dorsolateral de la corteza prefrontal; este dominio provee el soporte cognitivo a la organización temporal del comportamiento, el lenguaje y el razonamiento. Las lesiones en esta área hacen que los sujetos sean incapaces de elaborar planes y acciones secuenciadas (Fuster, 2001; Luria, 1977).
3. El tercer factor involucrado en la motilidad general, motivación, atención y emoción; sugiere un factor emocional, ya que las lesiones reportadas en esta área conllevan la pérdida de espontaneidad, apatía, desinterés del sujeto por su medio ambiente y fracasos continuos en dilemas éticos y morales (Damasio et al., 1994; Brown y Bowman, 2002; Stuss y Benson, 1984; Alexander, et al., 1986; Tekin y Cummings, 2002; Lichter y Cummings, 2001; Stuss y Levine, 2002; Stuss y Alexander, 2000; Fuster, 1993; Luria, 1977; Fuster, 2001).

En consecuencia, desde este primer enfoque, el constructo llamado “función ejecutiva” es un gran sistema funcional que se organiza en los lóbulos frontales, más exactamente en las regiones del cortex prefrontal, y por medio de sus tres factores, que trabajan concertadamente; gracias a los componentes que cada factor aporta y a su continua intercorrelación se hace posible el despliegue de habilidades y de capacidades relacionadas con la planeación, programación, flexibilidad cogniti-

va y conductual, control inhibitorio y supervisión del comportamiento en los seres humanos.

Modelo neuropsicológico de la función ejecutiva

La segunda línea de investigación sobre la FE se interesa en los aspectos funcionales y en las características neuropsicológicas de las regiones prefrontales. Desde este enfoque se utilizan pruebas neuropsicológicas estandarizadas para evaluar el funcionamiento ejecutivo y, así, describir y determinar la estructura de organización de dicha función mental. De igual manera, este modelo acepta los presupuestos del modelo neurobiológico y centra la mayoría de sus estudios en determinar la estructura factorial de la función ejecutiva desde la esfera cognitiva, es decir, describe básicamente el factor cognitivo, mientras trata de identificar los componentes y sus relaciones cuando el sujeto es expuesto a una tarea que requiere habilidades y operaciones relacionadas con la región dorsolateral del cortex frontal.

En consecuencia, en el modelo neuropsicológico no existe un número determinado de factores de la función ejecutiva, ya que los análisis factoriales se centran en datos muy heterogéneos de poblaciones diversas y utilizan diferentes pruebas neuropsicológicas para medirlas (Anderson, 1998; Miyake et al., 2000; Anderson, Anderson, Northam, Jacobs y Mikiewicz, 2002; Anderson, Anderson, Northam, Jacobs y Catroppa, 2001; Lehto, Juujarvi, Kooistra y Pulkkinen, 2003; Denckla, 1996).

Actualmente, se ha tomado conciencia de la necesidad de evaluar la FE desde el dominio conductual, aunque en la literatura científica aún no se encuentran muchos estudios que se enfoquen en el análisis de los componentes estructurales conductuales de la FE, tal como se propone en la presente investigación (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000; Gioia, Isquith, Kenworthy y Barton, 2002; Gioia e Isquith, 2004).

Si se considera lo anterior, es necesario revisar algunos de los estudios iniciales de casos o series de casos que hablan sobre el síndrome prefrontal con-

ductual frente al síndrome prefrontal cognoscitivo, con el fin de poder vislumbrar la disociación entre las dimensiones cognoscitivas, conductuales y emocionales como una forma cualitativa de análisis factorial del funcionamiento ejecutivo.

Una de las descripciones más interesantes sobre el síndrome prefrontal se realizó utilizando técnicas y procedimientos de última tecnología en imaginación y procesamientos de datos. En *El caso de Phineas Gage*, los autores intentaron entrever de una manera más sistemática las incidencias del accidente, las áreas cerebrales comprometidas y conservadas, y sus efectos sobre la cognición, las emociones y las conductas del paciente. A partir de este estudio se ha podido establecer la hipótesis de que ciertos patrones, tanto de conducta como cognoscitivos, tienen la participación directa del funcionamiento de los lóbulos frontales en la estructura de comportamientos sociales, la toma de decisiones, el razonamiento y el procesamiento emocional (Damasio et al., 1994).

Otro estudio de caso de síndrome prefrontal es el que expone Damasio (2001), quien describe los cambios comportamentales, cognoscitivos y emocionales de un paciente llamado "Elliot", en el cual, al igual que en el caso anterior, se vislumbra una disociación entre el dominio conductual, el cognoscitivo y el emocional. Parece como si estas descripciones de casos sugirieran un análisis cualitativo de la estructura factorial del funcionamiento de los lóbulos frontales, integrada por tres componentes principales (el conductual, el cognoscitivo y el emocional), y también que el factor subyacente principal, que mantiene unidas la estructura y la adecuada interacción de sus componentes, sean las situaciones sociales y personales a las que un sujeto se enfrenta en la vida real.

En relación con lo anterior, algunos pacientes con síndrome prefrontal pueden llegar a obtener resultados normales o superiores en las ejecuciones de las pruebas neuropsicológicas y psicológicas en ambientes controlados (por ejemplo, en el laboratorio o en el consultorio), pero dichas actuaciones no describen adecuadamente sus ejecuciones en situaciones reales, ya que en estas circunstancias el procesamiento en tiempo real puede requerir

mantener información en la mente por periodos más prolongados, especialmente si se generan nuevas opciones y consecuencias, y se precisan comparaciones entre conductas y consecuencias.

En este estudio, el objetivo es describir la estructura de la FE desde una aproximación conductual, mediante la utilización del Inventario de Conductas de la Función Ejecutiva (del inglés, *Behavior Rating Inventory Executive Function*, BRIEF) (Gioia et al., 2000; Gioia et al., 2002; Gioia e Isquith, 2004). Desde este enfoque conductual son pocos los estudios que se han realizado, incluyendo el análisis factorial de la función ejecutiva; sin embargo, a algunos autores han comenzado a identificar dicha carencia, así como la importancia de la naturaleza de estas investigaciones (Gioia, Isquith, Retzlaff y Kimberly, 2002).

Método

La presente investigación es de tipo no experimental, exploratoria, descriptiva y correlacional, con un diseño transversal.

Sujetos

Puesto que el BRIEF cuenta con ocho subescalas, se requerían como mínimo 40 participantes por grupo, para un total de 80. La selección de los adolescentes infractores con trastorno disocial de la conducta se hizo mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia, de aquellos participantes que cumplían con los criterios de inclusión y que pertenecían a instituciones para el menor infractor. La selección de los adolescentes no infractores se realizó en algunos colegios oficiales del valle de Aburrá. Todos los participantes firmaron consentimiento informado.

Se evaluaron en total 128 sujetos (*casos= 56; controles= 72*). Los criterios de inclusión para *casos* fueron: edad entre 12 y 17 años, sexo masculino, residentes en el valle de Aburrá, adolescentes infractores, es decir, que hayan transgredido una

norma penal, reunir los criterios diagnósticos del *Manual de Diagnóstico y Estadística* versión revisada (DSM-IV-TR) (*American Psychiatric Association*, 2000) para trastorno disocial de la conducta, estar vinculado a una institución de protección al menor infractor, no tener trastornos neurológicos o psiquiátricos y participar voluntariamente en el estudio. Por su parte, los controles no debían ser infractores, no debían cumplir con los criterios diagnósticos del DSM IV-TR para el trastorno disocial de la conducta y tenían que estar vinculados a una institución educativa.

Los sujetos fueron pareados estadísticamente por edad y estrato socioeconómico. En caso de no tener un acudiente (madre, padre o algún familiar) que pudiera aportar la información requerida sobre su conducta, eran excluidos de la investigación.

Instrumentos

Entrevista Psiquiátrica Estructurada EDNA-R-P –del inglés *Diagnostic Interview of Children and Adolescents* (DICA-R-P) (Reich, Leacock y Shanfeld, 1995)–. Este instrumento es una entrevista diagnóstica para niños y adolescentes que cuenta con una versión para padres. Está diseñada para que la contesten los padres de niños y jóvenes de todas las edades; igualmente se basa en los criterios del DSM-III-R y DSM-IV. El EDNA R-P es un instrumento utilizado como entrevista de preguntas estructuradas; se usa para dar una aproximación diagnóstica psiquiátrica de niños y jóvenes menores de 18 años, y tiene una extensión de 220 páginas.

A continuación se enumeran los contenidos principales de la entrevista, que cubren las diferentes dimensiones psicopatológicas: trastornos de conducta (trastorno por déficit de atención con hiperactividad, trastorno por oposicionismo desafiante, trastorno disocial de la conducta), trastornos emocionales (depresión, trastornos de ansiedad), trastornos de eliminación, de la conducta alimenticia, uso y abuso de sustancias psicoactivas, y otros problemas de menor frecuencia en psiquiatría infantil.

En la presente investigación se indagó acerca de la presencia de los trastornos de conducta, y el uso y abuso de sustancias psicoactivas. Esta versión la tradujeron y adaptaron al español el Dr. Juan David Palacio (médico, especialista en psiquiatría infantil) y el Dr. David A. Pineda (neurólogo, neuropsicólogo), pertenecientes al Grupo Neuropsicología y Conducta de la Universidad de San Buenaventura, y al Grupo de Neurociencias de Antioquia en Medellín, Colombia. Esta entrevista psiquiátrica se utilizó como *Gold Standard* para definir el estatus de los participantes.

Inventario de Conductas de la Función Ejecutiva (del inglés *Behavior Rating Inventory Executive Function*, BRIEF). El BRIEF es una escala compuesta por dos cuestionarios, uno para padres y otro para docentes, que permiten evaluar el funcionamiento ejecutivo en el hogar y en la escuela, respectivamente (Gioia et al., 2000). Cada cuestionario contiene 86 apartados. En ellos se exploran ocho áreas de la función ejecutiva:

1. *Inhibición*: habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado.
2. *Cambio (shift)*: habilidad para hacer transiciones y tolerar cambios, flexibilidad para resolver problemas y pasar el foco de atención de un tema a otro cuando se requiera.
3. *Control emocional*: refleja la influencia de las FE en la expresión y en la regulación de las emociones.
4. *Iniciativa*: habilidad para iniciar una tarea o actividad sin ser incitado a ello. Incluye aspectos tales como la habilidad de generar ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente.
5. *Memoria de trabajo*: capacidad para mantener información en la mente, con el objeto de completar una tarea, registrar y almacenar información o generar objetivos. La memoria de trabajo sería esencial para llevar a cabo actividades múltiples o simultáneas,

como puede ser el caso de cálculos aritméticos, o seguir instrucciones complejas.

6. *Organización y planificación*: son componentes importantes para la resolución de problemas. La organización implica la habilidad para ordenar la información e identificar las ideas principales o los conceptos clave en tareas de aprendizaje o cuando se trata de comunicar información, ya sea por vía oral o escrita. La planificación involucra plantearse un objetivo y determinar la mejor vía para alcanzarlo, con frecuencia a través de una serie de pasos adecuadamente secuenciados.
7. *Orden*: otro aspecto de la organización es la habilidad para ordenar las cosas del entorno; incluye mantener el orden en los elementos de trabajo, juguetes, armarios, escritorios u otros lugares donde se guardan cosas, además de tener la certeza de que los materiales que se necesitarán para realizar una tarea estén efectivamente disponibles.
8. *Control (monitoring)*: comprende dos aspectos. El primero se refiere al hábito de controlar el propio rendimiento durante la realización de una tarea o inmediatamente después de finalizar la misma, con el objeto de cerciorarse de que la meta propuesta se haya alcanzado apropiadamente; el segundo aspecto, que los autores llaman autocontrol

(*self-monitoring*), refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás.

Los resultados se agrupan en dos índices principales: regulación de la conducta y metacognición, aparte de un índice global compuesto. La forma de corrección puede ser manual o computarizada (BRIEF-SP) (Soprano, 2003; Gioia, Isquith, y Espy, 2003) y es aplicable de los 5 a los 18 años. Los datos normativos se basan en 1.419 protocolos completados por padres y 720 por maestros de áreas urbanas, suburbanas y rurales de Estados Unidos.

Resultados

En la tabla 1 se describen las características demográficas de la muestra de 128 adolescentes (56 *casos* y 72 *controles*). Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas en edad, estrato socioeconómico y escolaridad, aunque se controló estadísticamente toda la muestra por estas tres variables. Las diferencias en edad y estrato socioeconómico (ESE) se pueden explicar por la distribución de estas variables en los dos grupos. Así, en los *casos* existe un más elevado número de sujetos de mayor edad y de sujetos con menor ESE. Las diferencias en cuanto a la escolaridad se podrían explicar por el grado de deserción escolar que presentan los *casos* con respecto a los *controles* (tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas de la muestra (n=128).

Variables	Casos n= 56	Controles n= 72	Estadísticos				
	Media (DE)	Media (DE)	X ²	T	U. Mann Whitney	gl	p
Edad	15,64 (1,24)	13,92 (1,50)			7,08	125,50	0,000*
ESE	2,29 (0,62)	2,49 (0,56)	45,01			2	0,000*
Escolaridad	7 (2,17)	7,91 (1,55)		-2,66		93,7	0,009*

*p < 0,05.

Si se tiene en cuenta la muestra total (casos y controles), la escala Brief en las diferentes dimensiones conductuales, obtenidas a través del cuestionario para padres, muestra una alta correlación entre cada una de las dimensiones evaluadas con correlaciones superiores a 0,80. Igualmente, en la escala para maestros se observan

altas correlaciones superiores a 0,65 y moderadas correlaciones en la escala de padres, cuando se analizan por separado casos ($r=0,784$) y controles ($r=0,53$). Así, se observa que en los controles que son padres ($r=0,617$) y los controles que son maestros varían de 0,46 a 0,908 (tablas 2, 3 y 4).

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre las variables de la dimensión conductual de la función ejecutiva (escala padres y maestros) en ambos grupos: adolescentes con diagnóstico de TDC y controles en el valle del Aburrá

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
Padres								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,854	1,00						
3. Control emocional	0,895	0,870	1,00					
4. Iniciativa	0,893	0,849	0,877	1,00				
5. Memoria operativa	0,856	0,902	0,845	0,853	1,00			
6. Planeación/organización	0,882	0,912	0,893	0,904	0,903	1,00		
7. Organización de materiales	0,860	0,843	0,844	0,849	0,808	0,845	1,00	
8. Monitoreo	0,914	0,888	0,884	0,883	0,888	0,908	0,829	1,00
Maestros								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,811	1,00						
3. Control emocional	0,878	0,855	1,00					
4. Iniciativa	0,778	0,769	0,696	1,00				
5. Memoria operativa	0,752	0,764	0,670	0,860	1,00			
6. Planeación/organización	0,750	0,775	0,654	0,873	0,906	1,00		
7. Organización de materiales	0,771	0,707	0,672	0,755	0,802	0,792	1,00	
8. Monitoreo	0,893	0,771	.760	0,841	0,855	0,858	0,799	1,00

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre las variables de la dimensión conductual de la función ejecutiva (escala padres y maestros) en el grupo de adolescentes con diagnóstico de TDC en el valle del Aburrá.

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
Padres								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,865	1,00						
3. Control emocional	0,888	0,827	1,00					
4. Iniciativa	0,891	0,818	0,850	1,00				
5. Memoria operativa	0,877	0,893	0,816	0,840	1,00			
6. Planeación/organización	0,884	0,924	0,875	0,873	0,892	1,00		
7. Organización de materiales	0,870	0,831	0,844	0,837	0,784	0,853	1,00	
8. Monitoreo	0,894	0,862	0,884	0,848	0,885	0,902	0,804	1,00
Maestros								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,780	1,00						
3. Control emocional	0,823	0,841	1,00					
4. Iniciativa	0,690	0,600	0,546	1,00				
5. Memoria operativa	0,748	0,663	0,551	0,839	1,00			
6. Planeación/organización	0,715	0,663	0,538	0,778	0,892	1,00		
7. Organización de materiales	0,708	0,618	0,596	0,709	0,813	0,776	1,00	
8. Monitoreo	0,854	0,683	0,646	0,749	0,846	0,818	0,785	1,00

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre las variables de la dimensión conductual de la función ejecutiva (escala padres y maestros) en el grupo de adolescentes sin diagnóstico de TDC en el valle del Aburrá

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
Padres								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,617	1,00						
3. Control emocional	0,750	0,743	1,00					
4. Iniciativa	0,785	0,732	0,798	1,00				
5. Memoria operativa	0,632	0,790	0,693	0,726	1,00			
6. Planeación/organización	0,741	0,784	0,807	0,855	0,816	1,00		
7. Organización de materiales	0,700	0,703	0,711	0,735	0,662	0,685	1,00	
8. Monitoreo	0,834	0,763	0,830	0,817	0,745	0,810	0,694	1,00
Maestros								
1. Inhibición	1,00							
2. Flexibilidad	0,584	1,00						
3. Control emocional	0,764	0,678	1,00					
4. Iniciativa	0,692	0,769	0,575	1,00				
5. Memoria operativa	0,776	0,809	0,705	0,847	1,00			
6. Planeación/organización	0,681	0,789	0,577	0,908	0,890	1,00		
7. Organización de materiales	0,669	0,620	0,460	0,701	0,790	0,739	1,00	
8. Monitoreo	0,872	0,668	0,673	0,831	0,850	0,836	0,645	1,00

Los resultados del análisis factorial en la escala para padres y maestros del BRIEF sugieren la existencia de un solo factor que explica en la escala para padres en la muestra total, el 88,9% de la varianza; en los casos explica el 87,6% y en los controles el 78,1%. En la escala para maestros, este factor explica para la muestra total 88,9% de la varianza, en los casos el 87,6% y en los controles el 78,1%. Como se observa, el índice de adecuación KMO para las dos escalas del BRIEF en todos los análisis fue superior a 0,70, lo que indica un ajuste adecuado para los datos. El alfa de Cronbach indica que las ocho dimensiones del BRIEF en la escala para padres y maestros evalúan homogéneamente la esfera conductual de la función ejecutiva.

Aunque todas las dimensiones cargaron alto en el Factor I, denominado Sistema de Supervisión Conductual, los componentes con mayor carga factorial en la escala padres para los casos fueron inhibición, planeación/organización y monitoreo, y en los controles los componentes con mayor carga fueron iniciativa, planeación/organización y monitoreo. Por otro lado, en la escala para maestros los componentes con mayor carga factorial en casos fueron planeación/organización e inhibición, mientras en los controles las mayores cargas corresponden a planeación/organización e iniciativa (tabla 5).

En la tabla 6 se presentan las variables evaluadas a través de la escala BRIEF. Se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,000$), lo que sugiere que el instrumento permite distinguir entre el funcionamiento ejecutivo conductual de los adolescentes con TDC y controles, tanto en la escala de padres como en la escala de maestros.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, el análisis factorial exploratorio sugiere la existencia de un único factor que explica la configuración de la estructura de la función ejecutiva desde la esfera conductual en toda la muestra (tanto en *casos* como en *controles*). Lo anterior supone

una explicación contraria al constructo hipotético que presume la existencia de modelos factoriales multidimensionales del funcionamiento ejecutivo desde la esfera cognitiva (Anderson et al., 2001; Lehto et al., 2003; Denckla, 1996; Ozonoff, 2000; Culhane-Shelburne, Chapieski, Hiscock, Glaze, 2002; Pineda, 2000; Pineda, Merchán, Rosselli, Ardila, 2000). Dicha estructura de la función ejecutiva agrupó diferentes componentes conglomerados en un solo factor, con elevadas correlaciones entre ellos y alta saturación y comunalidad con el factor obtenido.

En consecuencia, es posible señalar que cada componente factorial se relaciona con una sola operación o característica de la función ejecutiva, esto es, el nivel conductual. Por consiguiente, estos componentes conductuales del funcionamiento ejecutivo de los adolescentes infractores con TDC y controles denominados inhibición, flexibilidad, control emocional, iniciativa, memoria operativa, planeación/organización, organización de materiales y monitoreo, actuarían de manera concertada para guiar y supervisar con éxito las conductas y respuestas planeadas para alcanzar un objetivo, realizar una tarea o autorregular la conducta, según las exigencias que las circunstancias ameriten. Por lo anterior, al factor resultante se le llamó Sistema de Supervisión Conductual.

El Sistema de Supervisión Conductual permite al sujeto controlar las respuestas impulsivas, por lo que inhibe conductas incompatibles con la programación y con la planeación cognitiva elaboradas por el individuo. Así mismo, conforma el suficiente ajuste o plasticidad de la conducta para realizar transiciones de una actividad a otra, sin que esto genere dificultades en las ejecuciones, y si existieran dichas dificultades, el sistema produciría mecanismos que modularían respuestas emocionales poco útiles para alcanzar los objetivos, por ejemplo, el llanto, la ira, la frustración o la agresividad, reorientando y reorganizando el comportamiento hacia la meta propuesta.

Este Sistema de Supervisión Conductual es, entonces, el soporte del comportamiento inteligente de los seres humanos al establecer y proporcionar herramientas eficaces, para que el sujeto

Tabla 5. Análisis factorial de las subescalas para padres y maestros que evalúan la dimensión conductual de la función ejecutiva en ambos grupos: adolescentes con diagnóstico de TDC y controles, en el valle del Aburrá

FACTOR I (Sistema de Supervisión Conductual)						
Variables	Casos y controles		Casos		Controles	
Padres						
	Carga	Comunalidad	Carga	Comunalidad	Carga	Comunalidad
Inhibición	0,94	0,90	0,95	0,91	0,86	0,73
Flexibilidad	0,94	0,89	0,93	0,88	0,87	0,75
Control emocional	0,94	0,88	0,92	0,85	0,90	0,80
Iniciativa	0,94	0,88	0,93	0,63	0,91	0,84
Memoria operativa	0,93	0,87	0,93	0,71	0,86	0,73
Planeación/organización	0,96	0,92	0,96	0,92	0,92	0,85
Organización de materiales	0,91	0,83	0,91	0,82	0,83	0,69
Monitoreo	0,95	0,91	0,93	0,87	0,92	0,84
Autovalor	7,10		7,01		6,24	
Porcentaje de varianza	88,9		87,6		78,1	
KMO	0,95		0,93		0,92	
Cronbach	0,96		0,95		0,95	
Maestros						
	Carga	Comunalidad	Carga	Comunalidad	Carga	Comunalidad
Inhibición	0,84	0,92	0,82	0,91	0,74	0,87
Flexibilidad	0,80	0,89	0,70	0,83	0,71	0,85
Control emocional	0,73	0,85	0,62	0,79	0,60	0,77
Iniciativa	0,83	0,91	0,72	0,85	0,83	0,91
Memoria operativa	0,84	0,92	0,84	0,92	0,91	0,96
Planeación/organización	0,84	0,92	0,79	0,89	0,86	0,92
Organización de materiales	0,76	0,88	0,74	0,86	0,64	0,80
Monitoreo	0,88	0,94	0,84	0,92	0,84	0,91
Autovalor	6,05		6,08		6,12	
Porcentaje de varianza	81		76		77	

Tabla 6. Estadísticas descriptivas en las subpruebas que evalúan la dimensión conductual de la función ejecutiva en ambos grupos: adolescentes con diagnóstico de TDC y controles, en el valle del Aburrá

Variables	Casos		Controles		t	p
	Media	DS	Media	DS		
Padres						
Inhibición	13,4	7,7	5,4	5,6	8,8	0,000*
Flexibilidad	11,5	6,9	4,3	4,3	9,0	0,000*
Control emocional	10,9	6,3	4,1	3,9	9,5	0,000*
Iniciativa	9,9	5,4	4,8	4,2	7,9	0,000*
Memoria operativa	11,7	7,0	5,4	5,2	7,6	0,000*
Planeación/organización	12,7	7,3	5,1	4,8	8,8	0,000*
Organización de materiales	8,4	3,7	3,8	3,7	7,9	0,000*
Monitoreo	12,2	7,7	4,4	4,4	8,9	0,000*
Maestros						
Inhibición	10,8	7,0	2,3	3,8	10,5	0,000*
Flexibilidad	8,1	5,1	2,1	3,3	9,6	0,000*
Control emocional	8,7	6,0	1,8	3,2	9,9	0,000*
Iniciativa	8,2	4,2	2,7	3,8	9,7	0,000*
Memoria operativa	8,3	5,6	3,7	5,1	6,2	0,000*
Planeación/organización	9,2	5,4	3,7	4,4	7,7	0,000*
Organización de materiales	3,6	3,5	0,9	1,7	6,7	0,000*
Monitoreo	9,9	6,3	3,4	4,2	8,3	0,000*

* p < 0,000.

sea proactivo. En igual forma, le permite generar respuestas encaminadas a solucionar problemas, dirigir la conducta hacia las demandas actuales y futuras de una tarea, verificar las ejecuciones al alcanzar un objetivo y después de esto, advertir los efectos positivos o negativos que el comportamiento propio tiene sobre los otros.

Los datos encontrados en este estudio sugieren que la estructura factorial de la función ejecutiva en ambos grupos tiene un factor común, que contiene diferentes componentes relacionados con la conducta; es así como en el grupo *casos* el Sistema de Supervisión Conductual se caracteriza por las fallas en el intento de inhibir y de controlar la conducta, cuando se esperaría que el sujeto lo hiciera; también existe un error en la planeación y en la organización de secuencias de conductas específicas para enfrentar una tarea o solucionar un problema que requiera iniciativa y producción de comportamientos dirigidos a alcanzar este objetivo.

Otro componente afectado del Sistema de Supervisión Conductual de los adolescentes infractores es la habilidad para monitorear su conducta; de hecho, estos sujetos presentan dificultades para advertir los efectos que sus actos tienen en las demás personas, lo cual dificulta sus relaciones interpersonales y sociales; algo similar ocurre cuando el sujeto enfrenta una tarea o soluciona un problema, algunas veces es ineficaz para verificar y para comprobar si su conducta está en sintonía con la tarea o con el problema por resolver.

Por el contrario, el Sistema de Supervisión Conductual en el grupo control funciona de manera más eficaz que el grupo de casos; los sujetos controles tienen la habilidad para iniciar su conducta en forma proactiva, planean y organizan su comportamiento de acuerdo con las exigencias de las tareas o un problema para resolver, y tienen suficiente monitoreo y automonitoreo para prevenir las consecuencias de sus conductas en los demás y darse cuenta de si su conducta es acorde con los objetivos propuestos para realizar una tarea o para solucionar un problema.

Estos resultados apoyan los presupuestos del modelo factorial de la cognición humana, los cuales sugieren la existencia de diferentes factores que explican la organización de los procesos cognoscitivos en el funcionamiento cerebral y el comportamiento (Maerlender, Isquith, Gerson, Gioia, 2003; Ardila, 1995). Si bien los hallazgos demuestran la presencia de un único factor, es necesario aclarar que sólo se analizó el factor conductual de la función ejecutiva y se encontraron diferentes componentes que configuran la organización y la estructura del Sistema de Supervisión Conductual.

Es importante considerar algunas limitaciones del presente estudio. Primero, el número de participantes es limitado y esto produjo que la estructura factorial en los casos sea más inestable matemática y estadísticamente que la estructura resultante en los controles. Segundo, los resultados de esta investigación contribuyen a la idea de la existencia de componentes o elementos comunes a procesos neuropsicológicos como la función ejecutiva, pero se debe tener en cuenta que no siempre se derivan los mismos factores y componentes, así se utilicen las mismas pruebas, debido tal vez a la naturaleza de la población evaluada, posibles errores sistemáticos, errores tipo I o tipo II y que, en general, todas las funciones neuropsicológicas varían según las diferencias individuales.

Conclusiones

El análisis factorial exploratorio produjo una estructura de la función ejecutiva desde la esfera conductual, que se configura en un único factor tanto para los adolescentes infractores con trastorno de conducta disocial como para el grupo *control* en las escalas BRIEF para padres y maestros. Dicho factor explicó en la escala para padres el 88,9% de la varianza en toda la muestra, el 87,6% para el grupo *casos* y el 78,1% para el grupo *control*. En la escala para maestros, el factor obtenido explica el 81% de la varianza en toda la muestra, 76% para *casos* y el 77% para el grupo *control*.

El factor resultante de los análisis se denominó Sistema de Supervisión Conductual, que representa para esta muestra la configuración del funcionamiento ejecutivo desde el dominio conductual. Todas las variables evaluadas y analizadas, tanto para padres como para maestros, muestran diferencias estadística y clínicamente significativas en ambos grupos, lo que sugiere que el Sistema de Supervisión Conductual permite diferenciar la función ejecutiva en los dos grupos. En las características demográficas existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad, el estrato y la escolaridad, quizá debido a la heterogeneidad de la distribución de tales variables en toda la muestra.

Finalmente, en este estudio se ofrece una nueva e interesante información sobre la estructura factorial de la función ejecutiva desde el dominio conductual, y se apoya el enfoque neurobiológico del estudio de la función ejecutiva y el modelo factorial de la cognición humana.

Referencias

- Alexander, G., DeLong, M. & Strick, P. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual Review Neurosciences*, 9, 357-381.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). Washington, D.C.: TR.
- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R. & Mikiewicz, O. (2002). Relationships between cognitive and behavioral measures of executive function in children with brain disease. *Child Neuropsychology*, 8, 231-240.
- Anderson, V. & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20, 385-406.
- Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in Children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8, 319-349.
- Ardila, A. (1995). Estructura de la actividad cognoscitiva. Hacia una teoría neuropsicológica. *Neuropsichología Latina*, 1, 21-32.
- Brown, V. & Bowman, M. (2002). Rodent models of prefrontal cortical function. *Trends in Neurosciences*, 2, 340-343.
- Burgess, P.W. (1997). Theory and methodology in executive function research. En P. Rabbit (ed.). *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81-116). Hove: Psychology Press.
- Castellanos, F.X. & Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Natural Review Neuroscience*, 3, 617-628.
- Culbertson, W.C. & Zillmer, E.A. (1998). The tower of LondonDX: A standardized approach to assessing executive function in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13, 285-301.
- Culhane-Shelburne, K., Chapieski, L., Hiscock, M., & Glaze, D. (2002). Executive functions in children with frontal and temporal lobe epilepsy. *International Neuropsychological Society*, 8, 623-632.
- Damasio, A. (2001). *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A.M. & Damasio, A. (1994). The return of Phineas Gages: Clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264, 1102-1105.
- Denckla, M.B. (1996). A theory and model of executive function. A neuropsychological perspective. En G.R. Lyon & N.A. Krasnegor (eds.). *Attention, Memory and Executive Function*. Baltimore: Brookes.

- Fuster, J. (2001). The prefrontal cortex - An update: Time is of the essence. *Neuron*, 30, 319-333.
- Fuster, J. (1993). Frontal lobes. *Current Opinion in Neurobiology*, 3, 160-165.
- Gioia, G. A. & Isquith, P.K. (2004). Ecological assessment of executive function in traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*, 25, 135-158.
- Gioia, G. A. & Espy, K. (2003). Construct validity of the behavior rating inventory of executive function. Preschool version. *International Neuropsychological Society*, 9, 297-2003.
- Gioia, G. A., Isquith P.K., Guy, S.C. & Kenworthy, L. (2000). *The behavior rating inventory of executive function*. Odessa. FL: PAR.
- Gioia, G. A., Isquith P.K., Kenworthy, L. & Barton, R.M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Child Neuropsychology: a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 8, 121-137.
- Gioia, G. A., Isquith P.K., Retzlaff, P.D. & Kimberly, A.E. (2002). Confirmatory factor analysis of the behavior rating inventory of executive function (Brief) in a clinical sample. *Child Neuropsychology: a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 8, 249-257.
- Kuntsi, J., Stevenson, J., Oosterlaan, J. & Sonuga-Barke, E.J. (2001). Test-retest reliability of a new delay aversion task and executive function measures. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 339-348.
- Levin, H.S., Song, J., Ewing-Cobbs, L. & Roberston, G. (2001). Porteus maze performance following traumatic brain injury in children. *Neuropsychology*, 15, 557-567.
- Lehto, J.E., Juujarvi, P., Kooistra, L. & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 59-80.
- Lichter, D. & Cummings, J. (2001). *Frontal-subcortical circuits in psychiatry and neurological disorders*. Nueva York: The Guilford Press.
- Logan, G.D., Schachar, R.J. & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8, 60-64.
- Loge, D., Staton, D. & Beatty, W. (1990). Performance of children with ADHD on tests of frontal lobe dysfunction. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 29, 540-545.
- Luria, A.R. (1977). *Las funciones corticales del hombre*. México: Fontamara.
- Maerlender, A., Isquith, P.K., Gerson, A. & Gioia, G. (2003). Executive contributions to children's emotional and behavioral functioning. *International Neuropsychological Society*, 9, 297-2003.
- Mataró, M., García-Sánchez, C., Junqué, C., Estévez-González, A. & Pujol, J. (1997). Magnetic resonante imaging measurement of the caudate nucleus in adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder and its relationship with neuropsychological and behavioural measures. *Archives of Neurology*, 54, 963-967.
- McGee, R., Williams, S., Moffitt, T. & Anderson, J. (1989). A comparison of 13-year-old boys with attention deficit and/or reading disorder on neuropsychological measures. *Journal Abnormal Child Psychology*, 17, 37-53.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.

- Owen, A.M., Morris, R.G., Sahakian, B.J., Polkey, C.E. & Robbins, T.W. (1996). Double dissociations of memory and executive functions in working memory task following frontal lobe excision, temporal lobe excisions or amygdalo-hippocampectomy in man. *Brain*, 119, 1597-1615.
- Ozonoff, S. & Jensen, J. (1999). Brief report: Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal Autism and Developmental Disorders*, 29, 171-177.
- Ozonoff, S. (2000). Componentes de la función ejecutiva en el autismo y otros trastornos. En: J. Russell (ed.). *El autismo como trastorno de la función ejecutiva*. Madrid: Médica Panamericana.
- Pennington, B.F. & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 37, 51-87.
- Pineda, D.A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30, 764-768.
- Pineda, D.A., Merchán, V., Rosselli, M., Ardila, A. (2000). Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*, 2000, 1112-8.
- Reich, W., Leacock, N. & Shanfeld, K. (1995) Diagnostic interview for children and adolescents: *DSM-III-R and DSM-IV Version*. St. Louis, MO: Washington University.
- Rowe, J.B., Owen, A.M., Johnsrude, I.S. & Passingham, R.E. (2001). Imaging the mental components of a planning task. *Neuropsychologia*, 39, 315-327.
- Shue, K. & Douglas, V.I. (1992). Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrome. *Brain and cognition*, 20, 104-124.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Stuss, D.T. & Benson, D.F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95, 3-28.
- Stuss, D.T. & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: Lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology* 53, 401-33.
- Stuss, D.T. & Alexander, G. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63, 289-298.
- Tekin, S. & Cummings, J. (2002). Frontal-subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry an update. *Journal of Psychosomatic Research*, 53, 647-654.
- Welsh, M.C. & Pennington, B.F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4, 199-230.
- Weyandt, L.L. & Willis, W.G. (1994). Executive functions in school-aged children: potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental Neuropsychology*, 10, 1697-1713.
- 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, 501-531.