

Yaneth Urrego Betancourt [1]
Laura Puerta Morales [2]
María Fernanda Porto Torres [3]

Funciones ejecutivas de estudiantes de básica primaria en dos regiones de Colombia.

Executive functions of elementary school students in two regions of Colombia.

Funções executivas de alunos do ensino fundamental em duas regiões da Colômbia.

- [1] Universidad Piloto de Colombia. Doctora en Psicología con énfasis en Neurociencias Cognitivas Aplicadas –. Docente Investigador Grupo de Desarrollos Humanos en contextos Educativos, Organizacionales y Sociales (DHEOS), orcid.org/0000-0001-7636-620X. Correspondencia: Carrera 9 # 45A – 44 Programa de Psicología. Bogotá-Colombia; e-mail: yaneth-urrego@unipiloto.edu.co
- [2] Corporación Universitaria de la Costa –CUC–. Doctora en Psicología con énfasis en Neurociencias Cognitivas Aplicadas –. Docente Investigador. Grupo Culture, Educación y Sociedad (CES) Programa de Psicología. orcid.org/0000-0002-1040-6990. Correspondencia: Calle 58 # 55 – 66 Barranquilla-Colombia; e-mail: lpuerta1@cuc.edu.co
- [3] Auxiliar de Investigación. Grupo Culture, Educación y Sociedad (CES) Programa de Psicología. Corporación Universitaria de la Costa (CUC). Correspondencia: Calle 58 # 55 – 66 Barranquilla-Colombia; e-mail: mporto3@cuc.edu.co

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue describir las funciones ejecutivas de los niños de básica primaria en dos regiones de Colombia. Mediante un estudio comparativo con diseño transeccional. Participaron 392 niños entre 6 y 12 años de edad, los cuales fueron seleccionados al azar desde grado primero hasta quinto de básica primaria. Las funciones ejecutivas se evaluaron con el Test ENFEN y las comparaciones se realizaron con referencia a las variables: ciudad, sexo y grado. Los resultados analizados a través de la prueba U de Mann-Whitney arrojaron diferencias en los rendimientos de las funciones ejecutivas de fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y planificación para ciudad ($p=0.000$); fluidez verbal para sexo ($p=0.007$), e inhibición para grado ($p=0.002$).

Palabras clave: Fluidez verbal; Control atencional; Flexibilidad cognitiva; Planificación; Inhibición; Niños.

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe the executive functions of elementary school students in two regions of Colombia by a comparative study with a cross-sectional design. Participants were 392 children between 6 and 12 years old, who were randomly selected from first grade through fifth elementary school. Executive functions were assessed using the Test ENFEN and comparisons were made with reference to variables: city, sex and grade. The results analyzed by Mann-Whitney U test showed differences in the performance of the executive functions of verbal fluency, cognitive flexibility and planning for the city ($p = 0.000$); verbal fluency for sex ($p = 0.007$), and inhibition to grade ($p = 0.002$).

Keywords: Verbal fluency; Attention control; Cognitive flexibility; Planning; Inhibition; Children.

RESUMO

O propósito do presente trabalho foi descrito pelas execuções básicas das crianças de básica primária nas regiões da Colômbia através de um estudo comparativo com o projeto transeccional. Eles envolveu 392 crianças entre 6 e 12 anos de idade, que foram selecionados aleatoriamente, da primeira à quinta série do ensino fundamental. Funções executivas foram avaliadas usando o ENFEN teste e as comparações foram feitas com referência às variáveis: cidade, sexo e grau. Os resultados analisados através da demonstração U de Mann-Whitney arrojaram diferenças em rendimentos das funções executivas de fluidez verbal, flexibilidade cognitiva e planejamento para cidade ($p = 0,000$); Fluidez verbal para sexo ($p = 0,007$), e inibição para grau ($p = 0,002$).

Palavras-chave: Fluência verbal; Controle da atenção; Flexibilidade cognitiva; Planejamento; Inibição; Crianças.

El interés por el estudio de las funciones ejecutivas ha venido creciendo en la actualidad; sin embargo, hace años inició la búsqueda de su verdad a través de investigaciones preliminares con respecto a las funciones conductuales y cognitivas alteradas por daño cerebral. Se tiene el caso significativo de Phineas Gage, en 1848, quien tratado por el Dr. Harlow aportó nuevos conocimientos sobre la corteza prefrontal y su funcionalidad (Molina, 2012). A esto, se le sumó nuevas conceptualizaciones propuestas por MacLean y Luria con su enfoque del sistema integrado del cerebro haciendo alusión a la regulación, verificación de acciones, creación de metas, resolución de problemas y organización gnósico-práctica integradas desde las regiones frontales (Arán y López, 2013; Luria, 1966; MacLean, 1990; Stuss & Benson, 1986), así como Lezak (2004) señala la formulación de metas, planificación de la manera para lograrlas y ejecución de ese plan de manera eficaz.

De igual modo, la neuroimagenología ha contribuido al acervo científico para describir y correlacionar estructuras neuroanatómicas con funcionalidad de los procesos cognitivos, sensoriomotores y socio-emocionales (Manga y Ramos, 2011; Van Horn et al., 2012; Vivas y García, 2010). Tirapu-Ustárroz, Muñoz-Céspedes y Pelegrín-Valero (2002) señalan que el sustrato de las funciones cognitivas de alto nivel, aunque es un término novedoso, y en ocasiones, un poco alejado de los tecnicismos en el área, es una manera práctica para operacionalizar las ejecuciones complejas del ser humano, es decir, las funciones ejecutivas. No obstante, en consenso, Arán (2011) expone las funciones ejecutivas como “un constructo multidimensional integrado por componentes cognitivos diferentes pero relacionados, que actuarían concertadamente durante la ejecución de tareas cognitivas complejas” (p.99). Por otro lado, es preciso agregar y centrar un paralelo entre el anterior concepto y la inteligencia, ya que ambos buscan generar estabilidad, adaptabilidad y solucionar problemas; sin embargo, la inteligencia no está dada sólo por factores

cognitivos, sino que es una conceptualización más global que hace referencia o requiere apoyo de otras áreas para llegar a su consecución (García-Molina, Tirapu-Ustárroz, Luna-Lario, Ibáñez, y Duque, 2010).

Algunos autores han enumerado los componentes de las funciones ejecutivas mencionando los siguientes: memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva, fluidez verbal, anticipación, selección de objetivos, monitorización, velocidad de procesamiento, atención alternante, control atencional, toma de decisiones y branching o multitarea, entre otros. (García-Molina et al., 2010; Portellano, Martínez y Zumárraga, 2009; Tirapu-Ustárroz y Luna-Lario, 2008). Para fines del presente estudio, se describen seguidamente cinco componentes: fluidez verbal, control atencional, flexibilidad cognitiva, planificación e inhibición. En primer lugar, Marino, Acosta y Zorza (2011) afirman que la fluidez verbal es “la facilitación de mecanismos asociativos, permitiendo pasar de una palabra a otra a una elevada velocidad.” (p.249). Marino et al. (2011) señala dos tipos haciendo alusión a la fluidez verbal fonológica y semántica. La fluidez verbal fonológica se evalúa por medio de la expresión del número de palabras con alguna inicial (p.e, “m o p”), estas asociaciones construidas presentan una actividad ejecutiva mayor; mientras que la fluidez verbal semántica se evalúa por medio de palabras de una categoría (p.e, animales) y se encuentra dentro de asociaciones facilitadas, y aún más en población infantil. En segundo lugar, el control atencional según Bausela (2014) se refiere a la capacidad para atender selectivamente a un estímulo específico. En tercer lugar, Flores-Lázaro, Castillo-Preciado y Jiménez-Miramonte (2014) menciona la flexibilidad cognitiva como la capacidad para inhibir una estrategia cognitiva o secuencia de acción que permita generar una respuesta alternativa, y actuar de una manera eficaz para la consecución de la metas o la resolución de problemas, específicamente en los hechos de manera improvisada, y además, conforma el primer sistema de las funciones ejecutivas. En cuarto lugar, se encuentra la

planificación definida como “el proceso que se utiliza para resolver problemas, desarrollar planes, controlar y regular el proceso de resolución y cambio de estrategias, cuando es necesario” (Mayoral, Roca, Timoneda, y Serra, 2014, p.10). Por último, y quinto lugar, la inhibición se encuentra en similitud con los procesos de atención selectiva, autorregulación y auto-monitoreo; siendo reconocida como aquella habilidad de atender selectivamente a estímulos específicos e inhibir respuestas predominantes y se entiende como el logro por mantener la atención por un intervalo de tiempo extenso (Reyes, Barreyro, e Inojoque-Ricle, 2014).

Bausela (2005) propone que la base neuroanatómica de referencia en las funciones ejecutivas es el “el córtex pre-frontal que realiza un control supramodular sobre las funciones mentales básicas localizadas en estructuras basales o retorrolándicas” (p.88). Acompañado al córtex pre-frontal se encuentran; por un lado, el circuito dorsolateral, el cual cumple funciones de tipo cognitivas, como son la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos y la flexibilidad cognitiva; por otro lado, el circuito ventromedial, el cual tiene la función de percibir e integrar los estímulos emocionales que conllevan a la toma de decisiones dirigida a los propósitos dentro del juicio social y ético; y por último, el circuito orbitofrontal, el cual está involucrado en la selección de objetivos, control emocional y regulación del comportamiento ético, entre otros. Estos circuitos se interrelacionan con una amplia red sináptica hacia áreas corticales y subcorticales (Tirapu-Ustároz y Luna-Lario, 2008). Por lo tanto, las funciones ejecutivas necesitan un complejo sistema dinámico e integrado por la corteza frontal, regiones corticales posteriores y otras estructuras paralímbicas (p.e., hipocampo, amígdala, ínsula) y basales (ganglios de la base y tronco cerebral) (Alexander, De Long, y Strick, 1986; Bechara, Damasio y Damasio, 2000; Clark, Bechara, Damasio, Aitken, Sahakian, y Robbins, 2008; Collette, Hogge, Salmon, y Van der Linden 2006; Verdejo-García Y Bechara, 2010).

Por su parte, la niñez es considerada el escenario donde empiezan a desplegarse las funciones cognitivas del ser humano. El desarrollo de las funciones ejecutivas se extiende desde el primer año de vida hasta la adolescencia tardía, y debe considerárselo como un proceso de múltiples estados, con diferentes funciones madurando en diferentes momentos (Cassandra y Reynolds, 2005). Durante la infancia “las áreas corticales primarias, tales como la corteza visual y auditiva, y las áreas de asociación tales como la corteza prefrontal, tienen altos niveles de densidad sináptica y experimentan un periodo dinámico de reducción sináptica en diferentes trayectorias” (Huttenlocher y Dabholkar, 1997 como se citó en Bausela, 2014). Lo anterior, coopera con los procesos de estimulación, ya que el sistema nervioso está en capacidad eléctrica para generar procesos de aprendizaje; aunque se debe aclarar que durante la infancia se encuentran periodos críticos, donde los niños son sensibles a su ambiente, y donde “los procesos cognitivos son dinámicos, pues el cerebro aún se encuentra en desarrollo” (Espy, 2004; Paterson, Heim, Friedman, Choudhury y Benasich, 2006, como se citó en González y Ostrosky, 2011, p.511). Algunos investigadores sugieren progresos madurativos por años y/o etapas de desarrollo, apoyándose en la perspectiva donde se expone que,

“en el recién nacido el metabolismo del área frontal es muy bajo y sólo comienza a incrementarse progresivamente a partir del segundo año de vida. Este incremento se realiza de un modo discontinuo, observándose tres picos intensos de activación entre los 4-8 años, los 10-12 años y posteriormente, entre los 16-19 años” (Portellano Pérez como se citó en Korzeniwoski, 2011, p.14).

Las investigaciones en este campo evidencian que las funciones ejecutivas tienen influencia significativa en la edad y el nivel socio-económico. Arán (2011) muestra desde Argentina resultados significativos en el desarrollo del componente control ejecutivo; ya que la edad es

directamente proporcional al desarrollo de esta habilidad cognitiva. De igual forma, la autora explica cómo el nivel educativo de la madre y las condiciones ambientales se asocian al funcionamiento ejecutivo de niños 254 niños entre 7 a 12 años, así como su edad.

El objetivo del presente estudio fue describir las funciones ejecutivas de los estudiantes de básica primaria en Bogotá y Barranquilla, con el fin caracterizar sus componentes: fluidez verbal fonológica y semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva, planificación e inhibición; ya que las funciones ejecutivas se desarrollan dramáticamente durante la infancia y la niñez, y predicen éxitos futuros en estudios, salud e ingresos (Beck, Schaefer, Pang y Carlson, 2011; Moffitt et al., 2011; Munakata, Snyder, y Chatham, 2011). Del mismo modo, es vital esta descripción porque los estudiantes pertenecen a colegios públicos de bajo nivel socio-económico del país, y se ha observado deterioros en funciones ejecutivas en niños con antecedentes de baja condición socioeconómica, lo cual ha llevado a inferir que el bajo funcionamiento ejecutivo durante la niñez predice el bajo funcionamiento ejecutivo en décadas más tarde (Hackman y Farah, 2009). Es fundamental identificar el nivel de estos estudiantes en cuanto a su funcionamiento ejecutivo para promover al interior de las instituciones públicas programas de intervención puesto que las funciones ejecutivas admiten entrenamiento (Bernal y Rodríguez, 2014; Diamond y Lee, 2011).

Método

Diseño

El presente estudio se realizó a partir de un paradigma cuantitativo, empírico-analítico, que fue descriptivo-comparativo y su diseño transversal; entendida como un estudio que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analice (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010).

Se tomarán medidas psicométricas de la muestra de estudiantes en un tiempo establecido para la aplicación de la prueba neuropsicológica ENFEN y el análisis comparativo de variables como: la ciudad en la que vive, el sexo y la edad.

Participantes

La muestra seleccionada para esta investigación consistió en 392 estudiantes de primero a quinto grado de básica secundaria de la Institución Educativa Distrital Libertador Simón Bolívar de Barranquilla y la Institución Educativa Distrital El Ricaurte de Bogotá, de edades entre 6 y 12 años. La muestra fue probabilística porque los participantes fueron seleccionados al azar con una heterogeneidad del 50%, a 5% de margen de error y 95% de nivel de confianza.

Instrumentos.

El instrumento empleado en la investigación fue la Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas ENFEN de Portellano et al. (2009), el cual el nivel de madurez y rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas. El ENFEN tiene seis subpruebas denominadas: fluidez fonológica, fluidez semántica, senderos gris, senderos color, anillas e interferencia. En la primera subprueba, se deben decir todas las palabras que empiecen por P. En la segunda subprueba, se deben decir todos los nombres de los animales. Estas dos subpruebas se realizan en 1 minuto, son pruebas cronometradas, se puntúan los aciertos, errores y repeticiones y se realizan pruebas de ensayo antes de comenzar. En la tercera subprueba, se deben unir los números del 1 al 20 en orden inverso cruzando líneas pero no atravesando círculos. En la cuarta subprueba, se deben unir los números del 1 al 20 alternando colores. Estas dos subpruebas se realizan sin tiempo fijo aunque son pruebas cronometradas, se puntúan las conexiones correctas y errores de omisión

y sustitución. En la quinta subprueba, se deben mover las anillas de a una para formar en el eje derecho una torre como la del modelo, sin guardarlas en la mano ni apoyarlas en la mesa. Esta subprueba es cronometrada desde el inicio al fin de la reproducción del modelo sin tiempo fijo, se puntúan el número de movimientos por ensayo y el tiempo empleado, pero éste último es el que se tiene en cuenta para el puntaje directo. En la sexta subprueba, se debe decir el color de la tinta en la que están impresas las 39 palabras. Esta subprueba es cronometrada aunque sin tiempo fijo, y se puntúan las conexiones correctas y errores de omisión y sustitución.

Consideraciones Éticas.

Los 392 participantes fueron seleccionados al azar consecutivamente cumpliendo los criterios de inclusión, lo cuales fueron: estar en básica secundaria y tener entre 6 y 12 años de edad. Los padres firmaron el formulario de consentimiento informado; cuyo protocolo fue explicado por un equipo de tres psicólogos que administraron la prueba directamente a los estudiantes en una aplicación individual, recibiendo una formación previa. El equipo siguió las normas de aplicación, corrección e interpretación conforme a lo establecido por los autores en el respectivo manual.

Resultados

Los resultados obtenidos del procedimiento descrito anteriormente fueron analizados estadísticamente con el SPSS a luz de descripciones de frecuencia y comparaciones de dos medidas de muestras independientes con la prueba de U de Mann Whitney para muestras no – paramétricas, la cual plantea la comparación de Medianas para muestras que son independientes (Berlanga y Rubio, 2012).

A continuación, se muestra en la Figura 1, que el 48.98% corresponde a los participantes de la ciudad de

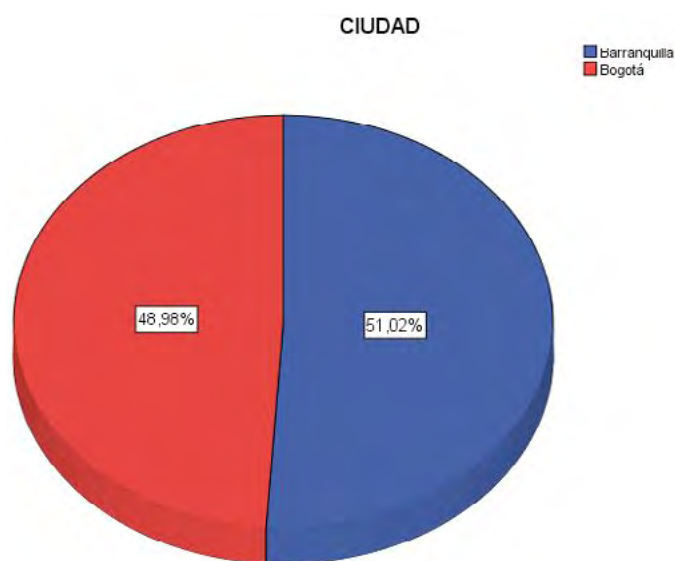


Figura 1. Porcentaje de participantes por ciudad

Bogotá, los cuales fueron un total de 192 sujetos. Y un 51.02% para los participantes de la ciudad de Barranquilla, correspondientes a 200 estudiantes.

En la figura 2, se puede observar que el 46,2% son niñas y el 53,8% son niños, correspondiente a 181 y 211 participantes respectivamente.

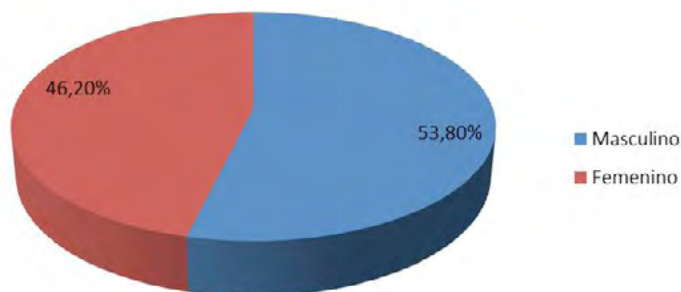


Figura 2. Porcentaje de participantes por sexo

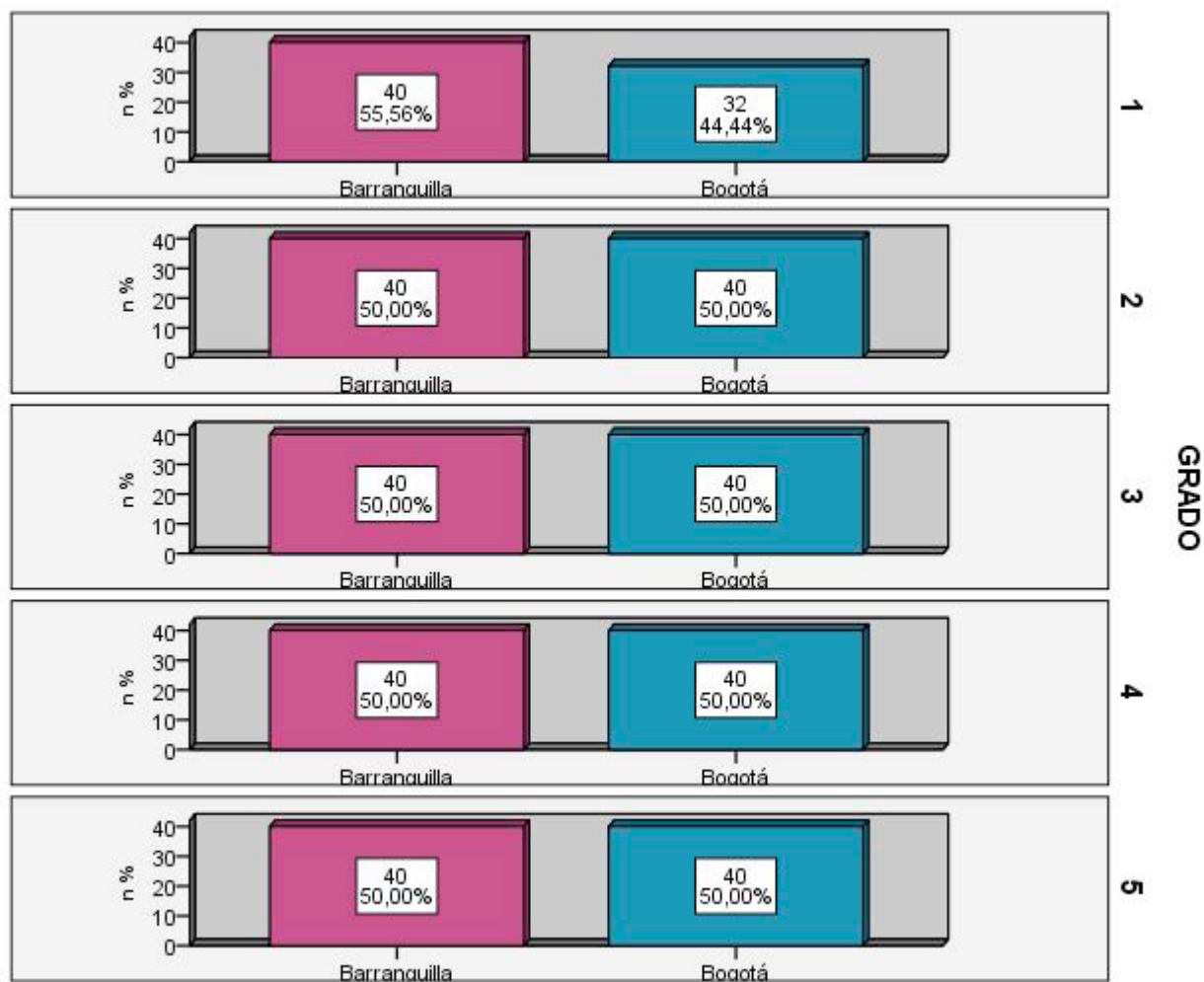


Figura 3. Porcentaje de participantes por grado y ciudad

En la figura 3, se puede observar que para el primer grado de básica primaria, el 55.56% de los estudiantes pertenecen a la ciudad de Barranquilla y que el 44.44% de los participantes son de la ciudad de Bogotá. En segundo, tercer, cuarto y quinto grado, se obtuvo un 50% de participación para ambas ciudades.

En la tabla 1, se pueden observar que los datos descriptivos para la variable edad.

La presente investigación contó con una población de trescientos noventa y dos ($N=392$) estudiantes entre seis y doce años edad (*Mínimo*=6; *Máximo*=12) que pertenecientes básica primaria en los grados de primero a quinto grado (*Mínimo*=1; *Máximo*=5), residentes de las ciudades de Bogotá y Barranquilla. Los resultados evidenciaron con respecto a la característica sociodemográfica edad, que los participantes se ubican

Tabla 1. Datos descriptivos de la variable edad

		Edad del participante
N	Valid	392
	Missing	0
Media		8,69
Mediana		9,00
Moda		9
Mínimo		6
Máximo		12

en una escala de desarrollo promedio de 8 años de edad, con tendencia al límite superior de 9 (*Media=8,69*), con una posición central de los datos en 9 años de edad (*Mediana=9,00*), y la edad con un alto número de aparición dentro del grupo participantes y los datos analizados, fue de 9 años edad. (*Moda=9*).

La tabla 2 presenta un resumen de las medidas de tendencia central con respecto a las funciones ejecutivas: fluidez verbal fonológica y semántica, control atencional, planificación e inhibición. Las puntuaciones se obtuvieron a partir del instrumento aplicado, con sus valores mínimos y máximos, medias, Medianas, modas, desviaciones estándar y varianza, respectivamente.

Los resultados muestran que la media en la subprueba de fluidez fonológica fue 6.18 palabras. El 50% de los estudiantes está por encima de decir 6 palabras; correspondiente a la Mediana y el otro 50% está por debajo de este valor. La mayoría de las veces la puntuación representada fue de 4 palabras (moda). Se observa una desviación estándar de 3.33 de la media de 6.18. El valor mínimo fue 0 y el máximo 20 palabras.

Los resultados indican que la media en la subprueba de fluidez semántica fue 11.15 palabras. El 50% de los estudiantes está por encima de decir 11 palabras; correspondiente a la Mediana y el otro 50% está por debajo de este valor. La mayoría de las veces la puntuación representada fue de 10 palabras. Se observa una desviación estándar de 4.09 de la media de 11.15. El valor mínimo fue 0 y el máximo 26 palabras.

Los resultados indican que la media en la subprueba de sendero gris fue 14.95 respuestas correctas. El 50% de los estudiantes estuvo por encima de 14 y la mayoría de las veces los estudiantes obtuvieron 11 respuestas correctas. Se observa una desviación estándar de 8.68. El valor mínimo fue de -4 y el máximo 48.

Los resultados indican que la media en la subprueba de sendero color fue 8.58 aciertos. El 50% de los

Tabla 2. Estadística descriptiva de los componentes de la variable funciones ejecutivas

		Fluidez verbal fonológica	Fluidez verbal semántica	Control Atencional	Flexibilidad Cognitiva	Planificación	Inhibición
N	Válidos	392	392	392	392	392	392
	Error	0	0	0	0	0	0
Media		6,18	11,15	14,95	8,58	263,06	53,19
Mediana		6	11	14	8	239,5	53
Moda		4	10	11	6	185	65
Desviación Estándar		3,335	4,092	8,685	5,756	113,815	19,395
Varianza		11,119	16,745	75,437	33,129	12953,858	376,164
Mínimo		0	0	-4	-24	0	0
Máximo		20	26	48	33	929	175

Tabla 3. Comparación de grupos por ciudad

	Fluidez Verbal Semántica	Fluidez Verbal Fonológica	Control Atencional	Flexibilidad Cognitiva	Planificación	Inhibición
Mann-Whitney U	15770,000	15238,500	11712,000	13144,500	11976,000	17301,500
Wilcoxon W	35870,000	35338,500	31812,000	33244,500	32076,000	37401,500
Z	-3,519	-3,998	-7,484	-6,301	-7,220	-1,886
Asimp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,059

Variable de Agrupación: Ciudad a la que pertenece

estudiantes estuvo por encima de 8 y la mayoría de las veces los estudiantes obtuvieron 6 aciertos. Se observa una desviación estándar de 5.75. El valor mínimo fue de -24 y el máximo 33.

Los resultados indican que la media en la subprueba de anillas fue de 263.06 segundos. El 50% de los estudiantes estuvo por encima de 239.5 segundos y la mayoría de las veces los estudiantes obtuvieron 185 segundos. Se observa una desviación estándar de 113.815. El valor mínimo fue de 0 y el máximo 929 segundos.

Los resultados señalan que la media en la subprueba de interferencia fue 53.19 aciertos. El 50% de los estudiantes estuvo por encima de 53 y la mayoría de las veces los estudiantes obtuvieron 65 aciertos. Se observa una desviación estándar de 376.164. El valor mínimo fue de 0 y el máximo 175.

Las tablas 3, 4 y 5 presentan un resumen de la U de Mann – Whitney para cada subprueba del ENFEN de acuerdo a tres variables medidas: ciudad, sexo y grado.

Los resultados arrojados muestran que para las subpruebas de fluidez fonológica, semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva y planificación existe una diferencia significativa de 0.00 entre el rendimiento de los bogotanos y los barranquilleros. En cuanto al rendimiento para inhibición de los grupos por ciudad, no existe una diferencia significativa.

Los resultados arrojados indican que para la subprueba de fluidez fonológica existe una diferencia estadísticamente significativa de 0.007 en el desempeño de los hombres y las mujeres. En cuanto al rendimiento de los grupos por sexo para fluidez semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva, planificación e inhibición no se evidencian diferencias significativas con una U de Mann – Whitney de 0.661, 0.114, 0.486, 0.752 y 0.216, respectivamente.

Los resultados arrojados indican que para la subprueba de inhibición existe una diferencia estadísticamente significativa de 0.002 en el desempeño de los estudiantes por grado. En cuanto al desempeño de los grupos por grado para fluidez semántica, fonológica, control atencional, flexibilidad cognitiva y planificación no se evidencian diferencias significativas con respecto a la U de Mann – Whitney de 0.680, 0.351, 0.060, 0.506, 0.218 y 0.216, respectivamente.

Discusión

La premisa principal de esta investigación se centra en la descripción de las funciones ejecutivas medidas a través del ENFEN (Portellano et al., 2009) en una muestra de estudiantes pertenecientes a las ciudades de Bogotá y Barranquilla de estrato socioeconómico bajo de instituciones educativas distritales.

Tabla 4. Comparación de grupos por sexo

	Fluidez Verbal Semántica	Fluidez Verbal Fonológica	Control Atencional	Flexibilidad Cognitiva	Planificación	Inhibición
Mann-Whitney U	18669,500	16434,500	17519,500	18427,500	18780,000	17854,500
Wilcoxon W	35140,500	32905,500	33990,500	34898,500	35251,000	34325,500
Z	-,438	-2,693	-1,580	-,697	-,316	-1,236
Asimp. Sig. (2-tailed)	,661	,007	,114	,486	,752	,216

Variable de Agrupación: Sexo del participante

Se evidencia en la muestra de la investigación que los estudiantes de Bogotá y Barranquilla son diferentes en sus rendimientos para las siguientes funciones ejecutivas medidas a través del ENFEN como: fluidez verbal fonológica, semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva y planificación. Los resultados de este estudio son similares a los obtenidos por Sáez-Zea, Carnero-Pardo y Gurpegui (2008). Esto indica que las características socioculturales en las que están inmersas las personas pueden ejercer diferencias en el desarrollo de los procesos cognitivos, en especial, de las funciones ejecutivas mencionadas. De igual modo, se observa en la muestra de la investigación que los hombres son diferentes que las mujeres en su desempeño para la

siguiente función ejecutiva medida a través de la primera subprueba de fluidez verbal del ENFEN como lo es: fluidez fonológica. Los resultados de este estudio son similares a los obtenidos por Echavarri, Godoy y Olaz (2007) para habilidades cognitivas en universitarios. Lo anterior, confirma que el sexo está involucrado de manera diferente en los procesos cognitivos así como lo sugiere García (2003) y Gil-Verona et al. (2003). Asimismo, se examina en la muestra del estudio que existen diferencias en los rendimientos para la siguiente función ejecutiva medida a través de la última subprueba del ENFEN como lo es interferencia para la medida de inhibición en la variable grado; haciendo alusión a lo que Ortiz, Fernández y Fernández (2004) plantean cuando mencionan que

Tabla 5. Comparación de grupos por grado

	Fluidez Verbal Semántica	Fluidez Verbal Fonológica	Control Atencional	Flexibilidad Cognitiva	Planificación	Inhibición
Mann-Whitney U	18165,000	17652,000	16709,000	17932,000	17348,500	15505,500
Wilcoxon W	45193,000	44680,000	43737,000	44960,000	30228,500	28385,500
Z	-,412	-,932	-1,882	-,665	-1,231	-3,087
Asimp. Sig. (2-tailed)	,680	,351	,060	,506	,218	,002

Variable de Agrupación: Grados por grupos


diseñar tareas más simples que únicamente necesitan un mantenimiento activo de la información e inhibición, son funciones que se consideran básicas para la adecuada ejecución de tareas más complejas de las funciones ejecutivas; así como Whitebread y Basilio (2012) exponen la emergencia y desarrollo de la autorregulación. Esto señala que el desarrollo de la inhibición podría tener un proceso madurativo diferente con respecto a la escolaridad.

Mientras tanto, para el componente ejecutivo de la inhibición no se encontraron diferencias entre los rendimientos de los bogotanos y los barranquilleros. De igual modo, para los componentes ejecutivos de fluidez verbal semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva, planeación e inhibición no se encontraron diferencias entre los rendimientos de los hombres y las mujeres. Asimismo, para los componentes ejecutivos de fluidez verbal fonológica, semántica, control atencional, flexibilidad cognitiva y planeación no se encontraron diferencias entre los rendimientos por grados de básica secundaria. Para estas variables se acepta en todos los casos la hipótesis nula, que establece que el rendimiento de las funciones ejecutivas medidas no es distinto en bogotanos y barranquilleros, hombres y mujeres y grados de básica primaria; y se rechaza la hipótesis alternativa, que el rendimiento de las funciones ejecutivas medidas es distinto en bogotanos y barranquilleros, hombres y mujeres y grados de básica primaria. Esto puede explicarse en términos de las limitaciones de este estudio, que apuntan a que la corteza prefrontal, la cual se asocia a las funciones ejecutivas, continua incrementando hasta los 19 años su metabolismo en el área frontal (Portellano Pérez como se citó en Korzeniwoski, 2011), lo que indica que se podrían esperar mayores diferencias intergrupos en edades más avanzadas como lo son estudiantes de básica secundaria y universitarios.

Otra limitación encontrada en este estudio, se refiere a la necesidad de llevar a cabo un estudio transcultural en nuestro contexto colombiano para la prueba ENFEN, la cual aunque es confiable midiendo las funciones ejecutivas,

se observan rendimientos más bajos con respecto a los españoles. Se concluye que la investigación abre paso a consolidar un estudio transcultural metodológico para este instrumento (Ardila, 2005; Urbina, 1998; Vergara y Balluerka, 2000).

En resumen, con respecto a la revisión de la literatura sobre las funciones ejecutivas, se confirma que son contadas como esenciales para controlar el procesamiento de la información y de coordinar el comportamiento recibiendo un trato preferencial por parte de la literatura especializada sobre el tema (Lipina y Segretin 2015; Tirapu-Ustároz et al., 2002).

En segundo lugar, se corrobora una vez más la utilidad de emplear instrumentos neuropsicológicos para estudiar los procesos cognitivos en los estudiantes sin trastornos clínicos (Banich, 2009; Diamond, 2013; Portellano et al., 2009). En este caso particular, se requiere el uso de este tipo de baterías en otros contextos educativos con el fin de establecer mayores comparaciones entre los grupos, y enriquecerlas para acopiar más información sobre la caracterización de las funciones ejecutivas teniendo en cuenta diversos contextos socioculturales, el sexo y el desarrollo durante distintas edades. En tercer lugar, incrementa la exigencia en el campo psicopedagógico para diseñar programas psicológicos de intervención en procesos cognitivos orientados a desarrollar funciones ejecutivas de la corteza prefrontal, como la fluidez verbal fonológica, semántica, control atencional, flexibilidad, planificación e inhibición para las reglas o guías para la acción (Bunge, 2004; Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin y Klingberg, 2009). Por último, es relevante llevar a cabo rigurosos estudios correlacionales y explicativos en torno a la temática para analizar comparativamente más variables y ampliar la muestra en el contexto latinoamericano; así como para emplear estas herramientas neuropsicológicas de manera estructural, sistemática y objetiva para robustecerla neurociencia cognitiva aplicada. 

Received: 07/05/2016

Accepted: 28/09/2016

REFERENCIAS

- Alexander, G.E., DeLong, M.R., & Strick, P.L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 9, 357-381.
- Arán, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29(1), 98-113.
- Arán, V., y López, M. (2013). Las funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. *Psicología desde el Caribe*, 30(2), 380-415.
- Ardila, A. (2005). Cultural values underlying psychometric cognitive testing. *Neuropsychology Review*, 15(4), 185-195. doi: 10.1007/s11065-005-9180-y.
- Banich, M.T. (2009). Executive function: the search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89-94.
- Bausela, E. (2005). Desarrollo evolutivo de la función ejecutiva. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 12(10), 85-93.
- Bausela, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Beck, D.M., Schaefer, C., Pang, K., & Carlson, SM. (2011). Executive function in preschool children: Test-retest reliability. *Journal of Cognition and Development*, 12(2), 169-193. doi: 10.1080/15248372.2011.563485.
- Berlanga, V., y Rubio, M.J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113.
- Bernal, F. y Rodríguez, M (2014). Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Revista de Orientación Educativa*, 28(53), 15-24.
- Bunge, S. (2004). How we use rules to select actions: A review of evidence from cognitive neuroscience. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4(4), 564-579.
- Cassandra, B. & Reynolds, C. (2005). A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190-201.
- Clark, L., Bechara, A., Damasio, H., Aitken, M.R., Sahakian, B.J. & Robbins, T.W. (2008). Differential effects of insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making. *Brain*, 131, 1311-1322.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E. & Van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, 139, 209-221.
- Diamond, A. (2013). Executive function. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Diamond, A. & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. doi: 10.1126/science.1204529.

- Echavarrí, M., Godoy, J. C., y Olaz, f. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Universitas Psychologica*, 6(2), 319-329.
- Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E. & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de psicología*, 30(2), 463-473.
- García, E. (2003). Neuropsicología y género. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 86, 7-18.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárriz, J., Luna-Lario, P., Ibáñez, J. y Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de Neurología*, 50(12), 738-746.
- Gil-Verona, J. A., Macías, J. A., Pastor, J. F., De Paz, F., Barbosa, M., Maniega, M. A., Román, J. M., López, A., Álvarez-Alfageme, I., Rami-González, L. & Boget, T. (2011). Diferencias sexuales en el sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 3(2), 351-361.
- González, M.G., y Ostrosky, F. (2012). Estructura de las Funciones Ejecutivas en la Edad Preescolar. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(1), 509 – 520.
- Hackman, D.A., & Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Science*, 13(2), 65–73. doi: 10.1016/j.tics.2008.11.003.
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 8-15.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Lipina, S., y Segretin, M. (2015). La construcción de abordajes integradores en el estudio del desarrollo de las funciones ejecutivas. *Revista Argentina de las Ciencias del Comportamiento*, 7(1), 1-4.
- Luria, A.R. (1966). *Higher cortical functions in man*. Londres: Tavistock.
- Macleán, P. (1990). *The triune brain in evolution: role in paleocerebral functions*. New York: Plenum Press.
- Manga, D., y Ramos, F. (2011). El legado de Luria y la neuropsicología escolar. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 1-13.
- Marino, J., Acosta, A., y Zorza, J. P. (2011). Control ejecutivo y fluidez verbal en población infantil: medidas cuantitativas, cualitativas y temporales. *Interdisciplinaria: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 28(2), 245-260.
- Mayoral, S., Roca, M., Timoneda, C., y Serra, M. (2015). Mejora de la capacidad de planificación cognitiva del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Aula Abierta*. 43, 9–17.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B., Ross, S., Sears, M., Thomson, W., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 2693-2698. doi: 10.1073/pnas.1010076108.
- Molina, F. (2012). El caso Phineas Gage, una revisión de la histórica de la neurobiología. *Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica Alcmeon*, 17(3), 227-248.
- Munakata, Y., Snyder, H., & Chatham, C. (2012). Developing cognitive control: Three key transitions. *Current Directions Psychological Science*, 21(2), 71-77. doi: 10.1177/0963721412436807.

- Ortiz, T., Fernández, A., y Fernández, S. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 32(6), 377-386.
- Portellano, J. A., Martínez, R., y Zumárraga, L. (2009). *Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Reyes, S., Barreyro, J. P., y Injoque-Ricle, I. (2014). Evaluación de componentes implicados en la Función Ejecutiva en niños de 9 años. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(1), 44-59.
- Sáez-Zea, C., Carnero-Pardo, C., y Gurpegui, M. (2008). Nombres de personas: una prueba de fluidez verbal sin influencias socioeducativas. *Neurología*, 23(6), 356-360.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Raven Press.
- Thorell, L.B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106-113. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M. & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685.
- Tirapu-Ustárroz, J., y Luna-Lario, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu-Ustárroz, M. Ríos-Lago y F. Maestú-Unturbe (Eds.), *Manual de Neuropsicología* (pp. 221-259). Barcelona: Viguera Editores.
- Urbina, A. (1998). *Tests Psicológicos*. México: Prentice Hall.
- Van Horn, J., Irimia, A., Torgerson, C., Chambers, M., Kikinis, R., & Toga, A. (2012). Mapping Connectivity Damage in the Case of Phineas Gage. *PLoS ONE*, 7(5), 1-23. doi:10.1371/journal.pone.0037454
- Verdejo-García, A., y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Vergara, A., y Balluerka, N. (2000). Metodología en la investigación transcultural: perspectivas actuales. *Psicothema*, 12(2), 557-562.
- Vivas, L., y García, R. (2010). Contribución desde la neuropsicología al estudio de la memoria semántica. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 28(2), 239-250.
- Whitebread, D., y Basilio, M. (2012). *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 15-34.