

# RELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO POR ASIGNATURAS EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS\*

Gina Paola Fonseca Estupiñan\*\*  
Lucía Carlota Rodríguez Barreto\*\*\*  
Javier Humberto Parra Pulido\*\*\*\*

Recibido en abril 1 de 2016, aceptado en octubre 8 de 2016

---

## Citar este artículo así:

Fonseca GP, Rodríguez LC, Parra JH. Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia promoc. salud.* 2016; 21(2): 41-58. DOI: 10.17151/hpsal.2016.21.2.4

---

## Resumen


**Objetivo:** Establecer la relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico de 5 asignaturas (matemáticas, geostatística, inglés, sociales y español) en un colegio privado de la ciudad de Tunja. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo correlacional, con 139 estudiantes entre 6 y 12 años ( $M=9,20$ ;  $Ds=2,02$ ), 65 niños y 74 niñas, utilizando la prueba ENFEN y el promedio de las asignaturas seleccionadas entre los grados de primero a séptimo para evaluar el rendimiento académico, obtenidas en el primer semestre que abarca de febrero a julio de 2015, momento en que también se evaluaron las funciones ejecutivas. **Resultados:** Los datos se analizaron con el estadístico Rho de Spearman para determinar la correlación. Los resultados descriptivos muestran mejoras en el desempeño en pruebas neuropsicológicas con incremento en las medianas conforme aumenta la edad. Se identificaron correlaciones entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico que varían por cada rango de edad, considerando correlaciones fuertes y significativas en edades de 6 y 9 años con procesos de atención selectiva-sostenida, memoria de trabajo, fluidez (fonológica y semántica), memoria, planificación y flexibilidad mental con todas las materias, a los 10 años entre las pruebas de inhibición en tareas que requieren el manejo de otro idioma; correlaciones moderadas en edades de 7, 8 y 12 años entre procesos atencionales, memoria, planificación e inhibición con diferentes materias en cada edad. **Conclusiones:** Los resultados evidencian la importancia que tienen las funciones ejecutivas en los procesos de aprendizaje. Se recomienda realizar investigaciones de este tipo con diferentes grupos muestrales.


## Palabras clave

Función ejecutiva, desarrollo infantil, aprendizaje, educación, estadísticas no paramétricas (*Fuente: DeCS, BIREME*).

---

\* Este trabajo es parte de los productos de un proyecto de investigación aprobado y financiado por la Dirección de Investigaciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Código SGI- 1755

\*\* Psicóloga. Grupo de investigación de Psicología Clínica y de la Salud. Tunja, Colombia. Para correspondencia. Correo electrónico: gina.fonsecaestupinan@uptc.edu.co  orcid.org/0000-0002-8408-3485.

\*\*\* Psicóloga, Ph.D en Neurociencias. Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación de Psicología Clínica y de la Salud. Tunja, Colombia. Correo electrónico: lucia.rodriguez@uptc.edu.co  orcid.org/0000-0003-1306-6909

\*\*\*\* Psicólogo. Joven Investigador Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación de Psicología Clínica y de la Salud. Tunja, Colombia. Correo electrónico:javierhumberto.parra@uptc.edu.co orcid.org/0000-0003-1632-2824



## RELATIONSHIP BETWEEN EXECUTIVE FUNCTIONS AND ACADEMIC PERFORMANCE BY SUBJECT AREAS IN 6 TO 12 YEARS OLD SCHOOL CHILDREN

### Abstract

**Objective:** To establish the relation between the executive functions and the academic performance in five subject areas (Mathematics, Geostatistics, English, Social Studies and Spanish) in a private school in the city of Tunja. **Materials and methods:** A descriptive correlational study was carried out with 139 six to twelve years old students ( $M=9.20$ ;  $Ds=2.02$ ), 65 boys and 74 girls, using the ENFEN test and the average of the subject areas selected in grades 5<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> to evaluate academic performance obtained in the first semester which went from February to July 2015, moment in which the executive functions were also evaluated. **Results:** Data were analyzed with the Rho de Spearman test to determine correlation. The descriptive results show improvement in the performance in neuropsychological tests with increase in the medians as age increases. Correlations between executive functions and the academic performance that change for each range of age were identified, considering strong and significant correlations in the ages 6 and 9 with selective-sustained attention processes, working memory, fluency (phonological and semantic), memory, mental planning and flexibility with all the subject areas for 10 years old students between inhibition tests in tasks that require the use of another language and moderated correlations in the ages of 7, 8 and 12 years between attention processes, memory, planning and inhibition with different subject areas for each age. **Conclusions:** The results show the importance of executive functions in learning processes. Research of this type is recommended with different sample groups.

### Key words

Executive function, child development, learning, education, nonparametric statistics (*Source: MeSH, NLM*).

## RELAÇÃO ENTRE FUNÇÕES EXECUTIVAS E DESEMPENHO ACADÊMICO POR SUJEITOS EM ESCOLARES DE 6 A 12 ANOS

### Resumo

**Objetivo:** Estabelecer as relações entre as funções executivas e o desempenho acadêmico em 5 disciplinas (matemática, geoestatística, inglês, sociais e espanhol) numa escola privada da cidade de Tunja. **Materiais e métodos:** Foi realizado um estudo descritivo-correlacional 139 estudantes entre 6 e 12 anos ( $M = 9,20$ ;  $DP = 2.02$ ), 65 meninos e 74 meninas. Foi utilizado o teste ENFEN, e, a média das disciplinas selecionadas entre os níveis de primeiro até sétimo para avaliar o desempenho acadêmico durante o período de fevereiro até julho de 2015, momento no que foram avaliadas também as funções executivas. **Resultados:** Os dados foram analisados com o teste estatístico Rho de Spearman para determinar a correlação. Os resultados descritivos apresentam melhorias no desempenho no teste neuropsicológico com aumento nas medianas conforme a idade aumenta. Identificam-se correlações entre as funções executivas e o desempenho acadêmico em cada intervalo de idade avaliado. No intervalo entre 6 e 9 anos as correlações foram fortes e significativas para o processo de atenção seletiva, sustentada, memória de trabalho, memória semântica, linguagem expressivo, planificação e flexibilidade mental para todas as disciplinas, aos 10 anos entre o teste de inibição nas tarefas que envolvem o domínio de outro idioma; correlações moderadas nas idades de 7, 8 e 12 anos entre processos atencionais, memória, planificação, inibição e diversas disciplinas em cada idade. **Conclusões:** Os resultados evidenciaram a importância que tem as funções executivas nos processos da aprendizagem. Recomenda-se realizar pesquisas similares em diferentes amostras.

### Palavras chave

Função executiva, desenvolvimento infantil, aprendizagem, educação, estatísticas não paramétricas (*Fonte: DeCS, BIREME*).

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo neuropsicológico de los niños es bastante complejo, necesita de unas etapas y procesos para la consolidación de las habilidades cognitivas, iniciándose desde lo más básico, los soportes sensorio-motores, para continuar con las capacidades motoras y cognitivas, hasta llegar al nivel máximo de madurez con el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE), catalogadas estas como procesos cognitivos superiores y como la más elaborada expresión de la cognición humana (1). Las FE se definen como un sistema multimodal que permite realizar procesos superiores que incluyen la anticipación de metas, programación de planes, inicio de actividades, acciones mentales, autorregulación, monitorización, flexibilidad y organización del tiempo para resolver un problema. Estos procesos se relacionan y son necesarios para la organización y dirección de actividades cognitivas y conductuales (2, 3, 4). Otras investigaciones, utilizando modelos de análisis factorial (4-8, 1), establecen para las FE, cinco factores a partir de correlatos anatómicos: actualización, planificación, fluencia, inhibición y toma de decisiones.

Son muchas y muy variadas las definiciones y los procesos que se incluyen como parte de las FE, por lo que es difícil llegar a un acuerdo en este sentido; sin embargo, en la manera como se da su desarrollo hay mayor consenso.

El desarrollo de las FE se da de manera jerárquica y discontinua, de manera que algunas de estas lo hacen de forma más temprana respecto a otras y en distintos periodos del ciclo vital. Las que se presentan en los primeros meses de vida, son las del desarrollo de las representaciones mentales (9), seguido de un periodo de 5 años en el que se destacan la memoria de trabajo, la inhibición, el control atencional y la autorregulación; de los 6 a los 9 años aproximadamente, se inician otras etapas en este desarrollo, mediante la consolidación de habilidades como la flexibilidad cognitiva, fijación

de metas y el procesamiento de la información, reforzando a su vez, las habilidades anteriormente adquiridas. Posteriormente, en la adolescencia, se incrementa la capacidad de planificación, memoria prospectiva y la fluidez verbal, observando ya para esta edad, una organización en las funciones cognoscitivas similares a las de los adultos (3, 4, 10- 12).

Funcionalmente, se describen subcomponentes de las FE como la actualización, planificación, fluencia verbal, flexibilidad mental, la inhibición y la toma de decisiones, que no solo permitirán una conducta eficaz y creativa sino también aceptada socialmente (13-15). Esta es una conducta consciente que se requiere para lograr metas a corto, mediano y largo plazo, teniendo como base procesos de atención, memoria, lenguaje, control de pensamientos, emociones y acciones (1, 16-19). Estas habilidades se han relacionado con diferentes actividades de la vida diaria, ya sea con procesos de aprendizaje, la capacidad de relacionarse con los demás, la organización del tiempo o simplemente la capacidad de cambiar de estrategia para buscar mejores resultados (20-21).

Las investigaciones con población infantil se han interesado en el tema de las FE, debido a que estas se han relacionado con habilidades cognitivas, aprendizaje de la lectoescritura y competencias matemáticas (19, 22). Por tanto, cualquier alteración en el procesos de planeación y anticipación, déficits de atención, de memoria de trabajo, dificultad en el cambio de patrón u otras manifestaciones conductuales relacionadas con las FE pueden conllevar a dificultades en el rendimiento académico (RA) (23-25), entendiéndolo como el nivel de logro que alcanza un estudiante en diversas asignaturas (26).

Al inicio de la escolaridad se hace evidente el papel de la memoria en los procesos de aprendizaje, que al aumentar la exigencia académica, se apoyará en otros componentes de las FE para afrontar situaciones novedosas y tomar las decisiones adecuadas que

demandarán las diferentes asignaturas escolares (1, 15, 27). Se incluyen para estos procesos, la atención selectiva-sostenida, memoria de trabajo, memoria semántica, lenguaje expresivo, memoria, planificación y flexibilidad mental, que guardan estrecha relación con el aprendizaje escolar de la lectura, matemáticas, ciencias biológicas, idiomas y ciencias sociales (18, 20, 28-40).

Considerando lo anteriormente mencionado y con el respaldo de las diversas investigaciones descritas sobre la relación entre las FE y el RA, es importante que desde de los sistemas educativos, y por medio de los profesionales de la educación, se cuente con elementos que permitan intervenir en las actividades académicas que fomenten el óptimo desarrollo de las FE, y que en el evento que se presenten dificultades en los estudiantes, se intervenga con el fin de disminuir la mortalidad académica, o las futuras implicaciones académicas, económicas y sociales (41, 42).

Estas intervenciones estarían enfocadas en fortalecer los procesos relacionados con FE que permitirán un mejor desempeño en lo académico en niños de primaria y bachillerato, partiendo de la posible relación entre las FE y RA que se han encontrado en estudios realizados en Colombia; sin embargo, estas investigaciones se enfocan especialmente en universitarios (28, 40).

A partir de estos datos, se apoya el interés de analizar los factores ejecutivos relacionados con materias académicas, debido a que la posible relación puede influir en el mejoramiento de programas de refuerzo e intervención temprana para identificar y fortalecer capacidades cognitivas tanto en niños que presentan rendimiento normal, como en quienes tienen rendimiento bajo, ya que estos últimos podrían presentar fracaso escolar, pues los datos evidencian que la mayor tasa de abandono se da en etapas de mayor desarrollo ejecutivo, en la transición de primaria a secundaria y en edades comprendidas entre los 6 y 11 años (43, 44-48).

Por tal razón, esta investigación aporta conocimientos científicos a los ya conocidos, debido a que la muestra comprende población colombiana, abarcando rangos de edad importantes en el desarrollo ejecutivo. En el mundo, se han realizado investigaciones con rangos amplios de edad (18, 31, 33), mientras que en el contexto hispanohablante toman rangos de edad específicos como 4 y 7 años (30), 11 y 12 años (32), 9 años (38), 11 y 16 (36), o se enfocan en grupos de universitarios (28, 40). Esta investigación pretende tener datos que puedan ser extrapolados a la población, teniendo en cuenta que los contextos en los cuales se desarrolla el niño pueden potenciar o empobrecer el desarrollo cognitivo, incluyendo los periodos sensibles del desarrollo de las FE que abarcan la edad preescolar y el inicio de la adolescencia (49-54).

Por lo tanto, el objetivo de la investigación es establecer la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en 5 asignaturas (matemáticas, inglés, español, geoestadística y sociales) en niños de 6 a 12 años de un colegio de Tunja (Colombia), a partir de la identificación del desempeño de las FE y la determinación del RA de la muestra estudiada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de investigación

Se realizó un estudio no experimental cuantitativo, descriptivo y correlacional (55, 56, 40) de corte transversal, ya que no existe una manipulación deliberada de las variables, si no la observación, medición y análisis de los datos de la población estudiada, midiendo primero cada variable, para un posterior análisis de su relación.

### Participantes

La muestra la conformaron los estudiantes de 6 a 12 años ( $M= 9,20$  y  $DE=2,02$ ) de un colegio privado de Tunja. La selección de la muestra se

realizó por medio de un muestreo no probabilístico, conformada por 139 niños y niñas que pertenecían a alguno de estos cursos: primero 19 (13,7%); segundo 19 (13,7); tercero 17 (12,2%); cuarto 20 (14,4%); quinto 19 (13,7%); sexto 26 (18,7%) y séptimo 19 (13,7%). Los criterios de inclusión fueron: (a) ser estudiante activo de la institución seleccionada, (b) tener entre 6 a 12 años durante la aplicación de la prueba (c) no presentar limitaciones físicas, cognitivas, perceptivas o visuales, auditivas o motoras diagnosticadas que limitaran la ejecución de la prueba, (d) tener el consentimiento informado firmado por los padres y querer participar voluntariamente.

### **Instrumentos**

Se utilizó la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN) (54) compuesta por 4 pruebas que permite evaluar FE en escolares de habla hispana de 6 y 12 años. La aplicación es individual con una duración entre 20 y 30 minutos. Las pruebas utilizadas incluyen: fluidez, senderos, anillas e interferencia.

En la prueba de fluidez fonológica el participante debe decir la mayor cantidad de palabras posibles por el fonema 'm' sin repetirlas en un minuto. Al finalizar la prueba el evaluador valorará positivamente el número de palabras acertadas que dijo. En la prueba de fluidez semántica el participante debe decir la mayor cantidad de palabras con una categoría establecida (animales), teniendo las mismas instrucciones que en fluidez fonológica. En la prueba de senderos, el participante deberá unir con una línea los números

del 20 hacia atrás hasta llegar al 1, indicando que debe hacerlo lo más rápido posible. La calificación se obtiene promediando el número de respuestas correctas con el tiempo empleado, los posibles errores que puede cometer el participante es sustituir u omitir números que serán penalizados del número de respuestas correctas. En la escala de senderos a color, el participante deberá unir los números en orden ascendente del 1 al 21 pero en esta ocasión tendrá que intercalar los colores de rosado y amarillo. La puntuación es similar a la escala anterior.

En la escala de anillas, el niño deberá ordenar una serie de anillas de diferentes colores según los modelos que le vaya mostrando el evaluador, pasándolas de una columna a otra sobre un bloque de tres columnas, el evaluador pondrá siempre las anillas de lado izquierdo y el niño deberá moverlas al lado derecho dejándolas similar al modelo. La puntuación se obtiene sumando el tiempo de los 14 ensayos correctos en segundos. La escala de interferencia es una tarea tipo Stroop, en la que el participante deberá decir el nombre del color en el que está escrita la palabra y no lo que dice la palabra. La puntuación se obtiene promediando el número de respuestas correctas con el tiempo en segundos.

A continuación se presenta el cuadro que describe los aspectos relacionados con el funcionamiento ejecutivo que evalúa según los autores, cada una de las pruebas de la ENFEN y que fueron los criterios tomado para esta investigación:

**Tabla 1. Interpretación funcional de las escalas ENFEN.**

Prueba	Funciones evaluadas
Fluidez fonológica y semántica	<i>Componente principal:</i> fluidez. <i>Componentes secundarios:</i> amplitud de vocabulario, memoria verbal, inteligencia cristalizada, memoria de trabajo, conocimientos generales, memoria explícita
Senderos a color y grises	<i>Componente principal:</i> toma de decisiones y actualización. <i>Componentes secundarios:</i> memoria prospectiva, memoria de trabajo, atención selectiva, atención sostenida, coordinación visomotora, percepción espacial, razonamiento lógico, rapidez perceptiva, flexibilidad mental, memoria de procedimiento, capacidad de anticipación y previsión, programación dual, coordinación grafomotriz.
Anillas	<i>Componente principal:</i> planificación. <i>Componentes secundarios:</i> secuenciación, orientación espacial, capacidad de abstracción, memoria espacial, memoria prospectiva, memoria de trabajo, flexibilidad mental, coordinación visomotora, capacidad para descomponer un problema global en metas parciales, habilidad para desarrollar y mantener estrategias de solución adecuadas al logro de un objetivo, coordinación motriz, praxias constructivas.
Interferencia	<i>Componente principal:</i> inhibición. <i>Componentes secundarios:</i> atención selectiva, atención sostenida, resistencia a la interferencia, flexibilidad mental y capacidad para clasificar.

*Fuente: Elaboración propia, tomado y adaptado de Portellano, Martínez y Zumárraga (54).*

### Procedimiento

La investigación se realizó en las siguientes fases:

**Contacto con colegio:** se escogió la institución para desarrollar la investigación porque se realizó una práctica académica que facilitó el acceso a los estudiantes. Dentro de las políticas del colegio está no tener estudiantes repitentes, y recibir en casos especiales estudiantes en condición de discapacidad física o cognitiva que fueron reconocidos por los investigadores. Para iniciar el trabajo se organizó una reunión con los directivos del colegio con el fin de presentar la propuesta del proyecto, que incluía los objetivos, justificación, método y resultados esperados.

**Selección de la muestra:** Con ayuda de los docentes del colegio, se envió a los padres de los niños una nota en donde se explicó en que consistía el proyecto y cual la participación del hijo(a), se anexó el consentimiento informado y el colegio incluyó en la reunión de padres de familia este punto para ser tratado con los investigadores.

**Aplicación de la ENFEN:** La administración de la prueba se realizó de forma individual, dentro de la jornada escolar. Las aplicaciones fueron realizadas en el consultorio de psicología del colegio que

cumplía con los requisitos de privacidad, luz y ausencia de ruido.

**Registro de las calificaciones:** Se tomaron las notas del periodo académico del primer semestre de 2015, para cada una de las asignaturas comunes a los estudiantes seleccionados, que fueron: matemáticas, geometría-estadística, español, inglés y ciencias sociales. Cada asignatura se relacionó con cada una de las puntuaciones de la ENFEN.

**Análisis de resultados:** Se realizó un análisis descriptivo de la muestra y su desempeño en cada sub prueba por edad. Para la distribución de las muestras se realizó una prueba de normalidad con la prueba Kolmogorov-Smirnov, que evidenciaron un comportamiento no paramétrico por lo que se utilizó el estadístico Rho de Spearman para el análisis de correlaciones bivariadas, que permitieron establecer el nivel de asociación entre las variables (57). Para las correlaciones se tomó la edad como criterio diferenciador (54).

Esta investigación se clasificó como sin riesgo, considerando el artículo 11 de la resolución de 1993

del Ministerio de Salud; sin embargo, se firmó un consentimiento informado por parte de los padres de los niños y la participación fue voluntaria, se tuvo en cuenta también la confidencialidad y aprobación de la manipulación de la información, tal y como lo establece la Ley 1090 de 2006 (58) y el manual deontológico y bioético de psicología del 2012 (59).

## RESULTADOS

A continuación se presentan los estadísticos descriptivos del estudio. La muestra estuvo conformada por 18 participantes (12,9%) con edad de 6 años; 17 participantes (22,2%) de 7 años; 19 participantes (13,7%) de 8 años; 20 participantes (14,4%) con 9 años; 19 (13,7%) participantes con 10 años; 22 participantes (15,8%) de 11 años y 24 participantes (17,3%) de 12 años, para un total de 139 participantes (100%). La distribución del sexo fue de 65 niños (46,8%) y 74 (53,2%) niñas. Los niños presentan una edad media de 8,95 años ( $Ds = 1,91$ ) y las niñas una edad media de 9,42 años ( $Ds = 2,10$ ).

Para el análisis de las variables, se segmentó el grupo por edades con el fin de evaluar el desarrollo neuromadurativo. Los rangos de evaluación de

las materias tomadas para el estudio se presentan teniendo en cuenta valores de desempeño bajo (en puntuaciones entre 0 y 3,4), medio (puntuaciones entre 3,5 y 3,9) y alto (puntuaciones entre 4 y 5), que van de acuerdo con el sistema de calificación empleado en instituciones colombianas.

En la tabla 2 y 3 se muestran los promedios acumulados de cada asignatura en diferentes rangos de edad y las frecuencias del desempeño según promedio de las asignaturas (alto, medio, bajo), donde se evidencian desempeños altos en todas las asignaturas evaluadas a la edad de 6, 7 y 8 años; a los 9 años se describe un desempeño básico (3,5-3,9) en inglés y alto en las demás asignaturas. A la edad de 10 años se identifica un desempeño básico en matemáticas y desempeños altos en las demás asignaturas; y finalmente, en edades de 11 y 12 años se observaron desempeños básicos en las materias, exceptuando matemáticas, que a la edad de 11 años presenta un desempeño bajo (1–3,4).

Sin embargo las frecuencias del desempeño (véase tabla 2), ponen de manifiesto la presencia de calificaciones altas, medias y bajas en todas las edades, indicando que para la presente muestra poblacional, el desempeño en las asignaturas puede ser variable en todos los grupos de edad.

**Tabla 2: Promedio académico en cada materia distribuido por edad.**

Edad	Matemáticas	Español	Inglés	Geo-estadística	Ciencias sociales
6	4,5	4,2	4,4	4,3	4,6
7	4,3	4,1	4,4	4,2	4,5
8	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3
9	4,0	4,0	3,8	4,0	4,0
10	3,9	4,2	4,2	4,0	4,0
11	3,2	3,8	3,6	3,6	3,6
12	3,7	3,7	3,5	3,7	3,9

*Fuente: Elaboración propia, tomada del promedio de notas entre febrero y julio del año 2015 de un colegio privado de la ciudad de Tunja-Boyacá.*

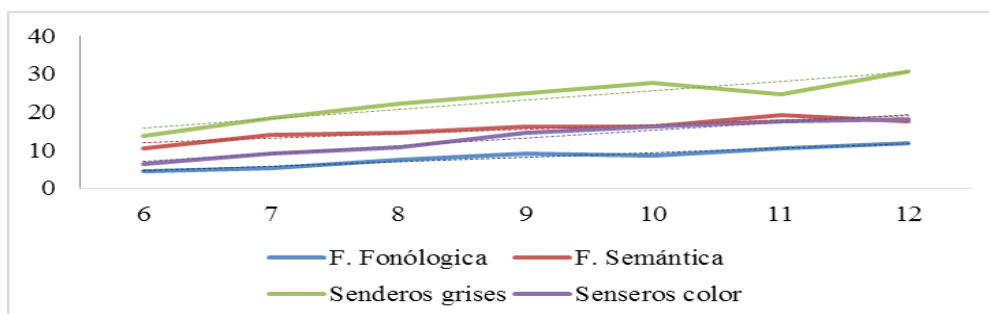
**Tabla 3: Frecuencia de rangos de calificaciones en las asignaturas según la edad.**

Materia	Rango	Edad						Total	%	
		6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años			12 años
Matemáticas	Alto	3	3	1	5	11	12	8	43	30,94
	Medio	15	2	4	3	8	4	12	48	34,53
	Bajo	0	12	14	12	0	6	4	48	34,53
Español	Alto	2	2	2	1	3	8	4	22	15,83
	Medio	4	4	3	8	16	3	12	50	35,97
	Bajo	12	11	14	11	0	11	8	67	48,20
Inglés	Alto	1	1	5	5	7	8	7	34	24,46
	Medio	4	2	14	7	12	6	14	59	42,45
	Bajo	13	14	0	8	0	8	3	46	33,09
Geo estadística	Alto	3	6	1	2	7	5	5	29	20,86
	Medio	15	11	4	7	12	9	12	70	50,36
	Bajo	0	0	14	11	0	8	7	40	28,78
Ciencias Sociales	Alto	1	17	4	2	1	10	1	36	25,90
	Medio	17	0	15	8	7	3	12	62	44,60
	Bajo	0	0	0	10	11	9	11	41	29,50

Fuente: Elaboración propia, tomada del promedio de notas entre febrero y julio del año 2015 de un colegio privado de la ciudad de Tunja- Boyacá.

Las figuras 1 y 2 muestran el desempeño por medianas en las diferentes subpruebas, encontrando una tendencia a mejorar en los resultados conforme aumenta la edad; en las pruebas de fluidez fonológica y semántica, senderos grises y color e interferencia, se identifican mayores puntuaciones

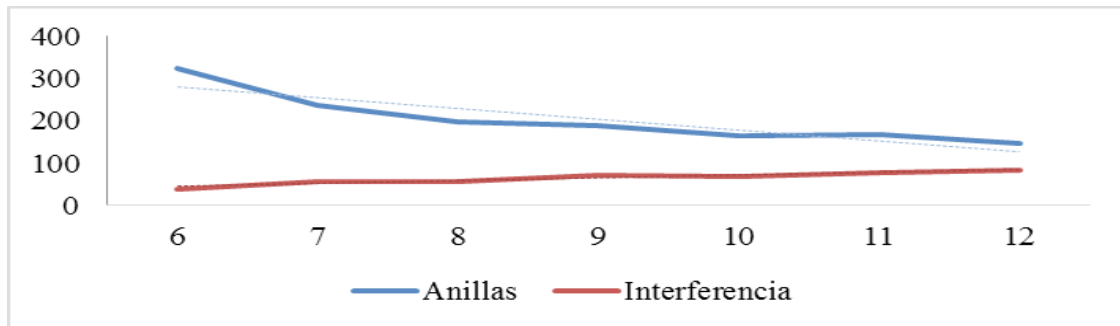
en los niños más grandes a diferencia de los más pequeños. En anillas se observa que estas puntuaciones tienden a disminuir debido a que lo que se evalúa es el tiempo de ejecución, de tal forma que entre menor tiempo mejor desempeño.



Fuente: Elaboración propia. Realizada a partir del desempeño de la muestra en la prueba ENFEN de los niños de 6 a 12 años del colegio privado de Tunja- Boyacá, en el periodo de febrero a julio del 2015, en las pruebas de fluidez fonológica, semántica, senderos gris y senderos a color.

**Figura 1: Desempeño de la muestra por edad en cada subprueba.**





*Fuente: Elaboración propia. Realizada a partir del desempeño de la muestra en la prueba ENFEN de los niños de 6 a 12 años del colegio privado de Tunja- Boyacá, en el periodo de febrero a julio del 2015, en las pruebas de anillas e interferencia.*

**Figura 2: Desempeño de la muestra por edad en cada subprueba.**

Se realiza un análisis de correlación Rho de Spearman, teniendo en cuenta la edad como criterio diferenciador y cada una de las materias, considerando una correlación perfecta cuando es 1 ó -1, fuerte entre 0,5 a 1 ó -0,5 a -1, moderada entre 0,3 a 0,5 ó -0,3 a -0,5, y débil de 0,1 a 0,3 ó -0,1 a -0,3. De tal forma, se encontraron correlaciones positivas fuertes y significativas a los 6 años en las escalas de senderos a color, con todas las asignaturas; por su parte el área de geo-estadística con todas las escalas de la ENFEN a excepción de anillas donde la relación es moderada y fluidez fonológica con español e inglés. A los 9 y 10 años, inglés presenta un mayor número de

correlaciones con fluidez semántica, senderos grises e interferencia.

Las correlaciones moderadas se pueden observar en la tabla 4 que muestran que a los 6 años presentan relación materias que requieren memoria de trabajo, lenguaje y planeación con matemáticas y sociales; a los 7, 8, 9 y 12 años se observan correlaciones entre diferentes subescalas con materias de español, inglés, matemáticas y español. Así mismo, correlaciones negativas y moderadas a los 6 años entre anillas con geo estadística e inglés y a los 12 años entre anillas y español; no se encontraron correlaciones a los 11 años.

Tabla 4: Correlación entre las FE y RA por edad.

Seis años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Matemáticas						
<i>Rho</i>	-	0,49*	-	0,63**	-	-
<i>P</i>		(0,03)		(0,00)		
Geo-estadística						
<i>Rho</i>	0,53*	0,61**	0,62**	0,69**	-0,47*	-
<i>P</i>	(0,02)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,04)	
Español						
<i>Rho</i>	-	0,57*	-	0,67**	-	-
<i>P</i>		(0,01)		(0,00)		
Inglés						
<i>Rho</i>	-	0,62**	-	0,73**	-0,48*	-
<i>P</i>		(0,00)		(0,00)	(0,04)	
Sociales						
<i>Rho</i>	-	0,51*	-	0,66**	-	-
<i>P</i>		(0,02)		(0,00)		
Siete años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Geoestadística						
<i>Rho</i>	-	-	-	-	-	0,48*
<i>P</i>						(0,04)
Ocho años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Matemáticas						
<i>Rho</i>	-	-	-	0,48*	-	-
<i>P</i>				(0,03)		
Español						
<i>Rho</i>	-	-	0,47*	-	-	-
<i>P</i>			(0,04)			
Inglés						
<i>Rho</i>	-	-	0,50*	-	-	-
<i>P</i>			(0,02)			
Nueve años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Geo-estadística						
<i>Rho</i>	-	-	0,59**	-	-	-
<i>P</i>			(0,00)			
Español						
<i>Rho</i>	-	0,44*	0,48*	-	-	-
<i>P</i>		(0,04)	(0,03)			
Inglés						
<i>Rho</i>	-	0,54*	0,59**	-	-	-
<i>P</i>		(0,01)	(0,00)			
Sociales						
<i>Rho</i>	-	-	0,60**	-	-	-
<i>P</i>			(0,00)			

Diez años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Inglés						
<i>Rho</i>	-	-	-	-	-	0,52*
<i>P</i>						(0,02)
Once años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
-	-	-	-	-	-	-
Doce años						
Materia	F1	F2	S1	S2	A	I
Matemáticas						
<i>Rho</i>	-	-	-	0,46*	-	-
<i>P</i>				(0,02)		
Español						
<i>Rho</i>	-	-	-	-	-0,44	0,49*
<i>P</i>					(0,03)	(0,13)

*Nota:* F1= Fluidez fonológica; F2= Fluidez semántica; S1= Senderos gris; S2= Senderos color; A= Anillas; I= Interferencia. Los niveles de significancia aparecen entre paréntesis. \*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral); \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*Fuente:* Autoría propia. Realizada a partir de los datos obtenidos en el desempeño de la prueba ENFEN y el RA en niños de 6 a 12 años de un colegio privado de Tunja en los periodos de febrero a julio de 2015.

## DISCUSIÓN

Dentro de los resultados, se observa que las puntuaciones en las subpruebas por edad, muestran una tendencia a mejorar a medida que aumenta la edad (54). La ejecución de los participantes de 8 a 12 años en las pruebas de fluidez (fonológica y semántica), senderos (gris y color), anillas e interferencia que evalúan fluidez, toma de decisiones, actualización, planificación e inhibición respectivamente, son superiores a las de los niños de 6 a 8 años. Esto puede estar relacionado con la maduración de corteza pre frontal, siendo lenta hasta los 8 años, y presentando un rápido aumento en su volumen desde los 9 hasta los 14 años, y estabilizándose hasta los 18 años (3,9, 11, 12, 60, 31).

Además, la literatura enmarca que el proceso neuromadurativo de las conexiones sinápticas, es mayor y más rápido a medida que aumenta la edad, entendiendo que primero se forman las bases de los procesos sensoriomotores, seguido de los cognitivos y motores, y por último la adquisición de los procesos cognitivos superiores

(1, 60, 31). Además, las áreas 12, 45 y 46 de Brodmann relacionadas con tareas de velocidad de procesamiento y capacidad de resolver problemas complejos maduran progresivamente con la edad (61). Estos datos coinciden con lo reportado por Best, Miller y Naglieri (29), en su estudio transversal llevado a cabo con 1395 niños entre los 5 y 17 años, donde evidenciaron mejora en las tareas de desempeño ejecutivo conforme avanzaba la edad.

La correlación entre las variables identifica relaciones significativas entre el RA y las FE: A los 6 años, se encuentran correlaciones fuertes y significativas entre atención sostenida, selectiva y memoria de trabajo con todas las materias, entendiendo que en estas materias demandan de la constante habilidad de seleccionar la información más importante y mantener la atención por largos periodos de tiempo dentro del aula de clase (18), principalmente las áreas de matemáticas, inglés, ciencias sociales y geo-estadística; considerando que los niños de 4 a 6 años tienen periodos cortos de atención sostenida en la presentación de una tarea. Sin embargo desde los 6 años, la atención

que los niños pueden prestar a una tarea o a un juego se puede prolongar por horas (62).

A la edad de 6 años se evidencian también relaciones fuertes y significativas entre fluidez verbal de tipo semántica, que incluyen la memoria de trabajo, memoria verbal y lenguaje expresivo con las materias que requieren capacidades de velocidad verbal, razonamiento lógico, comprensión de textos y la comprensión de otro idioma, entendiéndose que las capacidades en el desempeño en el lenguaje oral, se relacionan con el éxito en sistemas de aprendizaje complejos como la lectura, la escritura y matemáticas (61). Estos datos van de la mano por lo obtenido por Lan, Legare, Ponitz, Li y Morrison (35, quienes identificaron que el control atencional (proceso relacionado con la memoria de trabajo) puede predecir el desempeño en tareas de lectura y matemáticas. Aunque a partir de la presente investigación no se pueden obtener resultados predictores similares, sí se identifica una relación en el momento de la evaluación realizada que coinciden en ambos estudios.

Las correlaciones entre la escala de anillas que mide planificación, flexibilidad mental, memoria prospectiva y coordinación motora fueron negativas con matemáticas, geometría, estadística e inglés, debido a que la puntuación de esta escala es medida en tiempo, suponiendo que a mayor edad, menor tiempo en la ejecución de dicha prueba. Estos resultados concuerdan con Bull *et al.* (30) quienes establecen que las habilidades de flexibilidad y planeación influyen en el aprendizaje en general. A su vez, Reyes, Barreyro e Injoque (18) encontraron resultados similares, al relacionar FE desde las áreas funcionales de planificación, memoria de trabajo, atención sostenida y selectiva, con el rendimiento en matemáticas y lenguaje.

No se encontraron correlaciones significativas con tareas que evalúan el control inhibitorio en la edad de 6 años; sin embargo, los niños de 7 años, muestran una correlación positiva moderada con tareas que requieren dicha habilidad con geometría-

estadística. Al respecto, Welsh *et al.* (12) establece que la primera etapa del desarrollo de las FE se da a los 6 años con la planeación e inhibición simple, así mismo la relación de control inhibitorio se representa a los 7 años, siendo esta la primera en desarrollarse, donde los niños de 6 a 7 años tienen mejor desempeño en tareas que requieren control atencional (10, 11). Esto favorece la activación de nuevos esquemas cognitivos que le permiten al niño culminar con éxito las actividades (17, 63). Además, la relación entre el área de geoestadística e interferencia podría estar asociada a los componentes secundarios que mide la prueba como la flexibilidad mental y la capacidad para clasificar (54).

A los 8 años, se identifican correlaciones positivas moderadas entre senderos grises y las materias de español e inglés. Estos hallazgos van de la mano con un estudio llevado a cabo por Hooper, Swarts, Wakely, De Kruif y Montgomery (2002) quienes tomaron una muestra de edad similar, evidenciando que la planificación, la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la memoria de trabajo son capacidades indispensables en las tareas de narración, indispensable en las áreas del lenguaje.

A la edad de 9 años, se observan correlaciones entre atención sostenida y memoria de trabajo con geoestadística, español, inglés y sociales. Estas materias tienen en común que requieren determinar, seleccionar y organizar la información, además utilizar la capacidad anticipatoria para la ejecución de una tarea o situar un evento en su contexto (54, 10). Hallazgos similares fueron encontrados por Castillo, Gómez y Ostrosky (31) para este grupo de edad, donde identifican la necesidad de las FE para el éxito escolar, conforme aumenta la exigencia de los estudios.

Adicionalmente, se observan relaciones entre memoria semántica y velocidad de procesamiento de palabras con la materia de español. Estos resultados dan cuenta de un mayor desarrollo de la

atención selectiva y sostenida entre las edades de 6 a 9 años, que involucran un mayor desempeño en tareas que requieren control atencional, flexibilidad cognitiva, fijación de metas y procesamiento de la información (10, 11).

A los 10 años, se evidencia una correlación fuerte y significativa entre interferencia que requiere de la organización y omisión de información irrelevante con inglés. Es decir, que se observa mayor implicaciones de la inhibición y control de impulsos en edades de 7 y 10 años, evidenciando mejoras en dichos procesos en el momento de inhibir una asociación de estímulos con el lenguaje nativo para reemplazarlo con un lenguaje extranjero.

A partir de los 10 años se muestra un incremento en comprobación de hipótesis y el control de impulsos, debido a la maduración secundaria de la corteza pre frontal en áreas lateral dorsal y medial orbital (12, 64). Así mismo, se espera que para la edad de 10 años se genere un dominio efectivo de la atención selectiva y sostenida, dependiendo del control inhibitorio (63). Estudios similares han identificado vínculos entre la capacidad de realizar tareas con procesos ejecutivos y actividades de lectura, escritura y lenguas (65, 66)

A los 11 años no se encontraron correlaciones o cambios dentro de las relaciones de RA y FE, en contraste con la teoría, ya que se ha asociado el máximo desarrollo de la memoria de trabajo en esta edad (30). Al respecto, estudios como el de Clair, Thompson y Gathercole (32) han evidenciado una fuerte relación entre las FE y el desempeño escolar a la edad de 11 y 12 años, mostrando significancia la actualización de la información y el contexto por medio de la memoria de trabajo (verbal y espacial); donde, el buen desempeño en estas tareas se relacionó con una buena ejecución en tareas de matemáticas y un buen nivel de inglés; el control inhibitorio se relacionó con un óptimo desempeño en tareas de matemáticas, inglés y ciencias.

Finalmente, en la edad de 12 años se identificaron correlaciones moderadas y significativas entre atención sostenida, selectiva, memoria de trabajo y matemáticas; así mismo, relación entre la capacidad de convertir un problema global en sus partes, flexibilidad y planificación con tareas de español y una correlación entre el control inhibitorio y dichas tareas. Al considerar que desde los 12 años en adelante se presenta una planeación más compleja, comportamiento dirigido a metas y aumento de la fluidez verbal (12), estudios previos con este rango de edad, han evidenciado cómo la flexibilidad conceptual puede ser un predictor de la lectura y las ciencias, las habilidades de memoria de trabajo, abstracción y flexibilidad mental predicen la lectura, y las ciencias sociales y la inhibición pueden predecir el rendimiento en tareas de matemáticas y las ciencias (32, 36).

Como fortalezas de este trabajo, se encuentra que la muestra seleccionada está en un rango de edad que no se ha tomado en investigaciones en contexto estrictamente colombiano; sin embargo en el ámbito hispano hablante y anglosajón se han trabajado poblaciones de rangos similares a los del presente estudio (29, 33, 31), mientras que otros estudios se centran en rangos de edades específicos (18, 32, 30, 36, 65, 66). Esto no solo permitió observar y describir el perfil de neurodesarrollo de las FE en una población tunjana, sino también establecer las relaciones entre las FE y RA por cada rango de edad. Además, se toman las FE con el promedio de asignaturas en específico, identificando relaciones específicas entre áreas académicas con los principales componentes de las FE.

Dentro de las debilidades se encuentra que la muestra fue tomada de un colegio de carácter privado, lo que genera dificultades en la generalización de los resultados, pues se deben incluir estudiantes de colegios públicos y también de la zona rural; considerando, que hay investigaciones en las que se encuentra mejor desempeño en tareas de atención y memoria en

niños de colegio privado en comparación con los niños de colegios públicos (67, 48). Se sugiere además, realizar estudios similares que incluyan la edad de 11 años que en contraste a estudios previos, para la presente investigación, los niños de esta edad no presentaron relación entre las materias seleccionadas y las FE.

## CONCLUSIONES

El análisis del desempeño de las FE en niños de 6 a 12 años se comporta según las teorías explicativas del neurodesarrollo, mostrando mayor rendimiento a medida que aumenta la edad, por medio de los componentes de las FE, en esta ocasión, fluidez verbal, atención selectiva y sostenida, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, mostrando el proceso de desarrollo y maduración de las zonas de asociación, relacionadas con la capacidad ejecutiva de resolver problemas.

Respecto a las correlaciones, se establecieron relaciones significativas entre las FE y el RA en la muestra seleccionada, evidenciando la importancia de los procesos cognitivos superiores

en el aprendizaje escolar, considerando la madurez de estas funciones como una de muchas variables indispensables para el éxito o el fracaso escolar.

En consecuencia, se describió una base teórica para futuras investigaciones que ayuden al fortalecimiento de los procesos cognitivos de los niños que presenten bajo rendimiento en tareas, que dependan del área pre frontal.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigaciones (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por el apoyo financiero del proyecto titulado “Evaluación de las propiedades psicométricas y baremación de la ENFEN en zonas rural y urbano de la ciudad de Tunja” con SGI 1755, de donde surgió el presente artículo. A los directivos, docentes y estudiantes del colegio privado de Tunja, quienes colaboraron constantemente en todo el proceso de investigación. Al director y semilleros del Grupo de Investigación de Psicología Clínica y de la Salud quienes apoyaron todas las actividades necesarias para la producción de la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flores J, Ostrosky Shejet F. Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. 1 ed. México: Manual Moderno; 2012.
2. Betancur M, Molina D, Cañizales L. Entrenamiento cognitivo de las funciones ejecutivas en la edad escolar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*. 2016; 14 (1): 359-368.
3. Pineda Salazar D. La función ejecutiva y sus trastornos. *Rev Neurol*. 2000; 30 (8): 764-768.
4. Portellano J, García J. Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria. 1 ed. Madrid, España: Editorial síntesis; 2014.
5. Stuss DT. Frontal lobes and attention: processes and networks, fractionation and integration. *J Int Neuropsychol Soc*. 2006; 12 (3): 261-271.
6. Tirapu J, García A, Luna P, Roig T, Pelegrín C. modelos de funciones y control ejecutivo (ii). *Rev Neurol*. 2008; 46 (4): 742-750
7. Verdejo A, Bechara A. Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*. 2010; 22 (2): 227-235.
8. Portellano JA, Martínez Arias R. TESEN: Test de los Senderos. 1 ed. Madrid, España: TEA Ediciones; 2014.
9. Piaget J, Inhelder B. Psicología del niño. 17 ed. Madrid, España: Ediciones Morata; 2007.
10. Anderson P. Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychol*. 2002; 8 (2): 71-82.
11. Rosselli Cock M, Matute Villaseñor E, Jurado María B. Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2008; 8 (1): 23-46.
12. Welsh M, Pennington B, Groisser D. A normative developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Dev Neuropsychol*. 1991; 7 (2): 131-149.
13. Flores Lázaro J, Castillo Preciado R, Jiménez Miramonte N. Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*. 2014; 30 (2): 463-473.
14. Climent G, Luna P, Bombín I, Cifuentes A, Tirapu J, Díaz U. Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas mediante realidad virtual. *Rev Neurol*. 2014; 58 (10): 465-475.
15. Filippetti V, López M. Las funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. *Psicología desde el caribe*. 2013; 30 (2), 380- 415.
16. Cartoceti Romina V. Control inhibitorio y comprensión de textos: evidencias de dominio específico verbal. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*. 2012; 4 (1): 65-85.
17. Espy K, Bull R. Inhibitory processes in young children and individual variation in short-term memory. *Dev Neuropsychol*. 2005; 28 (2): 669-688.
18. Reyes Cerillo S, Barreyro J, Injoke Ricle I. El rol de la función ejecutiva en el rendimiento académico en niños de 9 años. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*. 2015; 7 (82): 42-47.
19. Risso A, García M, Montserrat D, Brenlla J, Peralbo M, Barca A. Relaciones entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Revista de estudios e investigación*. 2015; Extr (9): 72-78.
20. Alloway TP. How does working memory work in the classroom. *Educational Research and Reviews*. 2006; 1(4): 134-139.
21. Bombín I, Cifuentes A, Climent G, Luna P, Cardas J, Tirapu J, Díaz U. Validez ecológica y entornos multitarea en la evolución de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol*. 2014; 59 (2): 77-87.
22. Acosta MR, Avendaño BL, Martínez M, Romero LM. Análisis psicométrico del test de "fluidez de diseños de Ruff" en población universitaria de Bogotá. *Acta Colombiana de Psicología*. 2014; 17(1): 45-52.

23. Aronen E, Vuontela V, Steenari M, Salmi J, Carlson S. Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiol Learn Mem.* 2005; 8 (3): 33-42.
24. Castaño J. Trastornos del aprendizaje. Los caminos del error diagnóstico. *Arch Argent Pediatr.* 2003; 101 (3): 211-219.
25. Ramos C, Pérez C. Relación entre el modelo híbrido de las funciones ejecutivas y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología desde el caribe.* 2015; 32 (2): 299-314.
26. Ramírez Benítez Y, Díaz Bringas M, Vega Castillo I, Rodríguez R. Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía,* 2013; 3 (2): 111-116.
27. Junque C, Barroso J. *Manual de neuropsicología.* 1 ed Madrid, España: Editorial Síntesis; 2014.
28. Barceló E, Lewis S, Moreno M. Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología del Caribe.* 2006; 7 (18): 109-138.
29. Best J, Miller P, Jones L. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learn Individ Differ* 2011; 21 (4): 327-336.
30. Bull R, Espy K, Wiebe S. Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Dev Neuropsychol.* 2008; 33(3): 205-228.
31. Castillo Parra J, Gómez E, Ostrosky Solís F. Funciones cognitivas y nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicológica.* 2009; 9 (1): 41-54.
32. Clair Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Q J Exp Psychol.* 2006; 59 (4): 745-759.
33. García Villamizar D, Muñoz P. Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio. *Revista Complutense de Educación.* 2000; 11 (1): 39-56.
34. Hooper SR, Swartz C, Wakely MB, De Kruif RE, Montgomery J. Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *J Learn Disabil.* 2002; 35 (1):57-68.
35. Lan X, Legare C, Ponitz C, Li S, Morrison F. Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: a cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *J Exp Child Psychol.* 2010; 108 (3): 677-692.
36. Latzman RD, Elkovitch N, Young J, Clark LA. The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2010; 32 (5): 455-462.
37. McClelland M, Cameron C, Connor C, McDonald F, Carrie L, Jewkes A, Morrison F. Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Dev Neuropsychol.* 2007; 43 (4): 947-959.
38. Reyes S, Barreyro JP, Injoque Ricle I. Evaluación de componentes implicados en la función ejecutiva en niños de 9 años. *Panamerican Journal of Neuropsychology.* 2014; 8 (1): 44-59.
39. Swanson HL. Cross-sectional and incremental changes in working memory and mathematical problem solving. *J Educ Psychol.* 2006; 98 (2): 265-281.
40. Vergara I. Funciones ejecutivas y desempeño académico en estudiantes de primer año de psicología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en Bello Antioquia [Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Neuropsicología]. Medellín-Colombia, Universidad San Buenaventura: 2011.
41. Sánchez G, García J. Predicción de la deserción escolar. SEMANA. [2014 junio 22]. Educación.
42. Amador J, Krieger V. TDAH, funciones ejecutivas y atención. 1 ed. Barcelona, España: Universidad de Barcelona; 2013.



43. Arán V. Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 2011; 29 (1): 98-113.
44. Ministerio de Educación Nacional y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá- Colombia: Ministerio de Educación Nacional y Universidad Nacional de Colombia; 2010. Informe final de contrato de interadministrativo: No.1039.
45. Gardner JK. Conceptualizing the Relations between Executive Functions and Self-Regulated Learning. *J Psychol*. 2009; 143 (4): 405–426.
46. Mazzocco M, Tove S. A longitudinal assessment of executive function skill and their association with math performance. *Child Neuropsychol*. 2007; 13 (1): 18-45.
47. Munaka Y, Michaelson L, Barker J, Chevalier N. El funcionamiento ejecutivo durante la infancia y la niñez. *Enciclopedia sobre el desarrollo de la primera infancia*. 2013; 7 (2): 1-6.
48. Portellano J. Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños. Entrevista a J.A. Portellano. Consejo General de la Psicología de España [2009 julio 07]. Infocop.
49. González Y. Morales L. Estimulación cognoscitiva en las funciones ejecutivas en niños con edad comprendida entre los 6 y los 12 años de edad [Trabajo de especialización en neuropsicología escolar]. Colombia: Institución Universitaria Politécnico Gran Colombia; 2015
50. Hook C, Lawson, G, Farah M. La condición socioeconómica y el desarrollo de las funciones ejecutivas. *Enciclopedia sobre el desarrollo de la infancia*. 2013; 7 (2): 7-14.
51. Korzeniowski C. Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*. 2011; 7 (13): 7-26.
52. Ostrosky F, Lozano A, Gómez M. Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Revista Mexicana de Psicología*. 2010; 27 (5): 285-291.
53. Cassandra B, Reynolds C. A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings from a Meta-Analysis. *Appl Neuropsychol Chil*. 2005; 12 (4): 190–201.
54. Portellano J, Martínez R, Zumárraga L. Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños. 1 ed. Madrid, España: TEA Ediciones; 2009.
55. Hernández R, Collado C, Baptista P. Metodología de la investigación. 4 ed. México: Mc Graw Hill; 2010.
56. Kerlinger F, Lee H. Investigación del comportamiento. 4 ed. México: Nueva editorial interamericana; 2002.
57. Martínez M, Tuya L, Martínez M, Pérez A, Cánovas A. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 2009; 8 (2): 15-26.
58. Congreso de la República. Ley 1090 de 2006. Diario oficial No. 46383.6 de septiembre de 2006. Disponible en: (<http://www.psicologiapropectiva.com/introley1090.html>.)
59. COLPSIC. Manual Deontológico y Bioético de Psicología. 2012. Disponible en: ([http://www.fumc.edu.co/fumc/hermesoft/portal/home\\_1/rec/arc\\_1691.pdf](http://www.fumc.edu.co/fumc/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_1691.pdf).)
60. Papazian O, Alfonso I, Luzondo R. Trastornos de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol*. 2006; 42 Supl 3: 45- 50.
61. Pines J. Biopsychology. 2 ed. Boston: Pearson; 2009.
62. Rosselli M. Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de ciencias sociales, niñez y juventud*. 2003; 1 (1): 125-144.
63. Klenberg L, Korkman M, Lahti-Nuutila P. Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Dev Neuropsychol*. 2001; 20(1): 407-428.
64. Casey B, Tottenham N, Fossella J. Clinical, imaging, lesion, and genetic approaches toward a model of cognitive control. *Dev Psychobiol*. 2002; 40 (3): 237-54.

65. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*. 2007; 78(2): 647-663.
66. Geary DC, Hoard MK, Byrd Craven J, Nugent L, Numtee C. Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability . *Child development*. 2007; 78(4): 1343-1359.
67. Matute E, Sanz A, Gumá E, Rosselli M, Ardila A. Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Rev Latinoam Psicol*. 2009; 41 (2): 257-276.