

**Referencia para citar este artículo:** Betancur-Caro, M. L., Molina, D. A. & Cañizales-Romaña, L. Y. (2016). Entrenamiento Cognitivo de las Funciones Ejecutivas en la Edad Escolar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14 (1), pp. 359-368.

# Entrenamiento Cognitivo de las Funciones Ejecutivas en la Edad Escolar\*

**MARÍA LUISA BETANCUR-CARO\*\***

Profesional Centro de Atención en Neurología Pediátrica Integral, Colombia.

**DAVID A. MOLINA\*\*\***

Profesional Centro de Atención en Neurología Pediátrica Integral, Colombia.

**LILIAN YOHANA CAÑIZALES-ROMAÑA\*\*\*\***

Profesora Institución Educativa Reino de Bélgica, Colombia.

*Artículo recibido en abril 28 de 2015; artículo aceptado en junio 16 de 2015 (Eds.)*

• **Resumen (analítico):** *En este artículo nuestro objetivo es evaluar y analizar el Rendimiento Académico de un niño en edad escolar a partir de un programa de entrenamiento cognitivo de las Funciones Ejecutivas. Realizamos el estudio de caso en tres momentos: evaluación inicial pre-test con subpruebas de la Banfe y la ENI; identificamos el estado de las funciones ejecutivas, el entrenamiento cognitivo del Control Inhibitorio, la Fluidez y la Planeación, y la evaluación final post-test con el mismo repertorio de la evaluación inicial, a fin de identificar los logros del entrenamiento cognitivo sobre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico. Resultados y conclusiones: El entrenamiento cognitivo favoreció las funciones ejecutivas estimuladas; sin embargo, no logramos demostrar una relación concluyente entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico.*

**Palabras clave:** funciones ejecutivas, entrenamiento cognitivo, rendimiento académico (Tesoro de Ciencias Sociales de la Unesco).

## Cognitive training of executive functions with school age children

• **Abstract (analytical):** *In this article our objective is to assess and analyze the academic performance of a school-age child as a result of a cognitive training of executive functions program. Method: The case study was conducted across three stages: initial evaluation, pretest with Banfe and ENI subtests. The authors identified the pre-existing levels of executive functions, applied the cognitive training involving Inhibitory Control, Fluency and Planning and the post-test final evaluation was conducted with the same criteria as the initial evaluation to identify the impact of cognitive training on executive functions and academic performance. Results: Cognitive training stimulated the*

\* Este artículo de investigación científica y tecnológica se basa en la investigación "Rendimiento Académico de un niño en edad escolar a partir de un programa de entrenamiento cognitivo de las Funciones Ejecutivas", se realizó en compañía del Grupo Antioqueño de Neurología Pediátrica. Desarrollado entre enero de 2015 y abril de 2015. El número del acta es 001 del 10 de diciembre de 2014 investigación avalada por el Grupo Antioqueño de Neurología Pediátrica. Área: Ciencias sociales; subárea: Psicología.

\*\* Psicóloga, Especialista en Neuropsicopedagogía Infantil, Fundación Universitaria Luis Amigó. Correo electrónico: malubetancur@gmail.com

\*\*\* Psicólogo, Magister en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correo electrónico: davidx\_99@hotmail.com

\*\*\*\* Licenciada en Educación Especial, Especialista en Neuropsicopedagogía Infantil, Fundación Universitaria Luis Amigó Correo electrónico: lilicarroster@gmail.com



*development of executive functions, however the study fails to demonstrate a conclusive link between executive function and academic performance.*

**Key words:** executive functions, cognitive training, academic performance (Unesco Thesaurus Social Science).

### Treinamento cognitivo para funções executivas em idade escolar

• **Resumo (analítico):** *O presente artigo tem como objetivo avaliar e analisar o desempenho escolar de uma criança em idade escolar a partir de um programa de treinamento cognitivo das funções executivas. O estudo de caso foi realizado em três etapas: avaliação inicial pré-teste com subtestes da Banfe e da ENI; foi identificado o estado das funções executivas, o treinamento cognitivo de controle inibitório, a fluência e o planejamento e a avaliação final pós-teste com o mesmo repertório da avaliação inicial, a fim de identificar os resultados obtidos no treinamento cognitivo nas funções executivas e no desempenho acadêmico. Resultados e conclusões: o treinamento cognitivo favoreceu as funções executivas estimuladas; no entanto, não foi conseguido demonstrar uma ligação conclusiva entre a função executiva e desempenho acadêmico.*

**Palavras-chave:** funções executivas, treinamento cognitivo, desempenho acadêmico (Thesaurus de Ciências Sociais da Unesco).

**-Introducción. -1. Método. -2. Instrumentos. -3. Participantes. -4. Procedimiento. -5. Resultados. -6. Conclusiones. -7. Discusión. -Lista de referencias.**

#### Introducción

En el presente estudio de caso único buscamos entrenar las Funciones Ejecutivas (FE) para favorecer el Rendimiento Académico (RA) en un niño o niña de edad escolar; para esto analizamos el desarrollo de las FE en esta etapa, y el concepto de RA según consideraciones para Colombia del Ministerio de Educación (MEN); y también retomamos investigaciones que formulan una relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico.

Stuss y Alexander (2000) definieron las FE desde una perspectiva funcional, como un conjunto de habilidades complementarias que permiten plantear y mantener metas en la memoria activa, controlar la ejecución, y prevenir que posibles distracciones interfieran con el cumplimiento de las metas. Para Gilbert (2008), las FE se conciben como un cúmulo de habilidades o procesos cognitivos implicados en la consecución de una meta.

Verdejo-García y Bechara (2010) sugieren como una de las principales características de la FE, la capacidad de coordinar información procedente de distintos sistemas de entrada, procesamiento y salida. Las FE son las responsables de la regulación de la conducta,

de los pensamientos, de los recuerdos y de las emociones que propenden la adaptación.

El término FE es un concepto “sombrija” que abarca varias funciones que organizan y dirigen toda la actividad cognitiva y conductual. Incluyen la habilidad para iniciar una conducta, para inhibir acciones o estímulos, para seleccionar las actividades relevantes orientadas a lograr una meta, para la planeación y organización de medios que son necesarios para resolver problemas complejos, para el cambio de estrategias, para monitorear y evaluar la conducta propia, así como para organizar y controlar los procesos de memoria (Isquith, Gioia & Espy, 2004). Denckla (1996) define las FE como un proceso de control “central” que coordina las actividades cognitivas y conductuales. Su concepto resulta en una sobreposición de FE, atención, y memoria.

Tirapu-Ustárrroz, Climent-Martínez, Luna-Lario, Bombín-González, Cifuentes-Rodríguez y Díaz-Urueta (2014) establece una propuesta integradora partiendo de las definiciones aportadas en los últimos años por la neuropsicología. Las FE se podrían definir como la capacidad de generar soluciones ante un problema novedoso, y predecir posibles resultados de las soluciones imaginadas.

En este estudio centramos la atención en las FE de control inhibitorio, planeación y fluidez; la primera se encarga de regular o retrasar las respuestas impulsivas, de moderar la conducta y la atención. La planeación, por su parte, permite secuenciar estrategias para llegar a un fin con el menor esfuerzo; y finalmente, la fluidez es la rapidez y exactitud que se tiene al momento de buscar o actualizar información; interviene también en el desarrollo de acciones en un tiempo eficiente (Flores, Ostrosky & Lozano, 2011).

Por otro lado, existe un consenso general para afirmar que las funciones ejecutivas presentan como sustrato neuroanatómico principal la corteza prefrontal (Stuss & Alexander, 2000, Chow & Cummings, 1999, Fuster, 1997, Gioia & Isquith 2002, Luria, 1986). La región frontal de la corteza cerebral se desarrolla en etapas filogenéticamente avanzadas. En el ser humano, la región frontal ocupa 1/3 de toda la masa cortical, madura más tarde que el resto de las regiones corticales y presenta una amplia y variada conectividad neuronal.

Goldberg (2001) menciona que los lóbulos frontales representan el núcleo ejecutivo del cerebro; en esta área se centra la actividad para inhibir, planear y desarrollar conductas. Algunos años atrás, Luria (1986) escribió que neuropsicológicamente los lóbulos frontales encarnan las áreas de planeación e inhibición de los procesos psicológicos. El término Lóbulo Frontal define una entidad estructural, pero no enfatiza el hecho fundamental de que el cerebro es una unidad funcional integrada. Dicho término a veces se reemplaza por el término 'sistema frontal', que le otorga un matiz más interactivo, pero que igualmente subraya la base anatómica (Soprano, 2003).

Los hallazgos científicos demuestran que la corteza prefrontal es el sustrato neurobiológico de las FE, ubicada en la parte anterior del cerebro, y que se encuentra dividida en tres regiones:

La corteza prefrontal dorsolateral (CPDL), se ubica en la región anterior a la corteza motora y premotora. Stuss (2001) expresa que esta área presenta un desarrollo y organización exclusiva en los seres humanos; en el trabajo

realizado en compañía de Alexander (2000), encuentra que la porción dorsal está vinculada a procesos como la planeación, la memoria de trabajo, la fluidez, la solución de problemas, la flexibilidad, la creación de hipótesis, el desarrollo de estrategias, la organización y la sucesión, todos estos denominados como FE.

La corteza orbito frontal (COF) procesa y regula los estados afectivos y el control de la conducta, descubriendo posibles situaciones que implican riesgo para el individuo, llevándolo a realizar cambios y ajustes en su comportamiento (Damasio, 1998).

La corteza fronto-medial (CFM) influye sobre procesos como la inhibición, la detección y solución de conflictos, y la regulación del esfuerzo atencional. También participa en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales (Fuster, 2002). Una de sus funciones más importantes se presenta en los procesos de aprendizaje; es el mantenimiento de la consistencia temporal durante las respuestas conductuales, así como la integración de las respuestas atencionales relacionadas con el flujo de los procesos afectivos. La CFM y la COF integran las influencias inhibitorias y excitatorias, lo cual modula la consistencia temporal de la habituación de la conducta y la atención (Cohen, 1993).

La COF se encuentra a cargo principalmente de los procesos de control inhibitorio; permite retrasar la tendencia a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, y mantiene la atención (Matthews, Simmons, Arce & Paulus, 2005).

Las funciones ejecutivas comienzan su desarrollo en la infancia cuando el niño o niña adquiere la capacidad para controlar la conducta, usando información previa. Progresivamente el niño o niña desarrolla mayor capacidad para resolver problemas complejos y para utilizar estrategias meta-cognoscitivas (Roselli, 2003).

Investigaciones actuales en el área de las neurociencias en las que se han utilizado neuroimágenes, han permitido tener un acercamiento al desarrollo evolutivo de la corteza prefrontal y sus cambios morfológicos y fisiológicos con la edad.

Korzeniowski (2011), en un estudio sobre el Desarrollo evolutivo del funcionamiento

ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar, apunta a la existencia de tres periodos sensibles en el desarrollo de las áreas frontales: inicia entre los 4 y los 8 años de edad, se encuentra otro entre los 10 y 12 años, y el último a los 15 y los 19 años. Estos cambios relacionados con el desarrollo están asociados a la adquisición de comportamientos ejecutivos.

Por su parte, Molina (2009) plantea que en algunos casos se ha observado el desarrollo parcial de la inhibición, como componente de las FE en niños y niñas de 5 años de edad, evaluado con pruebas que exigen para su ejecución habilidades básicas. Capilla et al. (2004) señalan que entre los 5 y 6 años de edad aparecen claras manifestaciones de comportamiento estratégico y planificado.

Siguiendo los estudios realizados por Vygostki (1991), el contexto sociocultural en el que se desarrollan los niños y niñas, está vinculado directamente a la riqueza o empobrecimiento de las conductas cognitivas, siendo entonces el aprendizaje el que antecede y orienta el desarrollo. Así mismo, Arán-Filippetti (2011) demostró que las FE se incrementan ante la incursión a la etapa escolar, la cual, según los criterios de clasificación del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para Colombia, inicia entre los 5-6 años de edad y debe finalizar entre los 10-11 años, para básica primaria.

El inicio o la vinculación a las actividades escolares se encuentra estrechamente relacionado con el concepto de RA, el cual se define como el grado de conocimiento obtenido por un alumno o alumna dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, a través de una evaluación; el resultado es expresado en una calificación que puede ser cualitativa o cuantitativa.

El individuo estudiante es visto como constructor activo, capaz de monitorear, controlar y regular su cognición, conducta y ambiente, lo cual no significa que ello vaya a ocurrir todo el tiempo ni en todos los ambientes, sino que puede ser llevado a efecto cuando el aprendiz lo disponga (Pintrich, 2000, Elvira-Valdés & Pujol, 2012).

El RA está planteado por el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1290

de 2009, en el que se estandariza una escala de valoración Nacional en la cual se estipula que: Desempeño Superior se califica de 5 a 4.5, Desempeño Alto de 4.59 a 4, Desempeño Básico de 3.99 a 3, y Desempeño Bajo 2.99 a 1.

Los primeros estudios realizados en relación con las FE y el RA, evaluaron la variable inteligencia, encontrando una estrecha relación con las FE, y planteando que alguna anomalía en las FE está relacionada con la dificultad de aprendizaje de la lectura o de solución de problemas.

## 1. Método

En esta investigación tuvimos como propósito evaluar y analizar el RA a partir de un programa de entrenamiento cognitivo en las FE. Es un estudio realizado con una sola muestra N=1, en el que el sujeto es su mismo control, con un diseño pre y post-test.

## 2. Instrumentos

Fueron aplicadas sub-pruebas de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky-Solís, 2009), y la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (Banfe) (Flores, Ostrosky & Lozano, 2011).

## 3. Participante

Se trata de un individuo participante de 10 años, con desarrollo normal según lo esperado para la edad. Actualmente cursa grado quinto de básica primaria en una institución pública de Medellín, Colombia. Su desempeño académico siempre ha estado en el nivel básico según la clasificación del Ministerio de Educación Nacional. El sujeto fue seleccionado por rango de edad (edad escolar), con características de RA (básico) y ausencia de diagnóstico e intervención previa por sus dificultades escolares.

## 4. Procedimiento

Dividimos el estudio de caso en tres momentos: Inicialmente su padre y su madre

diligenciaron el formato de consentimiento informado. Solicitamos su historia de RA de primero a cuarto de primaria. Procedimos a la medición inicial de FE (pre-test), a través de la aplicación de sub-pruebas neuropsicológicas: dos sub-pruebas de la ENI fluidez verbal: la cual evalúa fluidez semántica, fluidez fonética; la pirámide de México: evalúa planeación, organización, resolución de problemas y concentración en una tarea. Por otro lado, utilizamos dos subpruebas de la Banfe: Efecto Stroop, que evalúa control inhibitorio, y Torre de Hanoi, que evalúa planeación y secuenciación.

Aplicamos el programa de entrenamiento durante un mes, con una frecuencia diaria y una duración de cuarenta y cinco minutos.

Le presentamos las actividades como parte de un juego con el fin de generar un ambiente espontaneo para el sujeto evaluado. La fase de entrenamiento cognitivo se centró en tres FE: fluidez, planeación y control inhibitorio.

**Tabla 1.** *Actividades por FE.*

Actividades de entrenamiento	FE
Clasificando	Fluidez
Un día de	
Cadena	
Tapo	
Lluvia de letras	
Arma una historia	Planeación
Desata el enredo	
Revelando la imagen	
Agrupar los números	
Figura - número	
León Manda	Control inhibitorio
El trueque	
Antagónicos	
Anulado	
Palabrero	

Para desarrollar Fluidez, iniciamos con clasificación y organización de palabras según una categoría asignada; le llamamos, Clasificando. En la misma línea el sujeto debía observar un grupo de imágenes y realizar la construcción de una historia que diera cuenta de lo que ocurría; a este ejercicio le dimos

por nombre, Un día de... El tercer ejercicio planteado consistió en pronunciar una palabra y rápidamente decir otro vocablo que iniciara con la última vocal o consonante de la palabra anterior. La actividad la nombramos Cadena. En la cuarta actividad le pedimos al sujeto escribir el mayor número posible de palabras con letras proporcionadas; transcurrido un minuto decíamos “stop” y el sujeto debía detenerse; nominamos la actividad como Stop. Como última tarea para este bloque, el sujeto debía identificar las letras correctas, descifrando una palabra o una frase según el número de líneas proporcionadas, ubicando y descartando letras situadas en los espacios disponibles; la estrategia la llamamos Lluvia de letras.

En el entrenamiento de Planeación llevamos a cabo cuatro actividades; el proceso inició con identificar y organizar secuencias en imágenes presentadas, dándole orden lógico, inicio y fin. Llamamos a esta actividad, Arma una historia. El proceso continuó con la solución de laberintos, enunciados como Desata el enredo. El tercer ejercicio utilizado fue, armado de rompecabezas, al que nombramos Revelando la imagen. Continuamos con una actividad llamada Agrupa los números, que consiste en unir números del 1 al 12 creando un camino para llegar a la meta; por último, implementamos una actividad en la que el sujeto debía crear una secuencia entre figuras geométricas y números según instrucción, llamada Figura-número.

Para el trabajo en Control Inhibitorio establecimos las siguientes actividades. Realizamos el juego del León manda; esta actividad consistió en repetir los movimientos que indicaba el moderador del juego, sólo si previamente se pronunciaba la frase el “León manda”; continuamos con el juego El trueque, en el que el sujeto debía tachar los números mayores de 5 hasta escuchar el aviso de trueque, y entonces pasar a tachar los números menores de 5.

La fase de entrenamiento en control inhibitorio continuaba con una actividad llamada Antagónicos; en este ejercicio el sujeto debía nombrar un color opuesto al estímulo presentado. Trabajamos también una actividad en la que se debía buscar la correspondencia entre el número y lo escrito en letras, marcando

con una x los incorrectos; esta actividad llevó el nombre de Anulado. Para terminar, proporcionamos al sujeto un cuadro con letras y una lista de palabras a buscar; dentro del cuadro algunos vocablos estaban escritos de forma incorrecta y solo uno adecuadamente; una vez encontraba el correcto, debía encerrarlo en un círculo y pasar al otro; a esta actividad la llamamos Palabrero.

En la tercera y última fase realizamos la aplicación de pruebas neuropsicológicas

anteriormente utilizadas (post-test). Al tiempo contrastamos los resultados obtenidos en el informe de calificaciones del primer periodo del año escolar, con el del año anterior, para observar la variable RA en las asignaturas en las que intervienen los procesos básicos de aprendizaje.

Culminamos con una revaloración de las funciones previamente valoradas (post-test). La duración del programa fue de un mes, con intensidad de tres sesiones por semana.

## 5. Resultados

**Tabla 2.** Resultados de aplicación de sub-pruebas ENI. Fase inicial.

Instrumento	Tiempo	Total	Puntuación estándar
Pirámide de México	Diseños correctos	11	63
	Diseños con mínimo de movimientos	6	26
	Número de movimientos	69	16
Fluidez verbal	Frutas	11	37
	Animales	10	9
	Consonante m	2	1

La Tabla 2 expresa las puntuaciones directas y la puntuación estándar obtenido según la clasificación proporcionada por la prueba. Los valores estándares analizados en la pirámide de México arrojan un rendimiento promedio para diseños correctos y diseños con mínimo de movimientos y bajo rendimiento

en el número de movimientos para realizar la tarea. En las puntuaciones obtenidas en fluidez verbal, se observa desempeño promedio en ítem de frutas, desempeño bajo para animales y extremadamente bajo para palabras que comienzan con la letra “m”.

**Tabla 3.** Resultado de aplicación de sub-pruebas Banfe. Fase inicial.

Instrumento		Total movimientos	Total Tiempo
Torre de Hanoi	Tres discos	6	5
	Cuatro discos	10	8
Efecto Stroop Forma A	Aciertos	Tiempo	Errores Stroop
	1	7	1

En la Tabla 3 se observan los resultados obtenidos y transformados a la puntuación normalizada, la cual ubica el grado de alteración en las funciones cognitivas según los criterios para la prueba. En los valores analizados se

observa en la subprueba de la torre de Hanoi con tres discos, una alteración leve moderada en movimientos y tiempo; para el caso de cuatro discos, el sujeto obtiene una puntuación normal en movimientos y tiempo. Las puntuaciones

obtenidas en el efecto Stroop forma A, arrojan alteraciones en los ítems aciertos y errores Stroop; en la variable de tiempo se ubica en desempeño normal.

En el segundo momento, durante treinta días continuos se realiza la fase de entrenamiento orientada a la estimulación directa de los componentes de las FE.

**Tabla 4.** Resultados de aplicación de sub-pruebas ENI. Fase final.

Instrumento	Tiempo	Total	Puntuación estándar
Pirámide de México	Diseños correctos	11	63
	Diseños. Con mínimo de movimientos	7	37
	Número de movimientos	65	37
Fluidez verbal	Frutas	11	37
	Animales	17	67
	Consonante m	9	9

La Tabla 4 expresa las puntuaciones directas y la puntuación estándar obtenida según la clasificación proporcionada por la prueba. Los valores estándares analizados en la pirámide de México arrojan un rendimiento promedio en los tres ítems evaluados. En las

puntuaciones obtenidas para fluidez verbal, se observa desempeño promedio en los ítems de frutas y animales, en el caso de palabras que comienzan con la letra “m” el rendimiento fue bajo.

**Tabla 5.** Resultado de aplicación de sub-pruebas Banfe. Fase final.

Instrumento		Total movimientos	Total tiempo
Torre de Hanoi	Tres discos	13	12
	Cuatro discos	10	12
	Aciertos	Tiempo	Errores Stroop
Efecto Stroop Forma A	6	13	10

En la Tabla 5 se observan los resultados obtenidos y transformados a la puntuación estándar, la cual ubica el grado de alteración en las funciones cognitivas según los criterios para la prueba. En los valores analizados se observa en la subprueba de la torre de Hanoi con tres discos, un funcionamiento o desempeño normal para movimientos y tiempo; en el caso de cuatro discos el sujeto obtiene una puntuación normal en movimientos y tiempo. Las puntuaciones obtenidas en el efecto Stroop forma A arrojan alteraciones leves moderadas para aciertos; en tiempo y errores Stroop se ubica en desempeño normal.

## 6. Conclusiones

El sujeto evaluado en la primera fase de la medición tiene un rango de desempeño general entre bajo y severo, presentando un índice de dificultad severo para control inhibitorio, leve moderado para Planeación, y bajo en Fluidez, especialmente en la fluidez fonética.

La fase de estimulación de las FE inició con las habilidades en las que obtuvo menor puntuación, siendo éstas Fluidez y Planeación. En las actividades orientadas a la Fluidez, se identifica pobreza de vocabulario y dificultad para realizar categorizaciones por iniciativa propia. En el caso de Planeación, el sujeto



evaluado implementa una estrategia de ensayo error, devolviéndose en el proceso en repetidas ocasiones y presentando perseverancias. En la fase de entrenamiento en Control Inhibitorio, el sujeto muestra interés en terminar adecuadamente los ejercicios, incluso tiene en cuenta los detalles; su desempeño desde el primer momento fue aceptable.

En la medida en que la fase de entrenamiento avanzó, el sujeto logró hacer uso de las recomendaciones realizadas para aumentar su desempeño (esquemas de orientación). En los ejercicios vinculados a planeación, el evaluado pudo encontrar una solución, ante recomendaciones por parte del entrenador: retornar al punto inicial, utilizar auto-instrucciones, verificar resultados, entre otros. El sujeto realizó la actividad verbalizando las respuestas, y logró realizar la actividad en menor tiempo; sin embargo, al presentarle otros ejercicios dos días después, los intentó resolver utilizando la estrategia inicial, ensayo - error, lo que sugiere que al sujeto le cuesta implementar las estrategias proporcionadas durante la sesión.

Por efectos de confiabilidad de las pruebas neuropsicológicas utilizadas, la segunda medición muestra una tendencia a obtener mejores resultados que en la aplicación inicial. En la segunda medición realizada observamos en la categoría de Control Inhibitorio, en comparación con la primera medición, que el sujeto evaluado se mantuvo en tiempo con un desempeño dentro de lo normal; en ciertos aumentó sus resultados, pasando de desempeño severo a leve-moderado, y en errores se movió de alteración severa a normal.

Fluidez registra un resultado igual y superior en fluidez semántica clasificada dentro de la normalidad; en fluidez fonética conserva el desempeño dentro de bajo, aumentando la calificación total en comparación con la primera medición.

En el caso de los resultados obtenidos para Planeación, analizamos mejor desempeño en la segunda medición; con el uso de tres discos, el sujeto pasó de un desempeño leve moderado a normal. Con cuatro discos disminuye el número de movimientos pero se mantiene el tiempo; su desempeño se conserva en normal.

Dentro del ejercicio comparativo de los

resultados del RA entre el último periodo del año pasado y el primer periodo del año en curso, según informe académico, se analizan cambios en las áreas directamente vinculadas a los procesos de aprendizaje lectura, escritura, cálculo. En la asignatura de Humanidades, Lengua Castellana e Idiomas, para el último periodo del año 2014 obtuvo la calificación de 3,4, ubicado, según el MEN, como desempeño básico; en el primer periodo de 2015 obtuvo 4,3, ubicándose dentro del desempeño alto.

En Matemáticas, para el último periodo del año 2014 obtuvo calificación de 3,6 y para el primer periodo de 2015 obtuvo 3,7, ambas calificaciones ubicadas en desempeño básico.

## 7. Discusión

Los datos mostrados deben ser tomados como resultados iniciales y no como indicadores concluyentes, debido a la muestra empleada para el estudio y al tiempo de aplicación del programa. Consideramos importante realizar un próximo estudio con una muestra más grande.

De igual manera observamos mejoras en el rendimiento académico después del entrenamiento programado y organizado, con el objetivo de estimular las funciones ejecutivas; pero es necesario anotar que el estudio no logra demostrar una relación concluyente entre FE y RA, a causa de la disparidad entre intensidad y tiempo en la fase de entrenamiento cognitivo.

## Lista de referencias

- Alexander, M. S. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20 (4). pp. 427-437.
- Arán-Filippetti, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29 (1), pp. 98-113. Doi: 113/2011/ISSN1794
- Capilla, A., Romero, D., Maestú, F., Campo, P., Fernández, F., González-Marqués, J., ... Ortiz, T. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 32 (6), pp. 377-383.



- Chow, T. & Cummings, J. (1999). Frontal-subcortical circuits. En B. Miller & J. Cummings (eds.) *The Human Frontal Lobes*, (pp. 3-26). New York: The Guilford Press.
- Cohen, R. D. (1993). *The Neuropsychology of Attention*. Springer: Plenum Press.
- Damasio, A. R. (1998). The somatic markerhypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. En R. T. Roberts (ed.) *The prefrontal cortex, executive and cognitive functions*, (pp. 36-50). Nueva York: Oxford University Press.
- Denckla, M. B. (1996). Research on executive function in a neurodevelopmental context: Application of clinical measures. *Developmental Neuropsychology*, 12, pp. 5-15. Doi: 10.1080/87565649609540637.
- Elvira-Valdés, M. A. & Pujol, L. (2012). Autorregulación y rendimiento académico en la transición secundaria-universidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (1), pp. 367-378.
- Flores, J. C., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2011). *Banfe: Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México, D. F.: Agua Caliente, El Manual Moderno.
- Fuster, J. (1997). *The prefrontal cortex: Anatomy, physiology, and Neuropsychology of the frontal lobes*. New York: Lippincott-Raven.
- Fuster, J. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31, pp. 373-385. Doi: 10.1023/A:1024190429920.
- Gilbert, S. J. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18, pp. 110-114. Doi: 10.1016/j.cub.2007.12.014.
- Gioia, G. & Isquith, P. K. (2002). New perspectives on educating children with ADHD: contributions of the executive functions. *Journal of Health Care Law and Policy*, 5, pp. 124-163.
- Goldberg, E. (2001). *The executive brain, frontal lobes and the civilized mind*. Nueva York: Oxford University Press.
- Isquith, P. K., Gioia, G. & Espy, K. A. (2004). Executive function in preschool children: Examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology*, 26, pp. 403-422. Doi: 10.1207/s15326942dn2601\_3.
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología Universidad Católica de Argentina*, 7 (13), pp. 7-26.
- Luria, A. R. (1986). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México, D. F.: Fontamara.
- Matthews, S. C., Simmons, A. N., Arce, E. & Paulus, M. P. (2005). Dissociation of inhibition from error processing using a parametric inhibitory task during functional magnetic resonance imaging. *Neuroreport*, 12 (16), pp. 755-760.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (2009). *Evaluación Neuropsicológica Infantil*. Mexico D. F.: El Manual Moderno.
- Molina, A. G. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Neurología*, 48 (8), pp. 435-440.
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation. En M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (eds.) *Handbook of Self-regulation*, (pp. 451-502). San Diego: Academic Press.
- Roselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1 (1), pp. 125-144.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, pp. 44-50.
- Stuss, D. F. (2001). Stroop performance in focal lesions patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 39, pp. 771-786. Doi: 10.1016/S0028-3932(01)00013-6.
- Stuss, D. T. & Alexander, M. P. (2000). Executive Functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychology Research*, 63, pp. 289-298. Doi: 10.1007/s004269900007.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A. & Díaz-Urueta,

- U. (2014). Evaluación Neuropsicológica de las funciones ejecutivas mediante realidad virtual. *Revista de Neurología*, 5, pp. 465-475.
- Verdejo-García, A. & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), pp. 227-235.
- Vygostki, L. (1991). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.