

FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESCOLARES ENTRE 6 Y 8 AÑOS CON Y SIN
DIFICULTADES EN EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO DE UNA INSTITUCIÓN DEL
MUNICIPIO DEL SANTUARIO

Astrid Carolina Díaz Bohórquez

Maria Fernanda Duque Restrepo

Marisol Narváez Olascuaga

Universidad Católica de Oriente

Facultad de Ciencias Sociales

Psicología

Rionegro (ANT)

2020

FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESCOLARES ENTRE 6 Y 8 AÑOS CON Y SIN
DIFICULTADES EN EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO DE UNA INSTITUCIÓN DEL
MUNICIPIO DEL SANTUARIO

Astrid Carolina Díaz Bohórquez
Maria Fernanda Duque Restrepo
Marisol Narváez Olascuaga

Trabajo de grado para optar al título de:
Psicólogo

Asesor: Maria Francisca Forero Meza

Universidad Católica de Oriente
Facultad de Ciencias Sociales
Psicología
Rionegro (ANT)
2020

CONTENIDO

RESUMEN	6
PALABRAS CLAVE	
¡Error! Marcador no definido.	
1. PRESENTACIÓN	8
1.1 Antecedentes investigativos	8
1.1.1 Planteamiento del problema.	22
1.2 Pregunta de investigación	25
1.3 Objetivos	25
1.3.1 Objetivo general	25
1.3.2 Objetivos específicos	25
1.4 Justificación	26
2.MARCO TEÓRICO	28
2.2 Neuroanatomía funcional de los lóbulos frontales	33
2.2.1 Corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL)	33
2.2.2 Corteza orbitofrontal (COF)	33
2.2.3 Corteza frontomedial (CFM)	34
2.3 Neurodesarrollo de las Funciones Ejecutivas	34
2.4 Rendimiento matemático	39
2.4.1 Calculo	41
2.4.2 Fluidez en matemática	41
2.4.3 Problemas aplicados	41
3. FUNDAMENTACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICO	42
3.1 Enfoque	42
3.2 Tipo de investigación	43
3.3 Nivel de la investigación	43
3.4 Diseño de investigación	43
3.5 Población y muestra	43
3.5.1 Muestra	44

	5
3.6 operacionalizacion de las variables	45
3.7 Técnicas e instrumentos	48
3.7.1 <i>BANFE 2 - Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales</i>	49
3.7.2 <i>III Woodcock-Muñoz III. Pruebas de aprovechamiento en matemáticas</i>	50
3.8 Procedimiento o memoria metodológica	51
3.9 Plan de análisis	52
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
4.1 Caracterización sociodemográfica	53
5. DISCUSIÓN	59
6.CONCLUSIÓN	62
7. REFERENCIAS	63

RESUMEN

La literatura científica enfocada en el estudio de las neurociencias reporta que las Funciones Ejecutivas (FE), son importantes para la adquisición de conceptos, habilidades y destrezas en el área de las matemáticas, estableciendo una relación recíproca que se mantiene a lo largo de la escolaridad inicial (Risso et al., 2015). Por lo tanto, el presente proyecto pretendía determinar el desempeño de las Funciones Ejecutivas en niños de 6-8 años con y sin dificultades en el rendimiento matemático de una institución educativa del municipio del Santuario.

Se utilizó un enfoque metodológico cuantitativo, de tipo no experimental, con diseño transversal comparativo y una muestra total de 37 estudiantes, para evaluar el rendimiento matemático se utilizó la Batería Woodcock Muñoz de habilidades de aprovechamiento y la Batería neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas y Lóbulos frontales (BANFE -2).

Los resultados arrojaron que no hay diferencias estadísticamente significativas, entre el desempeño de las FE en los niños con y sin dificultades en el rendimiento matemático, no obstante, se evidenció que los niños con dificultades en el rendimiento matemático presentan una tendencia a obtener un desempeño menor en las Funciones Ejecutivas. A raíz de esto se concluye, la incidencia que tienen dichas Funciones de orden superior en el proceso de aprendizaje de las matemáticas considerando la madurez de las FE como una de las variables imprescindibles para el éxito o el fracaso escolar (Presentación et al., 2016).

PALABRAS CLAVES: Funciones Ejecutivas, neurodesarrollo, Rendimiento Académico, Rendimiento Matemático.

ABSTRACT

The literature reports that the Executive Functions are important for the acquisition of concepts, abilities and skills in the area of mathematics, establishing a relationship that is maintained throughout the initial school (Risso et al., 2015). Therefore, the present pretension project will determine the performance of the Executive Functions in children of 6-8 years with and without difficulties in the mathematical performance of an educational institution of the municipality of the Sanctuary.

A quantitative, non-experimental, comparative cross-sectional methodology was considered, with a total sample of 37 students, to assess the mathematical performance, the Woodcock Muñoz Battery of achievement skills and the neuropsychological Battery of Executive Functions and Frontal Lobes (BANFE -2) were detected.)

The results showed that there are no statistically significant differences between the performance of EF in children with and without difficulties in mathematical performance, there is no evidence that children with difficulties in mathematical performance have a tendency to obtain lower performance in Executive Functions. As a result of this, it is concluded, the incidence that various higher-order functions have in the critical mathematics learning process, the maturity of FE as one of the essential variables for school success or failure. (Presentacion et al., 2016).

KEY WORDS: Executive functions, neurodevelopment, academic performance, mathematical performance.

1. PRESENTACIÓN

1.1 Antecedentes investigativos

Por medio de la trayectoria investigativa de las variables consideradas en este trabajo de investigación, se ha evidenciado mayor interés por indagar la relación que existe entre las Funciones Ejecutivas y el Rendimiento Matemático, diversos autores resaltan la importancia de éstas en el proceso de aprendizaje. A continuación, se expondrán los antecedentes que enriquecen el conocimiento en esta área, presentándose en bloques de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Relación de las variables
- Desarrollo de las Funciones Ejecutivas
- Funciones Ejecutivas y Rendimiento académico

A continuación, se expondrán los antecedentes que relacionan las variables de Funciones Ejecutivas y Rendimiento Matemático.

Risso (2015) y su grupo de investigadores de la universidad de Coruña, realizaron una investigación llamada “Un análisis de las relaciones entre Funciones Ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas”, el objetivo de esta investigación fue explorar la relación existente entre un conjunto de variables cognitivas, entre ellas el aprendizaje en matemáticas y las Funciones Ejecutivas en las etapas iniciales de escolarización (7-8 años), para esto, evaluaron a 16 niños y niñas de un colegio público de España, con los instrumentos de TEMA-3 que mide la competencia matemática en niños y el cuestionario para padres y maestros que evalúa las FE (CHEXI) , los resultados muestran una relación directa y significativa entre las FE y el resultado

alcanzado en competencia matemática. También la memoria de trabajo y el control inhibitorio según los resultados, parecen imprescindibles para el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Por otro lado, un grupo de investigadores liderado por Presentación (2015) realizaron un estudio longitudinal llamado Funcionamiento Ejecutivo y Rendimiento Matemático, el objetivo fue analizar el poder predictivo de las Funciones Ejecutivas, especialmente el control inhibitorio y memoria de trabajo en el Rendimiento Matemático. La muestra fue de 189 niños que se evaluaron a los 5-6 años y a los dos años después. Para evaluar FE se utilizaron los instrumentos de Stroop Sol-Luna, la tarea de Dígitos Inversos, la tarea de Conteo, tarea Odd One-Out y el test de Memoria de Laberintos, Para evaluar el rendimiento matemático, se administró el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3), los resultados obtenidos en esta investigación, indicaron que las FE poseen un papel importante para el Rendimiento Matemático posterior, cabe señalar que, el estudio arrojó que la Memoria de Trabajo (MT), en comparación con el control inhibitorio, es más importante sobre el Rendimiento Matemático.

A su vez, en el año 2016, otro grupo de investigadores (Presentación, et al) realizaron una investigación con el objetivo de determinar las diferencias en las FE de inhibición y memoria de trabajo (MT), entre sujetos con dificultades persistentes en el área de matemáticas, en segundo de educación primaria y niños con un rendimiento adecuado. Para esto utilizaron la misma base de datos de la muestra del estudio anterior (Presentación, et al. 2015), concluyendo que las diferencias entre ambos grupos son mayores en el componente verbal de MT temprana, a comparación con la MT viso-espacial, además se encontraron diferencias entre ambos grupos en las tareas neuropsicológicas de control inhibitorio, en la cual, se identificó la importancia de la inhibición en las primeras etapas para el Rendimiento Matemático posterior.

Agudelo (2016) lideró una investigación la cual tenía como objetivo comparar el desempeño en pruebas estándar de solución de problemas matemáticos y no matemáticos con la variable de Funciones Ejecutivas. Para esto utilizaron la batería III Woodcock Muñoz y el test de las 20 preguntas que se encargan de evaluar la variable de las matemáticas, en relación a las FE se usó la torre de Londres (Tol) la cual evalúa la capacidad de planificación y solución de problemas y, por último, el test de anticipación visual de Brixton (TAVB) el cual mide la capacidad de un sujeto para realizar inferencias de reglas lógicas inductivas y la habilidad para modificarlas de acuerdo a la flexibilidad. La muestra estuvo conformada por 45 niños que cursaban entre 2º y 6º escolar. Los resultados de esta investigación indican que la planificación juega un rol demasiado relevante a la hora de dar solución a problemas matemáticos, pero en el caso de los problemas que no están mediados por el componente matemático es la flexibilidad cognitiva la que juega un papel más protagónico.

Rodríguez, Et al (2012) realizaron un estudio denominado Funcionamiento Ejecutivo en niños de educación infantil con diferentes niveles de matemáticas valorado por los maestros, con el objetivo de realizar un análisis de las diferentes variables de Funcionamiento Ejecutivo que pueden afectar al Rendimiento Matemático en niños en edad preescolar según sus maestros. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue el BRIEF, el cual permite recoger la información necesaria de las diferentes variables de Funcionamiento Ejecutivo y el TEDI-MATH para evaluar las competencias matemáticas. Los resultados de este trabajo apuntan que las FE son un predictor importante del Rendimiento Matemático, en especial la memoria de trabajo y la planeación.

En el año 2015 Presentación, et al, se llevó a cabo una investigación denominada FE y motivación en niños de educación infantil con riesgo de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) el objetivo de este estudio fue analizar las diferencias entre las variables de FE y del sistema motivacional entre dos grupos de niños de educación infantil, con y sin riesgo de DAM, los instrumentos para evaluar las FE fueron Stroop sol luna, la prueba odd-one-out, test de memoria de laberintos, dígitos inversos y conteo, para evaluar el aprendizaje matemático se utilizó el TEDI-MATH y los profesores resolvieron un cuestionario de motivación de los niños hacia el aprendizaje. De acuerdo con los resultados, se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, relacionadas con las FE de memoria de trabajo y control inhibitorio. Por otra parte, las variables motivacionales diferenciaron de forma significativa entre los niños con y sin riesgo de presentar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Raghubar, Barnes, y Hecht, (2010) dieron a conocer a través del artículo la memoria y las matemáticas en los niños de primaria: Un meta análisis; cómo la memoria de trabajo, incluyendo las Funciones Ejecutivas centrales (inhibición, cambio y actualización), son factores que desempeñan un papel central en el desarrollo de habilidades matemáticas, teniendo como objetivo investigar la fuerza de la relación entre las matemáticas y los componentes de la memoria de trabajo y establecer si la variación de la asociación es causada por pruebas, características de la muestra, el estudio y otras características metodológicas. Finalmente, los resultados indicaron que todos los componentes de memoria de trabajo están asociados con el Rendimiento Matemático, con la más alta correlación entre las matemáticas y la actualización verbal.

Así mismo, López (2014) en el artículo desarrollo de la memoria de trabajo y desempeño en cálculo aritmético: un estudio longitudinal en niños, se investiga la relación entre el desarrollo de

la memoria de trabajo (MT) y el desempeño en actividades aritméticas, puesto que, la MT es un componente que permite mantener la información en línea y así adquirir nuevos conocimientos como cálculo y conocimientos aritméticos, los instrumentos que se utilizaron fueron: el sub test complementario Retención de Dígitos de la escala de Inteligencia WISC III (Wechsler, 2003), para evaluar el bucle fonológico, y el sub test inverso de la escala para evaluar el componente ejecutivo central, el Test de Copia y Reproducción de Memoria de Figuras Geométricas Complejas de Rey , Para evaluar la agenda viso-espacial, el Sub test Aritmética de la Escala de Inteligencia WISC III, para evaluar cálculo y la resolución de problemas aritméticos. Indicando como resultado la relación entre el desarrollo progresivo de la capacidad de MT y los desempeños en aritmética a través del tiempo, evidencia de ello es que el grupo con mayor desempeño en MT obtiene mejores puntajes en cálculo, durante los tres años de estudio.

Por otro lado, los hallazgos encontrados en el estudio correlacional entre las habilidades matemáticas de memoria y control inhibitorio en educación liderado por Rodríguez y Siegerthaler (2013) se evidenció que las correlaciones entre las medidas de Funcionamiento Ejecutivo y las habilidades matemáticas, específicamente las correlaciones de memoria de trabajo y habilidades matemáticas fueron significativas, indicando una vinculación entre las variables de habilidades matemáticas y las Funciones Ejecutivas, lo cual se logró mediante la aplicación de los instrumentos, que para el caso del cálculo y el coeficiente intelectual fueron dos subpruebas pertenecientes a la escala de inteligencia Wechsler para preescolar y primaria.

En relación a la evaluación de las habilidades matemáticas se empleó la prueba TEDDI-MATH, para las Funciones Ejecutivas se utilizó el Stroop sol/luna, también la subprueba de golpeteo obtenida del NEPSY-II para medir inhibición, la subprueba de dígitos directos y dígitos inversos y conteo para medir la capacidad de memoria de trabajo verbal, finalmente se contó con las

subpruebas de ODD-ONE-OUT y laberintos como medio para medir la memoria viso espacial. Lo anterior, como consecuencia de este estudio que tenía por objeto examinar la relación existente entre las diferentes habilidades matemáticas y las Funciones Ejecutivas de memoria e inhibición.

Cabanes, Colungam y Garcia (2017) realizaron un programa de intervención psicopedagógico para el desarrollo de las Funciones Ejecutivas en escolares primarios desde el proceso docente educativo de la matemática, por medio de este programa de intervención el cual contaba con bases desde varios referentes como el didáctico, sociológico, neuropsicológico y neuro didáctico. En el cual se desarrollaron actividades relacionados con estos paradigmas que permitieran fomentar el rendimiento matemático por medio del reconocimiento de las características de las Funciones Ejecutivas en su población destino, en aras de establecer un programa de intervención para estudiantes de primaria a través de la docencia de la matemática.

Diaz y Bausela (2018) realizaron un estudio titulado Funciones Ejecutivas y la competencia para resolver problemas matemáticos en educación primaria, el cual tenía por objetivo analizar la asociación entre las Funciones Ejecutivas y competencia matemática, esto se llevó a cabo por medio de un estudio cuantitativo, la muestra fue de 24 escolares que cursaban 6° de educación primaria con edades comprendidas entre los 11 y los 12 años, en el cual se utilizaron instrumentos de evaluación como batería de tareas diseñadas Ad hoc, que evaluaban la capacidad de planificación, memoria de trabajo y razonamiento. Por otro lado, se evaluó la competencia matemática por medio de una tarea Ad hoc en relación a la resolución de problemas, a partir de este no obtuvieron resultados que estuvieran en consonancia directa con la presente investigación,

dado que a través del estudio lograron concluir que no existe una relación estadísticamente significativa entre las Funciones Ejecutivas evaluadas y el razonamiento.

Por otro lado, debido a la relevancia del constructo de las Funciones Ejecutivas Fernandez Abella (2019) y un grupo de investigadores, se plantearon la realización de un programa de intervención por modalidad virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas, a través de un estudio cuantitativo ínter grupo, uno bajo la modalidad de lápiz y papel , otro tecnológico y un grupo control (sin tratamiento), en el cual participaron 90 niños y niñas en un rango de edad de entre 5 y 6 años, con los cuales se implementó el programa de intervención. En este se empleó el test de Corsi de la batería the Psychology Experiment Building Language (PEBL), para evaluar la memoria de trabajo y el test para el diagnóstico de competencias básicas en matemáticas TEDI-MATH, a partir de este estudio se evidenció que no hay efectos de mayor relevancia entre las diferentes modalidades de aplicación, ya que en referencia a la memoria de trabajo cobra mayor relevancia las tareas propias, más que el formato de aplicación, a su vez se llegó a la conclusión que la obtención de mejoras en la MT mediante programas de intervención educativa aplicados de manera temprana es importante dada su implicación en el rendimiento académico en años posteriores.

Arroyo, Korzeniowski y Espósio (2014) en el artículo habilidades de planificación y organización de problemas matemáticos en escolares argentinos, pretende analizar la asociación entre la resolución de problemas matemáticos y las Funciones Ejecutivas de planificación y organización en niños de edad escolar, la muestra estuvo conformada por 143 escolares de ambos sexos, entre 8 y 11 años de edad de un nivel socio-económico medio bajo. Para evaluar a la población se utilizó el Test Rey (Rey, 1999), el Test Laberintos de Porteus (Porteus, 2006) y el

Sub test problemas aplicados (Woodcock y Muñoz-Sandoval, 1996). Los resultados señalaron que la competencia para resolver problemas matemáticos se asoció significativamente con las habilidades de planificación y organización en escolares. A su vez, se observó que la capacidad para resolver problemas matemáticos de los escolares, varió significativamente en función de sus habilidades de organización.

Durán (2015) realizaron una investigación, cuyo objetivo fue llevar a cabo un entrenamiento en Funciones Ejecutivas para comprobar sus efectos sobre las habilidades matemáticas básicas (HMB), en 12 niños de educación infantil entre los 5 y 8 años. Los instrumentos que se utilizaron para evaluar las FE antes y después de implementar el programa fueron: Tarea Corsi, que es una tarea que permite la evaluación de la memoria de trabajo visioespacial, Tarea Flanker, que permite la evaluación de la flexibilidad cognitiva y la Tarea Go/No Go, que permite la evaluación del control inhibitorio, las HMB fueron medidas con el Test para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas, TEDI MATH, el entrenamiento en las FE tuvo una duración de 10 sesiones de 50 minutos. En esta investigación se llegó a la conclusión de que las FE son habilidades cognitivas que influyen positivamente en la adquisición de habilidades matemáticas, puesto que se encontraron mejoras en las HMB gracias al entrenamiento en las FE.

A continuación, se expondrá el bloque de antecedentes de Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico:

Fonseca, et al (2015) llevaron a cabo un proyecto de investigación con el fin de establecer la relación entre Funciones Ejecutivas (FE) y Rendimiento Académico (RA), de 5 asignaturas en un colegio privado de la ciudad de Tunja, llamado Relación entre Funciones Ejecutivas y

Rendimiento Académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. Para esto, se utilizó la evaluación neuropsicológica de las FE en niños (ENFEN) y con respecto al RA en las 5 áreas se tomaron las notas del periodo académico del primer semestre del año 2015. Con los resultados de la investigación, 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 el grado madurez de dichas funciones como una de muchas variables fundamentales para el éxito o el fracaso escolar.

Rosas, Espinoza y Garolera (2017). En el artículo las Funciones Ejecutivas al inicio de kínder, ¿son buenas predictoras del desempeño académico al finalizar primer grado?: un estudio longitudinal, en el cual refieren sobre las Funciones Ejecutivas como componente principal para la adquisición de habilidades que permiten un buen desempeño académico en niños en etapas preescolares y de primer grado. El objetivo fue establecer relaciones entre los distintos componentes de FE y desempeño, y analizar el poder predictivo de las FE sobre los distintos dominios del aprendizaje. Los resultados mostraron que un compuesto global de FE logra predecir el desempeño académico general de los estudiantes a fines de primer grado entre un 15% y un 23% por las evaluaciones en los distintos momentos en que fueron medidas las FE.

A estos hallazgos los cuales fundamentan en cierta medida la elección de determinado grupo poblacional(6 a 8 años) para la ejecución del proyecto en curso se suma la significancia del rol de la Función Ejecutiva en el Rendimiento Académico en niños de 9 años (Reyes y Barreyro, 2015) en el cual, a partir del análisis de los resultados se encontró que las Funciones Ejecutivas predicen de manera significativa el Rendimiento Académico global, por lo cual se llegó a la conclusión de que el efecto predictor de la Función Ejecutiva sobre el Rendimiento Académico es

importante para obtener una adecuada adaptación del niño a las exigencias del entorno académico, todo esto lográndose a partir de un estudio cuantitativo con una muestra de 101 niños de 4 grado pertenecientes a tres escuelas privadas de Argentina, en la cual, se aplicó la evaluación neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en niños.

Ramírez (2014) realizó una investigación llamada Predictores neuropsicológicos de las habilidades académicas, con el objetivo de comprender los componentes cognitivos que predicen las habilidades académicas, principalmente en el área de la lectura y las matemáticas. La investigación tuvo un diseño longitudinal de panel con estudio descriptivo correlacional, los niños seleccionados se estudiaron en dos momentos en la edad preescolar (5- 6 años) y luego de 6 años se evaluaron en la edad escolar (11-12 años). En la primera etapa de la investigación se aplicó el instrumento Neuropsicológico Luria y la prueba de inteligencia fluida de las Matrices Progresivas de Raven. En la edad escolar se aplicó las pruebas de Fluidez lectora y matemática y una escala de Wechsler abreviada (Bloque + Vocabulario) para niños y adolescentes. Los resultados indicaron que el Rendimiento Matemático depende del desarrollo de las Funciones Ejecutivas debido a que esto le permite al niño obtener la capacidad de comparar cantidades, contar y hacer cálculos, y que los procesos más avanzados se dan gracias a los saltos cualitativos de las Funciones Ejecutivas y el razonamiento.

Los autores Mejía-Rodríguez, Clariana-Muntada y Cladellas-Pros (2017) analizaron la relación existente entre el Funcionamiento Ejecutivo con el rendimiento en artes, ciencias, matemáticas y lenguaje a través de una muestra de 77 estudiantes entre 6 y 9 años, por medio de la aplicación del instrumento de evaluación conductual del Funcionamiento Ejecutivo BRIEF, diligenciado por los padres de los escolares, este instrumento requería indicar el grado de

frecuencia con las que son observadas algunas conductas del niño, las puntuaciones obtenidas mediante este estudio darían cuenta de un perfil de afectación de los diversos componentes del Funcionamiento Ejecutivo. A través de los resultados se pudo evidenciar que los estudiantes que contaban con un Rendimiento Académico denominado como “excelente”, presentaban puntuaciones significativamente menores en todas las escalas del BRIEF, lo que estaría representado en un menor índice de dificultades en el Funcionamiento Ejecutivo en general, consecuentemente con eso los estudiantes que estaban mediados por calificaciones denominadas como “más bajas”, obtuvieron un mayor índice en las escalas del instrumento utilizado y por consiguiente mayores dificultades del Funcionamiento Ejecutivo.

Por último, se presentará el grupo de antecedentes que están relacionados con el desarrollo de las Funciones Ejecutivas:

Bauselas (2014) en el artículo Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica, aborda la importancia de la memoria de trabajo, su crecimiento, activación, autorregulación, la inhibición y la flexibilidad, las cuales componen las Funciones Ejecutivas, una serie de procesos de orden superior que gobiernan la acción hacia un objetivo; y permiten emitir respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas, como objetivos se propone analizar el desarrollo de las FE, para evidenciar su paradoja de unidad y diversidad, y comparar las diferentes teorías del desarrollo de las FE con el modelo jerárquico propuesto por Miyake y colaboradores. Los resultados arrojaron que cambios en las estructuras neurológicas pueden estar correlacionados con cambios en el rendimiento en tareas que determinan la relevancia de los cambios estructurales en la maduración de las FE.

Haciendo un recorrido por las variables abordadas, se evidenció que el desarrollo de las Funciones Ejecutivas es un proceso inherente a la evaluación de este constructo por ende al hablar del desarrollo de las mismas es necesario tener en cuenta que las FE presentan distintas fases en su proceso de maduración y desarrollo, por medio del estudio de evaluación del desarrollo de la Función Ejecutiva en escolares se hizo uso de la prueba dimensional Change card sort (DCCS), en una muestra española(Alarcón-Rubio, Sánchez-Medina, y Prieto- García, 2012) y utilizando el instrumento Dimensional Change Card Sort (DCSS-Tarjetas de cambio dimensional), por medio de una muestra de 82 alumnos de educación básica primaria, se pudo constatar que hay un claro progreso de las FE a lo largo del tiempo, demostrando que su formación y consolidación se da mediante un proceso escalonado a través de los años, teniendo en cuenta los resultados de este estudio en el cual se reflejó un aumento y mejoría en el desempeño de las pruebas utilizadas a medida que incrementaba la edad.

La autora Yoldi (2015) mediante su artículo titulado “las Funciones Ejecutivas hacia prácticas educativas que potencien su desarrollo”, realiza una revisión de la producción científica más reciente sobre las Funciones Ejecutivas. En la presente investigación se analizaron los trabajos teóricos elaborados por la neuropsicología y sus tratamientos de rehabilitación y estimulación en contextos clínicos y escolares de diversos países, llegando a la conclusión de que el desarrollo de las Funciones Ejecutivas son de suma importancia para cada individuo, razón por la cual debería constituirse como una de las principales metas de la educación formal obligatoria, pues son por medio de éstas que se puede propiciar la formación integral de todos los miembros de la sociedad, a través de la adquisición de conocimientos y habilidades para la plena participación como ciudadanos y el buen desempeño en el área académica de cada uno de los individuos.

Londoño, eta al (2019) llamada Funciones Ejecutivas en escolares de 7 a 14 años de edad con bajo Rendimiento Académico de una institución educativa, su objetivo principal fue analizar las Funciones Ejecutivas, dado al gran uso y utilidad de éstas en el aprendizaje. Para lo anterior, fue importante identificar los posibles orígenes del bajo Rendimiento Académico en los niños evaluados, se realizó por tanto un estudio de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo transversal y correlacional con un grupo de 30 estudiantes de la ciudad de Montería, Córdoba Colombia, los cuales evaluaron las FE a través de las pruebas TMT, test de fluidez verbal y test de tarjetas de Wisconsin y el bajo Rendimiento Académico de los estudiantes se identificó por medio de la historia académica. Los hallazgos de la investigación concluyeron que la mayoría de los participantes tuvieron un desempeño por debajo de la media en las pruebas realizadas, específicamente encontraron que existe una relación estadísticamente significativa entre el automonitoreo y la autocorrección, las FE: diseño de planes, programas y la resolución eficiente de problemas en los participantes, también hubo relación entre las edades y el desarrollo de la capacidad de resolución eficiente de problemas. Los investigadores expresaron la necesidad de estudiar otras variables que influyan en el Rendimiento Académico y la implementación de la rehabilitación cognitiva de las FE para alcanzar de forma óptima los logros escolares.

Por otro lado, Suarez, Vicente y Barroso (2019) realizaron una investigación acerca del Rendimiento académico según distintos niveles de Funcionalidad Ejecutiva y de estrés infantil percibido, en la cual argumentan que las variables mencionadas son de gran importancia en la actualidad debido a que la regulación conductual y el dominio cognitivo transversalizan aspectos de la vida diaria y cualquier etapa del ciclo vital. Dicha investigación propuso estudiar las variables vinculadas a las Funciones Ejecutivas, el estrés infantil y el Rendimiento Académico, obteniendo información de 649 estudiantes de Educación Primaria de 5° y 6° grado. Los

instrumentos utilizados para la Funcionalidad Ejecutiva fueron: el test de percepción de diferencias CARAS-R, que evalúa la capacidad visoperceptiva y atencional, test de atención d2, que mide la atención selectiva, la velocidad de procesamiento y la concentración, el cuestionario evaluación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad-EDAH, que evalúa el TDAH y los riesgos de padecerlo y el inventario de estrés cotidiano infantil para evaluar el estrés percibido.

Se conformaron tres grupos (bajo-medio-alto) según la Funcionalidad Ejecutiva y el estrés infantil, cuyos resultados evidencian diferencias significativas en Rendimiento Académico entre los grupos alto y medio-bajo, tanto en el caso de las Funciones Ejecutivas como del estrés global. Se concluye reivindicando la importancia de programas para mejorar el Funcionamiento Ejecutivo, junto con intervenciones psicoeducativas para la adquisición y el desarrollo de estrategias de afrontamiento que faciliten manejar situaciones estresantes y contribuir al mejoramiento en el Rendimiento Académico.

1.1.1 Planteamiento del problema.

Las Funciones Ejecutivas se entienden como un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior, que se encargan de planificar, monitorear, regular y organizar la conducta para alcanzar una meta y adaptarse con éxito al medio (Lezak, 1995 citado en Flores, 2014).

A su vez las FE se encuentran conformadas por la organización, la cual permite situar los estímulos y contenidos semánticos en grupos y categorías de conocimiento. El control inhibitorio, es el que regula y controla las tendencias a generar respuestas impulsivas de la conducta. La flexibilidad mental, permite evitar la persistencia en una estrategia que resulta inútil o errónea. Generación de hipótesis, se entiende como la capacidad para generar diversas opciones de procesamiento, estrategias y respuestas a las mismas situaciones. La planeación, se encarga de ordenar los procedimientos cognitivos en serie y de esta forma la ejecución de los planes permite llegar a la meta. La memoria de trabajo, permite mantener la información en línea y por último, la actitud abstracta, se entiende como la capacidad para percibir y analizar la información en su perspectiva más compleja (Flores, Otrosky y Gutierrez, 2014).

Cabe mencionar que, una característica fundamental de las Funciones Ejecutivas es que se desarrollan de forma jerárquica, es decir, siguen un progreso escalonado a lo largo del desarrollo que se articula en torno a saltos de orden secuencial. Por lo tanto, lo que ha reportado la literatura es que el desarrollo de las FE presenta períodos “ventanas de tiempo”, en los que la plasticidad cerebral se encuentra aumentada; es así como entre los 6 y 8 años, se produce un salto cualitativo en el desarrollo de ellas, en el cual las Funciones más básicas soportan el desarrollo de las más complejas (Alarcón, et al, 2011 y Tamayo, et al, 2017).

Por otra parte, el Rendimiento Académico se refiere al conjunto de conocimientos en un área o materia de acuerdo con la edad, en este caso en el área de las matemáticas, en el cual el nivel académico alcanzado está vinculado con el éxito en dicha materia (Navarro, 2003).

Según las investigaciones planteadas anteriormente, la relación entre FE y habilidades matemáticas se mantiene a lo largo de la escolaridad inicial, siendo estas prerrequisito para alcanzar los objetivos académicos en esta área, varios autores mencionan que las FE son importantes para la adquisición de conceptos y operaciones matemáticas, y del mismo modo para su mantenimiento y mejora. (Raghubar, et al, 2010; Rodríguez, et al, 2013; Risso, et al, 2015 y Fonseca, et al., 2016).

Además, se ha encontrado que las FE son fundamentales para el proceso de aprendizaje escolar, razón por la cual autores tales como Fonseca (2015); Pardos, et al, (2018) y Rosas, et al, (2017) mencionan que la madurez de las FE son una de las variables indispensables para el éxito o el fracaso escolar. De esta manera se puede enmarcar la existencia de una relación directa entre ambos constructos, en el cual uno incide en el otro, permeando el proceso de aprendizaje no solo de las matemáticas sino de las demás áreas y habilidades en general (Londoño, et al, 2019).

Teniendo en cuenta que las edades tempranas (6-8 años), son un periodo crítico en el desarrollo y obtención de habilidades cognitivas, es importante que el niño desarrolle de manera esperada las FE, como base principal para la adquisición de las habilidades en matemática más complejas, y así de esta forma el niño pueda asumir de manera adecuada los retos académicos en el área del aprendizaje de las matemáticas.

Lo anterior nos indica que, al no cumplir con esta condición y dada la cualidad jerárquica de las Funciones Ejecutivas se tiene como consecuencia, un aumento en la probabilidad de que el niño tenga un déficit o dificultad para alcanzar los logros de cada etapa que el proceso escolar

exige, lo cual repercutiría en la adquisición de las competencias y el Rendimiento Académico en matemáticas.

Cabe señalar que, Colombia está ubicado entre los 10 países con peor desempeño en matemáticas. El 66% de los estudiantes no alcanzan los objetivos mínimos en esta materia, resultados mostrados bajo las estadísticas de las pruebas Pisa (OCDE, 2015).

A su vez, según las pruebas SABER 3º(2017) en el área de matemáticas, Colombia cuenta con más del 50% de estudiantes que no alcanza el nivel satisfactorio, a nivel departamental Antioquia cuenta con un porcentaje del 21% de estudiantes con un desempeño insuficiente en matemáticas y con un 36 % en un desempeño mínimo, en algunos municipios del oriente se han evidenciado dificultades significativas en dicha materia mostrando un desempeño mínimo e insuficiente. (ICFES, 2017).

Según los antecedentes revisados Arroyos, 2014; Díaz y Bausela, 2018; Flores et al., 2017; Raghubar, et al, 2010; Reyes et al, 2015; Risso et al, 2015; Ruiz et al, 2015; Presentación et al, 2016; Presentación et al., 2015; Tamayo et al., 2017; Yoldi et al., 2015) se ha encontrado que el Funcionamiento Ejecutivo temprano posee un papel importante en el Rendimiento Matemático posterior, dado que estas Funciones son requisitos cognitivos para la adquisición de habilidades y conocimientos en esta área. La metodología en el cual están soportados los antecedentes son de enfoque cuantitativo y se han utilizado pruebas psicométricas como medio para la obtención de los datos.

Cabe señalar que, varias investigaciones coinciden en que existe una relación significativa entre las FE y el Rendimiento Académico en el área de las matemáticas, donde se evidencia la importancia de los procesos cognitivos superiores en el aprendizaje escolar, por lo cual la madurez de estas funciones se considera como una variable indispensable para el éxito o el fracaso escolar en el desempeño matemático. (Arroyos, 2014; Díaz y Bausela, 2018; Flores et al.,

2017; Raghubar, et al, 2010; Reyes et al, 2015; Risso et al, 2015; Ruiz et al, 2015; Presentación et al, 2016; Presentación et al., 2015; Tamayo et al., 2017; Yoldi et al., 2015).

Es así como con lo anterior se puede validar la significancia de la relación establecida entre estas dos variables, y la importancia de abarcarlas en el contexto educativo y científico.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cómo son las Funciones Ejecutivas en niños entre 6 y 8 años con y sin dificultades en el Rendimiento Matemático de una institución del municipio del Santuario?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el desempeño de las Funciones Ejecutivas en niños de 6-8 con y sin dificultades en el Rendimiento en Matemático de una institución educativa del municipio del Santuario.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar el Rendimiento en Matemáticas en niños entre 6 y 8 años de una institución educativa del municipio del Santuario.
- Describir las Funciones Ejecutivas de los niños con y sin dificultades en el Rendimiento Matemático.
- Comparar las Funciones Ejecutivas en niños entre 6 y 8 años con y sin dificultades en el Rendimiento Matemático de una institución educativa del municipio del santuario.

1.4 Justificación

En la actualidad las estadísticas reflejan la gran dificultad que existe en el Rendimiento Matemático de los estudiantes a nivel nacional, estos índices muestran que las dificultades en esta área van en aumento, lo cual trae consigo implicaciones académicas, económicas, emocionales y sociales, por lo que se hace necesario identificar en dicha problemática los factores que intervienen en la persistencia y el aumento de esta situación.

Diversos autores (Arroyos, 2014; Díaz y Bausela, 2018; Flores et al., 2017; Raghubar, et al, 2010; Reyes et al, 2015; Risso et al, 2015; Ruiz et al, 2015; Presentación et al, 2016; Presentación et al., 2015; Tamayo et al., 2017; Yoldi et al., 2015) coinciden en que las Funciones Ejecutivas son un componente relevante para la adquisición de las habilidades matemáticas, razón por la cual se hace importante contemplar factores del neuro-desarrollo como el Funcionamiento Ejecutivo en el estudio sobre la persistencia de las dificultades en el aprendizaje de esta área (Presentación et al., 2016).

Una identificación temprana de los niños con riesgo de desarrollar dificultades matemáticas es fundamental para prevenir futuros problemas a través de intervenciones adecuadas, que contrarresten esta problemática, que no necesariamente implica que exista un trastorno del aprendizaje en el niño. Cabe señalar, que en los niños de 6 a 8 años de edad se presenta una ventana de oportunidad, dado en que en esta etapa se da un periodo crítico para el desarrollo de

las Funciones Ejecutivas, donde es necesario que éstas se instauren de forma adecuada para que puedan soportar las de más alta complejidad. Por lo tanto, es de marcada relevancia la identificación mencionada anteriormente, para así detectar las posibles dificultades que puedan presentarse en el aprendizaje de la matemática (Alarcón, et al, 2011 y Tamayo, et al, 2017).

La pretensión de este estudio surge desde la necesidad de determinar el desempeño de las Funciones Ejecutivas en niños escolares con y sin dificultades en el Rendimiento en Matemático. Con el fin de resaltar la importancia de las habilidades cognitivas de orden superior en el aprendizaje de las matemáticas, el cual estaría reflejado en el rendimiento en esta asignatura. Lo anterior, con la intención de brindar un aporte significativo, generando un punto de referencia en la población educativa infantil, en la cual a partir de los hallazgos se pueda, no solo obtener un conocimiento teórico del tema, sino también que permita la identificación temprana y diferencial de los niños con dificultades en matemáticas, donde no se reconozca únicamente la dificultad sino también que se favorezca el aprendizaje de los niños, en todo el proceso académico.

A su vez, y en consonancia con lo mencionado, al tener en consideración estas habilidades cognitivas como elementos de marcada relevancia para un adecuado Rendimiento Matemático, se propicia el hecho de prestar la debida atención frente a estos componentes, dado que a pesar de que los factores socioeconómicos y personales del sujeto interfieren en este rendimiento, el componente, cognitivo es una variable indispensable para un adecuado rendimiento, el cual no se puede dejar de lado, debido a que como referencia la literatura, estos influyen no solo en la aparición de dificultades de este tipo, sino, en la permanencia de éstas a lo largo del tiempo.

Por lo cual, a partir de esta investigación se proyecta la obtención de hallazgos que favorezcan la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas, que se vean representadas en métodos alternativos de enseñanza que le permitan al estudiante no solo mejorar sus falencias sino potencializar sus fortalezas cognitivas, y a su vez que permitan emprender planes curriculares más integrales que trasciendan del modelo de enseñanza tradicional y proporcionen al estudiante ambientes educativos de calidad.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que se desarrolla a continuación parte con la definición de la variable Funciones Ejecutivas y un recorrido histórico sobre los diferentes modelos que se han propuesto y que han tenido mayor impacto en la comunidad científica.

Posteriormente, se expondrá el modelo teórico sobre el cual se fundamenta este estudio, articulándolo con los procesos del neuro-desarrollo como elemento fundamental para el ejercicio de esta investigación. También, se definirá la variable de Rendimiento Matemático y los componentes asociados a la misma. A partir de lo anterior, se podrá conocer los conceptos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

Las Funciones Ejecutivas se entienden como un conjunto de habilidades cognitivas de orden superior, que se encargan de planificar, monitorear, regular y organizar la conducta para alcanzar una meta y adaptarse con éxito al medio. (Lezak, 1995 citado en Flores, 2014).

Romanovich Luria, A. fue el precursor de las primeras bases sobre las Funciones Ejecutivas con su teoría de los sistemas funcionales, también llamada bloques funcionales, esta teoría tiene

sus inicios en la Segunda Guerra Mundial dado el número de sujetos que se vieron afectados a nivel cognitivo a causa de lesiones cerebrales en circunstancias de conflicto, esta afectación implicó centrar la atención en el estudio y la implementación de procedimientos diagnósticos y de rehabilitación para este tipo de alteración.

Así fue como Luria propuso la existencia de las tres unidades funcionales en el cerebro, las cuales son las responsables de los distintos niveles de especificidad de la conducta:

- La primera unidad funcional es la encargada de la regulación del tono y la vigilia, situados en el tronco cerebral y el tálamo.
- La segunda unidad es la encargada de adquirir, procesar y almacenar la información proveniente del medio interno y externo, codificándola y transportándola hacia el interior del sistema nervioso, se ubica anatómicamente en los lóbulos occipital, parietal y temporal.
- La tercera unidad funcional, programa, regula y verifica la actividad mental y la conducta, se localiza en el lóbulo frontal.

En 1982 la tercera unidad funcional fue nombrada por Muriel Lezak como Funciones Ejecutivas. Surgió por el estudio de un grupo de pacientes con lesiones frontales, los resultados arrojaron que esta población presentaba alteraciones para iniciar una tarea, en la motivación, y en la capacidad de plantear metas y objetivos (Flores y Ostrosky, 2012). De ahí surgió la propuesta de indicar que las Funciones Ejecutivas son las encargadas de la formulación de metas, planeación y regulación de la conducta (Echavarría, 2017).

A lo largo de los años varios autores han planteado modelos sobre las Funciones Ejecutivas uno de esos, es el modelo de construcción único, en donde estos modelos proponen un constructo cognitivo para explicar la función más relevante del lóbulo frontal, entre ellos se encuentran el modelo de memoria de trabajo el cual sostiene la idea que distintas áreas en el interior de la corteza prefrontal están involucradas en un proceso común, la memoria de trabajo. Y que cada una de estas procesaría diferentes tipos de información.

Uno de los modelos más representativos es el de Baddeley y Hich (1992) en donde divide la memoria de trabajo en tres componentes, el ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda viso espacial, y en el 2002 agregó un nuevo componente el cual tiene por nombre búfer episódico. (Tirapu, et al, 2011, Citado en Echavarria, 2017).

Otro modelo de construcción única es el del factor “g”. Es la teoría bifactorial de la inteligencia de Spearman, allí el autor propuso que la ejecución de cualquier actividad mental depende de dos factores diferenciados, los cuales son: factor general “g”, que es la base común de la inteligencia y el otro factor es el específico “s”, son aquellas aptitudes específicas las cuales varían de un individuo a otro. (Tirapu, et al, 2011, Citado en Echavarria, 2017).

Por otro lado están los modelos jerárquicos funcionales de la Corteza Prefrontal, estos explican el Funcionamiento Ejecutivo desde una perspectiva escalonada, en la cual las funciones de la CPF tienen diferentes rangos y/o niveles, en los cuales cada una tiene una incidencia distinta en el funcionamiento global de la cognición humana. En este modelo se enmarcan las teorías de: modelo del eje rostro caudal de la CPF y modelo de la puerta de entrada.

En el modelo del eje rostro caudal de la CPF de Christoff, et al (2005) plantearon que la CPF se estructura de forma jerárquica, por lo cual parten de la hipótesis de que los procesos de razonamiento se basan en la manipulación de información en diferentes niveles de complejidad (Tirapu, et al, 2011, Citado en Echavarria, 2017).

Y el modelo de la puerta de entrada Formulada por Paul Burges (2006) indica que el lóbulo frontal es la estructura inherente en la cognición humana, la misma que se orienta hacia estímulos ambientales o externos al cuerpo, para generar planes y mantenerlos a través de la monitorización de la conducta (Tirapu, et al, 2011, Citado en Echavarria, 2017).

Otro grupo de autores tales como Welsh, Pennington y Groisser (1991); Boone, et al (1998); Stuss y Alexander (2000) y el de Miyake, et al (2000), han postulados sus teorías de las FE bajo el modelo factorial el cual surgen al identificar componentes de las Funciones Ejecutivas, se estructuran a partir de estudios neuropsicológicos y de la evidencia aportada con estudios de neuroimagen que relacionan diferentes elementos de las FE con el funcionamiento de áreas específicas de la corteza CPF.

El modelo de Welsh, Pennigton y Groisser (1991), se refieren a las Funciones Ejecutivas en términos de comportamientos dirigidos a una meta que incluye los siguientes componentes: planificación, control de los impulsos, fluidez cognitiva y velocidad de respuesta. (Echavarria, 2017). A su vez Boone et al (1998) Plantea que las Funciones Ejecutivas constan de tres componentes básicos los cuales son: flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento, atención básica y dividida junto con memoria a corto plazo. (Echavarria, 2017).

Por otra parte, Stuss y Alexander (2000), plantean que las FE incluye componentes que se relacionan entre sí (fluidez cognitiva, control atencional y procesamiento de información). La fluidez cognitiva se refiere a la habilidad para darse cuenta de los propios errores. También tiene que ver con la atención dividida y la memoria de trabajo. El control atencional implica varios procesos como autorregulación, atención selectiva y sostenida, autocontrol e inhibición de respuestas apresuradas. Y el procesamiento de información requiere eficiencia, fluidez, atención y velocidad. Y finalmente Miyake, et al, (2000) sugiere que las Funciones Ejecutivas correlacionan entre sí, pero a su vez son claramente separables y las denominaron:

- FC (shifting) capacidad de cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales.
- Actualización (updating) monitoreo y manejo de la información en línea en la memoria de trabajo.
- Inhibición (inhibition) capacidad de inhibir de manera eficiente la emisión de respuestas automáticas cuando la situación lo requiere. (Echavarria, 2017).

Por último, está el modelo de procesos múltiples, este modelo se apoya sobre el supuesto de que los componentes de las Funciones Ejecutivas se interrelacionan. La teoría integradora de la corteza prefrontal (CPF) de Miller y Cohen (2001) se encuentra validada sobre este modelo, los autores plantean que la función primaria de la CPF es el control cognitivo, manipulación de la información, reglas de la tarea, control de la atención, inhibición de la interferencia, actualización de los objetivos, monitorización y planificación de la conducta.

Como no existe un consenso único sobre que son las FE y cuales las componen, este proyecto se apoyará en el modelo de Flores y Ostrosky (2008), el cual se enmarca en un modelo conceptual conocido como modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas. Este modelo es el resultado de la revisión de más de 400 referencias bibliográficas de los principales expertos en el tema, además éste se construyó teniendo en cuenta la ubicación neuroanatómica de los componentes de las Funciones Ejecutivas, explicado desde la siguiente localización:

2.2 Neuroanatomía funcional de los lóbulos frontales

Los lóbulos frontales se dividen en corteza motora y corteza prefrontal, y a su vez la corteza prefrontal se subdivide en área dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial.

2.2.1 Corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL)

Está relacionada con los procesos de memoria de trabajo, fluidez verbal, planeación, solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis y secuenciación, procesos que se consideran Funciones Ejecutivas (Stuss y Alexander, 2000, citado en Flores, 2014).

2.2.2 Corteza orbitofrontal (COF)

Su función principal es el procesamiento y regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta, se encuentra involucrada en la toma de decisiones basada en la estimación de riesgo beneficio. (Bechara, Damasio y Damasio, 2000, citado en Flores, 2014).

2.2.3 Corteza frontomedial (CFM)

Se relaciona con los procesos de inhibición, en la detección y solución de conflictos, así como también en la regulación esfuerzo atencional (Badganyan y Posner, 1997, citado en Flores, 2014).

Así mismo Flores y Ostrosky (2014) pretenden dar un orden conceptual a las Funciones Ejecutivas, evitando los asociacionismos con la corteza frontal por lo que realizan una clasificación en cuatro niveles jerárquicos:

- Funciones frontales básicas: Se encuentra el procesamiento de riesgo- beneficio, mantenimiento de repuestas positivas, detección de selección de riesgo y el control inhibitorio, ubicadas en la COF y corteza frontal motora (CFM).
- Memoria de trabajo: Incluye la memoria de trabajo verbal, viso espacial secuencial y la visual, se localiza en el CPFDL.
- Funciones Ejecutivas: Se encuentra la planeación, fluidez verbal, flexibilidad mental, secuencia inversa y planeación viso-espacial, ubicada en la CPFDL.
- Meta funciones: Son procesos de mayor jerarquía cognitiva, pero para efectos de este proyecto no se tendrá en cuenta, dado que estas funciones no se han desarrollado en las edades de la población objeto de estudio, se localizan en la corteza prefrontal anterior.

2.3 Neurodesarrollo de las Funciones Ejecutivas

Dada la relevancia de los procesos madurativos de las FE en la población a investigar, se hace necesario abarcar las etapas del neurodesarrollo que estas atraviesan, debido al periodo crítico que se produce entre los 6 y 8 años, presentándose un salto cualitativo en el desarrollo de

las Funciones Ejecutivas, en las cuales las funciones más básicas soportan el desarrollo de las más complejas. (Tamayo, et al., 2017).

La infancia es caracterizada por ser una etapa en la que se marca un desarrollo acelerado de las Funciones ejecutivas, cumpliendo un rol fundamental en el funcionamiento cognitivo y en el comportamiento, este desarrollo no se considera lineal, sino que atraviesa períodos de aceleración que estarían asociados a cambios estructurales y funcionales del sistema nervioso central y forma más concreta, a los de la CPF. Las FE, que soporta la CPF, son las operaciones cognitivas que más tardan en desarrollarse ontogenéticamente. (Diamond, 2001, Citado en Lozano y Ostrosky, 2011).

Los cambios de la corteza cerebral y el desarrollo cognitivo se dan de forma continua durante la vida de los individuos, a los 5 años el cerebro humano alcanza el 90% del tamaño adulto, pero algunos procesos madurativos siguen desarrollándose hasta la adultez. El desarrollo sigue un proceso jerárquico en donde la corteza prefrontal y la región supralímbica son las últimas áreas en completar su desarrollo, este proceso es importante para el desarrollo de las Funciones Ejecutivas, ya que está sujeta a procesos de maduración, es decir que, una mejor ejecución en tareas de FE depende del desarrollo de la edad.

A través de la trayectoria investigativa se ha encontrado que las FE no se desarrollan en un mismo momento, sino que algunas alcanzan su desarrollo máximo en la infancia, como también algunas de ellas atraviesan periodos más amplios para alcanzar su límite en el desarrollo.

A partir de lo anterior se indica que las características de desarrollo de las Funciones Ejecutivas, presentan diferencias entre sí, por lo cual se hace necesario mencionar en qué etapa de la vida de un ser humano se puede vislumbrar la aparición y desarrollo de las Funciones Ejecutivas más estudiadas hasta la actualidad.

Entre las Funciones Ejecutivas que cuentan con un desarrollo muy temprano tenemos:

- *Control inhibitorio*

Éste refleja la capacidad de un sujeto para inhibir respuestas de carácter automático, que contribuye a las diferencias individuales y da lugar a habilidades cognitivas, como inteligencia, atención, memoria y comprensión lectora, y a habilidades afectivas como regulación emocional y adaptación social. Esta función comienza su desarrollo a los 4 años de edad y alcanza su máximo desempeño entre los 9 y 10 años de edad. El control inhibitorio depende del desarrollo de CFM. (Flores y Ostrosky, 2012).

- *Control motriz*

Es la capacidad para adaptarse al medio, controlando la conducta y los procesos cognitivos. (Bunge, 2004). El control motriz tiene que ver con la autorregulación, el seguimiento de reglas y procedimientos, los cuales son muy importantes para un adecuado establecimiento y Funcionamiento Ejecutivo. Éste presenta un desarrollo temprano y alcanza su desempeño máximo entre los 8 y 9 años. (Flores y Ostrosky, 2012).

Por otro lado, las FE que presentan un desarrollo intermedio son:

- *Memoria de trabajo*

Permite tener la información en línea mientras es procesada e integrada semánticamente, lo cual es importante para la comprensión sintáctica y el aprendizaje. (Flores y Ostrosky, 2014). En el modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas, dividen la memoria de trabajo en:

- *Memoria de trabajo visual*

Hace referencia a la capacidad para mantener en línea la información visual que se requiere para llevar a cabo una tarea conductual o cognitiva. La memoria de trabajo visual se encarga de identificar el qué de los objetos, personas y sucesos, el cual depende la CPFDL. Presenta un desarrollo muy temprano, debido a que esta capacidad tiene un valor filogenético y ontogenético importante en el desarrollo afectivo y emocional de los niños. Alcanza su máximo desarrollo entre los 9 y 11 años.

- *Memoria de trabajo visoespacial secuencial*

Está encargada del mantenimiento de la información en orden secuencial, su desarrollo está relacionado con la CPFDL, logra su máximo desempeño a los 12 años.

Memoria de trabajo verbal

Manipula la información verbal y hace uso de ella durante una tarea. Comienza su desarrollo durante la infancia y alcanza su máximo nivel durante la adolescencia, al igual que las demás, su desarrollo depende de la CPFDL.

- *Procesamiento riesgo-beneficio*

Capacidad para identificar las probabilidades de beneficio y las de riesgo, el desarrollo de la detección de riesgo se presenta en edades tempranas, mientras que el procesamiento de riesgo-beneficio tiene un desarrollo más prolongado, depende de la COF y una participación secundaria de la CPFDL.

- *Flexibilidad mental*

Capacidad para generar estrategias alternativas con el fin de solucionar problemas o mejorar el desempeño, está relacionada con la CPFDL, su desarrollo se presenta de forma gradual durante la infancia y alcanza su desempeño máximo a los 12 y 13 años (Anderson et al., 2001 citado en Flores y Ostrosky, 2012).

- *Planeación*

Está encargada de ordenar los procedimientos cognitivos en serie, de esta forma la ejecución de los planes permite llegar a la meta (Flores y Ostrosky 2014). En el modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas, dividen la planeación en:

Planeación viso-espacial

Esta encargada de ejecutar de forma correcta una tarea viso-espacial, se encuentra relacionada con la CPFDL, su desarrollo es más acelerado durante la infancia y su desempeño máximo se da los 12 años.

Planeación secuencial

Permite la secuenciación y selección de esquemas de acción para resolver problemas. Su desarrollo comienza en la infancia, presentando un desarrollo más largo y prolongado, alcanzando su máximo nivel entre los 15 y 16 años.

Para efectos de esta investigación se tendrán en cuenta las siguientes FE: Control inhibitorio, memoria de trabajo, flexibilidad mental y planeación, debido al grado de influencia en el aprendizaje de las matemáticas.

Las FE son muy importantes para la adquisición de habilidades cognitivas, pues éstas son necesarias para el aprendizaje, que posteriormente se ve reflejado en el Rendimiento Académico el cual se entiende como “Un constructo que evalúa habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el alumno en el proceso de aprendizaje de manera cualitativa como cuantitativa. Por ende, dentro de este proyecto se abordará del constructo anteriormente mencionado específicamente desde, la variable de Rendimiento Matemático, debido a que los antecedentes teóricos denotan la gran importancia que ejercen las Funciones Ejecutivas en esta área.

Rendimiento matemático

A lo largo del tiempo diversos autores han puesto de manifiesto diferentes planteamientos sobre esta variable como:

Ginsburg y Baroody (2003) hablan de que el Rendimiento Matemático alude al conocimiento de éste que tiene una persona, el cual se puede definir en términos de conceptos y habilidades. El

término conceptos está ligado a la comprensión e implica saber la razón de los procedimientos. Así mismo, el término habilidades hace referencia al conocimiento procedimental e implica saber cómo resolver y llevar acabo los procedimientos.

Estos autores refieren que hay dos tipos de conocimiento matemático, el informal y el formal.

Las matemáticas informales se refieren a las nociones y procedimientos adquiridos fuera del contexto escolar. Y las formales hacen referencia a las habilidades y conceptos que el niño aprende en un contexto educativo.

Por otro lado, Cardoso y Cerecedo (2008) plantean que el Rendimiento Matemático es una competencia que está relacionada al ser capaz de hacer o resolver problemas matemáticos, y saber el cuándo, cómo y por qué utilizar determinado conocimiento como una herramienta para la resolución de problema en esa área específica.

Para estos autores existen unas dimensiones las cuales son importantes en el Rendimiento Matemático:

- Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas.
- Desarrollo de destrezas procedimentales.
- Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas.
- Habilidades de comunicación y argumentación matemática.

Otro de los aportes teóricos importantes que se da frente a la variable de Rendimiento Matemático, se plantea desde la concepción de la OCDE la cual indica que “El Rendimiento

Matemático se entiende como la capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones. Incluye el razonamiento matemático y el empleo de conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos” (OCDE, 2009).

Una vez entendido este panorama teórico que atraviesa el constructo, se hace necesario mencionar que este proyecto se apoyará sobre el modelo de Woodcock, et al (2005), que a su vez está basado sobre la teoría CHC de las habilidades cognitivas, la cual refiere al Rendimiento Matemático como el conocimiento cuantitativo (Gq) que tiene un individuo el cual representa la habilidad de usar información cuantitativa y manipular símbolos numéricos. Estas habilidades suelen medirse a través de pruebas de aprovechamiento.

En esta habilidad se encuentra el cálculo, la fluidez en matemáticas y problemas aplicados:

Calculo: Es la habilidad para realizar operaciones matemáticas (sumas, restas, multiplicación, división, fracciones, trigonometría, etc).

Fluidez en matemática: Habilidad para resolver con rapidez operaciones matemáticas de suma, resta y multiplicación.

Problemas aplicados: Se entiende como la habilidad para resolver problemas matemáticos.

A su vez en contraposición a lo que representa un buen Rendimiento Matemático, se presentan las dificultades en matemáticas; entendidas como los problemas en la adquisición de conocimientos y habilidades en dicha materia, que limita la capacidad de responder de forma adecuada a los problemas matemáticos (Navarro, 2003), en donde influye la metodología,

aspectos propios del individuo, la creencia personal de cada sujeto frente a su propia capacidad, la motivación y los factores socio-económicos.

Dada la interrelación que guardan estas variables y la importancia que tiene la maduración cognitiva y el adecuado establecimiento de las habilidades de orden superior como las Funciones Ejecutivas en la adquisición de habilidades matemáticas, este proyecto se centrará en factores relacionados con los procesos cognitivos específicamente en las FE.

3. FUNDAMENTACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque

Este proyecto se sustenta desde un enfoque empírico-analítico el cual se basa en un modelo científico que se soporta en la experimentación y en la lógica empírica transversal a las ciencias puras y a las ciencias sociales que “Son las que se proponen conocer las leyes generales de los fenómenos estudiados, elaborando teorías de amplio alcance para comprenderlos” (Sabino, 1987, p. 24, citado en Pino, 2015), este enfoque es muy utilizado en las ciencias naturales y ciencias sociales.

Desde este paradigma la verdad proviene de la evidencia y es corroborado en la experiencia, describiendo y definiendo los fenómenos del mundo natural como causa y efecto, de este modo busca predecir y generalizar las situaciones o fenómenos convirtiéndolos en leyes y teorías de gran utilidad en el medio investigativo (Pino, 2015).

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación de este trabajo es cuantitativo, el cual está orientado en el modelo científico de las ciencias naturales, su propósito es hallar leyes generales que expliquen el comportamiento social y comprobar hipótesis (Ortiz, 2013). Las principales características de esta metodología son: generalización, cuantificación, representatividad y objetividad. (Grau, Correa y Rojas, 1999).

3.3 Nivel de la investigación

Esta investigación es de nivel descriptivo y una metodología comparativa en el cual se busca describir las variables, y posteriormente realizar una comparación entre el grupo con dificultades en el rendimiento matemático y el grupo sin dificultades en el rendimiento matemático, siendo estas variables Funciones Ejecutivas y Rendimiento Matemático. (Hueso y Cascant, 2012).

3.4 Diseño de investigación

No experimental, dado que, no se pretende manipular deliberadamente las variables si no observar fenómenos tal y como se dan en el contexto natural, esta investigación es sistemática y empírica, en la que las variables independientes no se manipulan. Y de corte transversal, a partir del cual se recolectan datos con el objetivo de describir variables y analizar su incidencia o interrelación en un único momento. (Hueso y Cascant, 2012).

3.5 Población y muestra

Conformada por niños escolares entre 6-8 años de edad de una institución educativa del municipio de Santuario, de acuerdo a la ventana de oportunidad que se presenta en niños entre los 6 a 8 años, pues esta etapa enmarca un periodo crítico para el desarrollo de las Funciones

Ejecutivas, donde es necesario que éstas se instauren de forma adecuada para que puedan soportar las de más alta complejidad, que a su vez son importante para la adquisición de habilidades y conocimientos en el área de las matemáticas.

3.5.1 Muestra

Diseño muestral

Este proyecto opta por una Muestra no probabilística y el muestreo es intencional, de acuerdo a las necesidades y características de la investigación por medio de la cual, se tendrá en cuenta los niños y niñas que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, y a su vez a los participantes que accedan de forma voluntaria a participar de la investigación. La muestra total es de 57 estudiantes que se encuentran distribuidos en los grados 1° (N: 27), 2° (N: 17), y 3° (N: 13) en la institución educativa del municipio del Santuario Antioquia, el 40% son hombre y el otro 60 % son mujeres entre los 6,7 y 8 años.

A partir de lo planteado el presente estudio se divide en niños con y sin dificultades en el Rendimiento Matemático, de los cuales se realizará la descripción y comparación de las variables. Para realizar esta clasificación, se contó con los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba de habilidades de aprovechamiento en matemáticas, Baterías III woodcock-muñoz.

Criterios de inclusión

- Niños escolares ubicados en edades entre 6 y 8 años con dificultades en el Rendimiento Matemático, para considerar que un niño tiene dificultades en el rendimiento matemático, se debe dar una puntuación por debajo de lo esperado para su edad en dos o más habilidades que evalúa la prueba de aprovechamiento en matemáticas de la Baterías III woodcock-muñoz.
- Niños escolares ubicados en edades entre 6 y 8 años, sin dificultades en el Rendimiento Matemático. Este grupo se conforma por los niños que obtuvieron una puntuación apropiada para su edad en las habilidades que evalúa la prueba de aprovechamiento en matemáticas de las Batería III Woodcock-Muñoz.
- Pertenecer a un estrato socioeconómico similar entre la población, el cual se va determinar por medio de la entrevista inicial con el acudiente.

Criterio de exclusión

- Niños diagnosticados con trastornos del neurodesarrollo.
- Niños que estén atravesando situaciones difíciles que le generen afectaciones emocionales. Este dato se obtiene a través de la encuesta que debe diligenciar el acudiente.

3.6 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Variables sociodemograficas

<u>Variable</u>	<u>Descripción</u>	<u>Naturaleza</u>	<u>Medición</u>	<u>Valores</u>
-----------------	--------------------	-------------------	-----------------	----------------

Genero	Hombre	Cualitativa	Nominal	0
	Mujer			1
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser humano	Cuantitativa	Discreta	6-7-8
Dificultades en matemáticas	Problemas en la adquisición de conocimientos y habilidades matemáticas	Cualitativa	Ordinal	Sí: 1
				No: 0
Estrato socio-económico	Jerarquía social	Cuantitativa	Discreta	2-3-4

Tabla 2

Variables de Criterio

<u>Variable</u>	<u>Descripción</u>	<u>Naturaleza</u>	<u>Medición</u>	<u>Valores</u>
Corteza dorsolateral	Está relacionada con los procesos de memoria de trabajo, fluidez verbal, planeación, solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de	Cualitativa	Ordinal	116- adelante Normal alto: 1 85-115 Normal: 2 70-84 alterado leve moderado:3 69- o menos Alteración severa:4

hipótesis y
 secuenciación,
 procesos que se
 consideran Funciones
 Ejecutivas (Stuss &
 Alexander, 2000,
 citado en Flores,
 2014).

Corteza orbitofrontal	Su función principal es el procesamiento y regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta, se encuentra involucrada en la toma de decisiones basada en la estimación de riesgo beneficio.	Cualitativa	Ordinal	116- adelante Normal alto: 1 85-115 Normal: 2 70-84 alterado leve moderado:3 69- o menos Alteración severa:4
--------------------------	--	-------------	---------	---

Corteza forntomedial	Se relaciona en los procesos de inhibición, en la detección y solución de conflictos, así como también en la regulación esfuerzo atencional	Cualitativa	Ordinal	116- adelante Normal alto: 1 85-115 Normal: 2 70-84 alterado leve moderado:3 69- o menos Alteración severa:4
Calculo	Habilidad para realizar operaciones matemáticas	Cuantitativa	Discreta	Primero: 1 Segundo: 2 Tercero:3
Fluidez en matemáticas	Habilidad para resolver con rapidez operaciones matemáticas de suma, resta y multiplicación.	Cuantitativa	Discreta	Primero: 1 Segundo: 2 Tercero:3
Problemas aplicados	Se entiende como la habilidad para resolver problemas matemáticos.	Cuantitati va	Discreta	Primero: 1 Segundo: 2 Tercero:3

3.7 Técnicas e instrumentos

3.7.1 BANFE 2 - Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales

Es una batería creada por Julio César Flores Lázaro, Feggy Otrosky Shejet y Azucena Loxano Gutierrez en 2014, su rango de aplicación abarca desde los 6 hasta los 85 años, esta batería evalúa las Funciones Ejecutivas, está conformada por 14 pruebas, la cual consta con validación en población mexicana, la confiabilidad y validez con la que se diseñó la batería se basó en cuatro aspectos principales:

- División de procesos y sistemas dentro de la corteza prefrontal.
- Correlato anatomo -funcional.
- Enfoque neuropsicológico clínico (Validez y confiabilidad clínico neuropsicológica).
- Soporte de estudios experimentales de neuro-imagen funcional.

Por medio de lo anterior se hace necesario especificar que las pruebas que conforman la batería se seleccionaron con base en la validez neuropsicológica, la cual cuenta con suficiente soporte en la literatura científica, garantizando la generalización y comparación de resultados entre diversos grupos de investigación, dada que es una batería ampliamente utilizada por la comunidad mundial.

- Stroop: Creada en los años 70 por Perret, actualmente existen diversas versiones, en este caso la batería neuropsicológica trabaja con la subprueba, diseñada por Dellis et al, en edades entre los 8 a los 85 años.
- Laberinto: Propuesta por Porteus, los criterios psicométricos de esta prueba están propuestos al comparar la validez convergente con la prueba de trazados de caminos, Marino et, al (2001) encontraron un valor de $r: -.45$, $p: .000$.

- Clasificación de cartas: Se basa en la prueba Wisconsin card sorting test
- Juego de cartas: Es una adaptación de la versión sugerida y desarrollada para niños de la prueba de cartas “Iowa” de Bechara
- Señalamiento autodirigido: Flores y Ostrosky (2014).
- Memoria de trabajo visoespacial: Se basa en la prueba de cubos de Corsi y se tiene en cuenta la variante propuesta por Goldman, Rakic y Petrides.
- Ordenamiento alfabético de palabras: Propuesta por Collete y Andres, se aplica en edades entre los 8 a los 85 años.
- Torre de Hanoi: Propuesto por Dehaene y Changeux, con un alfa de Cronbach de 0.77
- Resta y suma consecutiva: Se extrajo del esquema de evaluación neuropsicológica y es una tarea propuesta por Luria, se aplica en edades entre los 8 a los 85 años
- Fluidez Verbal: Flores y Ostrosky (2014).
- Clasificación semántica: Propuesta por Dellis, Squire, Bihrlé y Massman

3.7.2 III Woodcock-Muñoz III. Pruebas de aprovechamiento en matemáticas

Es la versión en español de la batería Batería III Woodcock- Johnson pruebas de aprovechamiento en matemáticas creada por Muñoz, Woodcock, McGrew y Mather, con estas pruebas se establece el nivel de rendimiento y el progreso educativo del sujeto, entre las edades de 5 a 95 años.

Las pruebas que se utilizarán para evaluar el área de matemáticas, son las que contempla la batería estándar, de las pruebas de aprovechamiento en esta área, las cuales son:

- Cálculo: La confiabilidad de esta prueba es de 0.85 en edades entre los 5 a 19 años y de 0.89 en adultos.
- Fluidez en matemáticas: La confiabilidad de esta prueba es de 0.89 en edades entre los 7 y 19 años, en adultos es de 0.92.
- Problemas aplicados: La confiabilidad de esta prueba es de 0.92 en edades de 5 a 19 años y en adultos es de 0.95.

3.8 Procedimiento o memoria metodológica

- Se acude a la institución Educativa en el municipio de santuario.
- Se realiza la presentación del proyecto a los directivos, docente y psicóloga encargada, haciendo una descripción de los objetivos, y características del proyecto de investigación.
- Una vez se cuenta con el aval por parte de la institución para el ingreso a la misma, se llevan a cabo todos los procedimientos y lineamientos requeridos para el ingreso al plantel educativo.
- Posteriormente se realizó una reunión con los padres y/o acudientes de los estudiantes para presentar el proyecto, acordar la cita para realizar la entrevista y diligenciar la historia clínica del niño con los padres que accedieron a participar.
- Por petición de los padres de familia no se realiza la entrevista, sino que se diseña un cuestionario con el fin de obtener la información requerida, dado que estos presentaban dificultades para asistir a los encuentros y llevar a cabo la entrevista.

- Con la identificación de los niños, la institución envía el consentimiento y el cuestionario a los acudientes, para su diligenciamiento.
- Se procede con una clasificación de los niños de acuerdo con los rangos de edades, y grado de escolaridad que permita identificar los criterios necesarios para hacer parte de la muestra.
- Una vez se obtuvo la información referente al neurodesarrollo del niño y el consentimiento firmado por los padres, se procedió a realizar la aplicación de los instrumentos de recolección de información BANFE 2 y Batería III Woodcock-Muñoz: pruebas de aprovechamiento en matemáticas a la muestra en jornada escolar.
- Según los resultados se realiza la clasificación de los niños en dos grupos: el grupo con dificultades en el rendimiento matemático y sin dificultades en el rendimiento matemático.
- Se recopila la información, para su posterior análisis, mediante el paquete estadístico JASP 0.12 donde se estudian los resultados obtenidos para dar respuesta a las hipótesis planteadas.

Finalmente se lleva a cabo la devolución a cada uno de los participantes por medio de un informe.

3.9 Plan de análisis

- Se recopila la información, se tabula y se lleva a una base de datos en Excel para su posterior exportación y análisis al programa estadístico JASP
- Con la información tabulada se realizará el estadístico descriptivo y las medidas de tendencia central para la descripción de las variables en ambos grupos.

- Para realizar la comparación de las variables se realizará los estadísticos de normalidad y la comparación de medias en ambos grupos.
- Posterior a esto se estudian los resultados obtenidos para dar respuesta a las hipótesis planteadas.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Caracterización sociodemográfica

La muestra se conformó por niños y niñas entre 6,7 y 8 años de edad de una institución educativa de carácter privado, del municipio de Santuario Antioquia, ubicados en los grados primero, segundo y tercero de primaria, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 3 y 4.

Inicialmente la muestra estuvo conformada por 59 estudiantes, de los cuales 22 niños no continuaron en la investigación dado que desertaron del proceso educativo en la institución, obteniendo una muestra total de 37 participantes, donde el 37% fueron niñas y el 63% niños de los cuales había 10 niños de 6 años (27%), 10 de 7 años (27%) y 17 de 8 años (46%).

4.2 Análisis.

El análisis de los datos se realizó en el programa estadístico JASP, con el objetivo de describir el Rendimiento Matemático y el desempeño en Funciones Ejecutivas de los participantes de la investigación, para lo anterior, se dividió la muestra por grupo de edad y se realizaron los estadísticos descriptivos utilizando las puntuaciones obtenidas AE (edad), de las pruebas de aprovechamiento en matemáticas de la Batería III Woodcock-Muñoz, a su vez se utilizaron las puntuaciones normalizadas por cada una de las corteza Orbito medial, Dorsolateral y el total de FE de la Batería neuropsicología de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE).

Para la comparación de medias se utilizó la prueba T de Student para dos muestras independientes, esto debido a que se cumplían con los criterios de normalidad y homocedasticidad. Cabe señalar que, la comparación se realizó únicamente con el grupo de 8 años de edad, debido a que en éste se presentaron mayores diferencias en el Rendimiento Matemático. Como variable independiente se utilizó las puntuaciones normalizadas de las Funciones Ejecutivas que se obtuvieron del BANFE por corteza y como variable dependiente las dificultades en matemáticas.

Tabla 3

<i>Estadísticas descriptivas. Rendimiento Matemático.</i>									
	<u>AE Calculo</u>			<u>AE Problemas Aplicados</u>			<u>AE Fluidez en Matemáticas</u>		
	6	7	8	6	7	8	6	7	8
Muestra	10	10	17	10	10	17	10	10	17
Media	7.7	7.6	8.2	6.4	6.2	7.2	7.0	7.3	7.7
Mediana	7.8	8.0	8.4	6.9	6.1	7.8	7.2	7.4	7.8
Moda	7.0	5.1	8.4	7.1	6.1	8.8	6.1	7.8	7.8
Desviación Estándar	0.6	1.5	1.4	1.1	1.0	1.8	0.6	0.9	0.5
Mínimo	6.8	5.1	7.1	4.1	4.1	4.1	6.1	5.1	6.6
Máximo	8.7	10.0	10.4	7.8	8.3	9.8	7.8	8.8	8.8

Nota: los resultados correspondientes a la edad se expresan en años y meses.

Los resultados en la tabla 3, están dados en meses y años, en el cual, el numero entero indica los años y el decimal los meses, de acuerdo a esto el grupo de niños de 6 años tuvieron una media en la prueba de cálculo de 7.7 con una desviación estándar de 0.6, siendo el mínimo 6.8 y el máximo 8.6, estos resultados indican que en esta habilidad, los niños de 6 años se encuentran con un rendimiento superior a lo esperado para su edad. Esto mismo indica los resultados en fluidez en matemáticas, en donde se encuentra una media de 7.0 con una desviación de 0.6 siendo el 6.1 el valor mínimo obtenido y 7.8 el mayor. Por otra parte en problemas aplicados, este grupo de edad obtuvo un desempeño adecuado para su edad, presentando una media de 6.4 con una desviación estándar de 1.1.

En el grupo de los niños de 7 años, se presenta una media de 7.6 en cálculo, con una desviación de 1.5, el valor mínimo fue de 5.1 y el valor máximo de 10, lo cual indica una amplia diferencia entre el grupo en esta habilidad. En fluidez en matemáticas, se presenta un promedio de esta habilidad de 7.3 y una desviación estándar de 0.9, indicando un desempeño adecuado para la edad. En relación a la habilidad de problemas aplicados se presenta un desempeño por debajo de la media con un puntaje de 6.6 con una desviación de 1.1, un valor mínimo de 4.1 y un valor máximo de 8.3, lo cual indica una amplia dispersión en el desempeño de la habilidad para resolver problemas matemáticos en este grupo de edad.

Para el grupo de 8 años los resultados indican que, en la habilidad de cálculo se presenta una media de 8.2 con una desviación de 1.4, lo cual indica un desempeño acorde a su edad a la hora de realizar operaciones matemáticas. Con respecto a los problemas aplicados y a fluidez en

matemáticas, presentaron un desempeño por debajo de lo esperado para su edad, indicando una media de 7.2 y 7.7 respectivamente, con una desviación de 1.1 y de 0.5, Con una amplia diferencia en la habilidad para resolver problemas matemáticos, sienten el valor mínimo de 4.1 y un valor máximo de 9.8.

Tabla 4

Estadísticos descriptivos. Funciones Ejecutivas

	<u>Puntuación normalizada. Orbito-medial</u>			<u>Puntuación normalizada. Dorso-lateral (MT + FE)</u>			<u>Puntuación normalizada. Total Batería de FE</u>		
	6	7	8	6	7	8	6	7	8
Muestra	10	10	17	10	10	17	10	10	17
Media	125	120	99	98	104	91	95	100	89
Mediana	125	120	100	93	104	93	91	100	90
Moda	125	120	100	92	104	87	91	93	82
Desviación estándar	11	9	14	9	5	14	9	4	15
Minimo	97	109	72	90	96	63	84	93	57
Máximo	136	136	123	120	114	126	118	107	122

116- en adelante: Normal Alto, 85- 115: Normal, 0-84: Alteración leve moderada, 69- o

menos: Alteración Severa.

Es importante aclarar que los resultados están expresados en rangos de puntuaciones que indican el diagnóstico, el termino diagnóstico se utiliza en esta prueba para dar cuenta del desempeño de los estudiante, los cuales son 116- en adelante: Normal Alto, 115- 85: Normal, 84-70: Alteración leve moderada, 69- o menos: Alteración Severa.

La tabla 4 indica que el grupo de 6 años obtuvo una media de 125, lo cual denota un diagnóstico normal alto en la corteza orbito-medial, con una desviación de 11 puntos, siendo la mediana de 125, el valor mínimo 97 y el valor máximo 136, indicando que el estado de esta corteza en los niños de 6 años oscila entre normal y normal alta. En lo relacionado en la corteza

dorso-lateral se obtuvo un promedio de 98 con una desviación de 9 puntos, mostrando un diagnóstico adecuado para la edad. En este grupo de edad se tuvo un desempeño de las FE en total entre normal alto y alteración leve, siendo 95 la media, es decir, un diagnóstico normal.

Para el grupo de 7 años, en la corteza Orbito-medial se tuvo un promedio de 120, con un valor mínimo de 109 y un valor máximo de 136, es decir, que el diagnóstico es entre normal y normal alto. En la corteza dorso-lateral la media para este grupo de edad fue de 104, con una desviación de 5 puntos, con un mínimo 96 y un máximo de 114, lo cual indica que se encuentran en un desempeño normal. La puntuación en el total de las FE de los niños de 7 años es normal, siendo la media una puntuación de 100, indicando que estas habilidades cognitivas de orden superior se encuentran adecuadas para la edad.

Los resultados en el grupo de 8 años para la corteza Orbito-medial, indican diferencias amplias entre las puntuaciones, siendo 72 el valor mínimo equivalente a una alteración leve, un valor máximo de 123, es decir, normal alta y con una media de 99, lo cual representa una puntuación normal. Con respecto a la corteza Dorso-lateral también se encuentra un diagnóstico entre alteración moderada y normal alta, siendo la media normal con un puntaje de 91 y una desviación de 14. En lo relacionado a las puntuaciones totales de las FE, los resultados indican que se presentan diferencias entre los desempeños de los participantes, siendo el valor mínimo de 57 y el valor máximo 122, indicando alteración severa y normal alto, siendo la media 89 y una desviación de 15.

Según los resultados de la tabla 5 indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en las medias por cortezas y total de las FE entre las muestras de niños con

dificultades en el Rendimiento Matemático (1) y niños sin dificultades en el Rendimiento Matemático (0). Corteza Orbito-medial: $t(15) = 1.30$, $p 0.21$. En la corteza Dorso-lateral los resultados fueron: $t(15) = 1.26$, $p 0.22$ y en el total de las FE: $t(15) = 1.44$, $p 0.16$. Aunque que según los resultados las medias de ambos grupos no son significativamente distintas, se evidencian unas puntuaciones más bajas en el desempeño de las cortezas de las FE de los niños que tienen dificultades en el Rendimiento Matemático, esto se logra evidenciar en las medias de los resultados de la tabla 6.

Tabla 5

Prueba T de Student para muestras independientes

	<u>Test</u>	<u>Statistic</u>	<u>df</u>	<u>P</u>	<u>Effect Size</u>
Total Batería de FE	Student	1.446	15.000	0.169	0.702
Orbito-medial	Student	1.305	15.000	0.211	0.634
Dorso-lateral (MT + FE)	Student	1.264	15.000	0.226	0.614

Tabla 6

Descriptivos por grupos

	<u>Grupo</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>DS</u>	<u>ES</u>
Puntuación normalizada. Orbito-medial	0	8	104.250	11.610	4.105
	1	9	95.222	16.185	5.395
Puntuación norma. Dorso-lateral (MT + FE)	0	8	96.250	16.799	5.939
	1	9	87.333	12.186	4.062
Puntuación normalizada. Total Batería de FE	0	8	95.500	16.160	5.713

1	9	85.000	13.802	4.601
---	---	--------	--------	-------

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el desempeño de las Funciones Ejecutivas en niños de 6-8 con y sin dificultades en el Rendimiento Matemático de una institución educativa del municipio del Santuario, en el cual se entienden las FE como el conjunto de habilidades cognitivas de orden superior, que se encargan de planificar, monitorear, regular y organizar la conducta para alcanzar una meta y adaptarse con éxito al medio, éstas presentan una ventana de oportunidad entre los 6-8 años, fundamental para la adquisición de estas habilidades. (Flores y Ostrosky, 2012).

De acuerdo a los hallazgos se evidenció en los sujetos de estudio entre los 6 y 7 años un resultado adecuado para la edad en el Rendimiento Matemático y las FE, es decir, que tanto las habilidades de aprovechamiento en matemática como cálculo, fluidez en matemática, problemas aplicados y el desempeño por corteza las FE están acorde para la fase de desarrollo en la que se encuentran, incluso en algunos casos se obtuvo un desempeño mayor.

Lo anterior concuerda con los hallazgos de algunos autores que en el rango entre los 6 y los 7 años se da un incremento en la realización de algunas tareas debido a que se produce un cambio representativo para esta fase del desarrollo de la FE, pasando de un dominio de habilidades simples a otras más complejas (Garon, et al, 2008; Miyake et al, 2000 y Zelazo y Frye, 1998, Citado en Alarcón, Sanches y Prieto, 2014).

En relación a las diferencias evidenciadas en el Rendimiento Matemático en el grupo de 8 años, se identificó que presentan mayores dificultades en la resolución de problemas aplicados, entendidos como la habilidad para solucionar problemas matemáticos que poseen un componente verbal, esto puede estar relacionado con las afirmaciones que realiza Presentación et al, (2015) en el cual según se va avanzando en el proceso académico el procesamiento numérico y la resolución de problemas matemáticos es más exigente, lo cual implica una mayor habilidad en las FE. Además, Lopez, (2014) indica a partir de sus investigaciones que en la edad de 8 años es donde se presenta mayores diferencias en el desempeño matemático.

Adicionalmente, los resultados arrojaron que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los niños con y sin dificultades en el rendimiento matemático en relación al desempeño de las FE, sin embargo, se evidenció que los niños con puntuaciones bajas en el Rendimiento Matemático presentan puntuaciones en el límite de lo normal del desempeño de las FE, lo anterior va ligado a los hallazgos de diversos autores los cuales refieren que existe una estrecha relación en cuanto a las FE y el Rendimiento Matemático poniendo de manifiesto la importancia de las FE en esta habilidad.(Kroesbergen, et al, 2009; Vukovic y Siegel, 2010; Raghubar, et al, 2010 y Zamarian, et al., 2006 citado en Presentación, et al, 2015), así como para

la identificación de dificultades matemáticas en las primeras etapas educativas (Toll et al., 2011, citado en Presentación, et al, 2015).

En consonancia con lo dicho, una identificación temprana de los niños con riesgo de desarrollar dificultades matemáticas es fundamental para prevenir futuros problemas a través de intervenciones adecuadas, que contrarresten esta problemática, debido a que los niños con un bajo Funcionamiento Ejecutivo manifiestan dificultades matemáticas en sus procesos más básicos (Risso et al, 2015 y Mercader, et al, 2016).

Lo anterior, permite a su vez generar un punto de referencia en la población educativa infantil, en la cual a partir de los hallazgos se pueda, no solo obtener un conocimiento del tema y aportar al acervo teórico del mismo, sino también permita la identificación temprana y diferencial de los niños con dificultades en matemáticas, donde no se reconozca únicamente la dificultad sino también que se favorezca el aprendizaje de los niños, en todo el proceso académico. Es importante tener en cuenta que los niños pueden tener dificultades en matemáticas y no necesariamente un trastorno del aprendizaje, debido a que las maduraciones de las Funciones Ejecutivas se encuentran en una fase de desarrollo según el rango de edad del individuo.

A partir de estudios como el realizado se pone en evidencia la importancia de las habilidades cognitivas en el proceso de aprendizaje lo cual sugiere la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas, que se vean representadas en métodos alternativos de enseñanza que le permitan al estudiante no solo mejorar sus falencias sino potencializar sus fortalezas cognitivas, y a su vez que permitan emprender planes curriculares más integrales que trasciendan del modelo de enseñanza tradicional y proporcionen al estudiante ambientes educativos de

calidad y más actualizados en relación a los procesos neuropsicológicos fundamentales que intervienen en el ciclo vital del estudiante para estimular o entrenar las habilidades de aprovechamiento.

Cabe resaltar que, dentro de este estudio un limitante fue el tamaño de la muestra, debido a que esto imposibilitó realizar las comparaciones por grupo de edad y obtener información que se pueda generalizar y extrapolar a la población, además con el ánimo de obtener una visión y trayectoria más amplia de los constructos evaluados se sugiere a futuras investigaciones, realizar proyectos de estudio longitudinal.

CONCLUSIÓN

Finalmente se puede concluir que el Funcionamiento Ejecutivo temprano posee un papel importante para el Rendimiento Matemático posterior, poniendo de manifiesto 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.

REFERENCIAS

- Agudelo Cruz.,N., Dansilio.,S. y Beisso.,A. (2026) Diferentes tareas de solución de problemas y funciones ejecutivas en niños de 7 a 12 años. *Revista Neuropsicología latinoamericana SLAN,Universidad Catolica del Uruguay,Vol 8 No 2 2016,35-42*. Recuperado de http://206.167.239.107/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/248/196?fbclid=IwAR09s8SpZzY04QLFqnGrDPHQs7-tWBq9nQJtIYY2nBbU-fE_Q9tWJmWohvQ
- Arroyo, M.J., Korzeniowski, C.G. y Espósito, A. (2014). Habilidades de planificación y organización, relación con la resolución de problemas matemáticos en escolares Argentinos. *Eureka, 11 (1)*, 52-64. Recuperado de <http://psicoeureka.com.py/sites/default/files/articulos/eureka-11-1-13.pdf>

- Bull, R., y Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental neuropsychology*, 19(3), 273-293. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/11598463_Executive_Functioning_as_a_Predictor_of_Children's_Mathematics_Ability_Inhibition_Switching_and_Working_Memory
- Cabanes F. L., Colunga Santos, S. y Garcia Ruiz, J. (2017). Funciones ejecutivas en escolares: un programa de intervención desde la matemática. *Researchgate*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/321254466_funciones_ejecutivas_en_escolares_un_programa_de_intervencion_desde_la_matematica_executive_functions_in_schools_a_program_of_intervention_from_mathematics
- Cardoso, E.O. y Cerecedo, M.T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primar infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2652Espinosa2.pdf>
- Díaz, E. y Bausela, E. (2018). Funciones ejecutivas y la competencia para resolver problemas matemáticos en Educación Primaria. *Cuaderno de neuropsicología vol. 12, núm. 1*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439656155006>
- Diamond A. y Lee K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old. *Science*, 19, 959–964. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3159917/>

Durán Bouza, M., Álvarez Pedreira, T., Fernández Abella, R. y González Acuña, A. (2015).

Eficacia de un entrenamiento en Funciones Ejecutivas sobre las Habilidades Matemáticas Básicas y la Conciencia Fonológica en niños de Educación Infantil. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*. Vol 8, pp (1-5). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5594586>

Ehavarria, L.M. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de*

Investigación en Psicología Vol. 20 - N.1, pp. 237 – 247. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/319300704_Modelos_explicativos_de_las_funciones_ejecutivas

Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., y Senn, T. E. (2004).

The contribution of executive functions to emergent mathematical skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, Vol 26, pp, 465-486. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/8432711_The_Contribution_of_Executive_Functions_to_Emergent_Mathematic_Skills_in_Preschool_Children

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. REICE

Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol 1. Recuperado de <http://goo.gl/Qy3d90>.

- Fernández Abella, R., Peralbo Uzquiano, M., Durán Bouza, M.; Brenlla Blanco, J.C. y García Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en Educación Infantil. *Revista Psicodidactica* Vol, 24: PP 17-23. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1136103418300728>
- Fonseca Estupiñan, G.P., Rodríguez Barreto, L., y Parra Pulido, J.H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12. *Hacia promoc. salud*. Vol 21, pp, 41-58. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v21n2/v21n2a04.pdf>
- Flores, J.C. y Ostrosky, F. (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas, Colombia, Bogotá, *manual moderno*.
- Flores, J.C., Ostrosky, F. y Lozano, A. (2014). Batería de funciones ejecutivas y lóbulos frontales. *Manual moderno*.
- García, C. (2016). Colombia, en el top 10 de países con bajo rendimiento escolar según OCDE. Colombia: El espectador. Recuperado de <https://www.elspectador.com/noticias/educacion/colombia-el-top-10-de-paises-bajo-rendimiento-escolar-s-articulo-615700>

- Ginsburg, H.P y Baroody, A.J. (2003). Test de competencia matemática básica. *Manual moderno*. Recuperado de <http://www.web.teaediciones.com/Ejemplos/TEMA-3-Manual-Extracto.pdf>
- Grau, R., Correa, C. y Rojas, M. (1999). Metodología de investigación. *Editorial: Cooruniversitaria*.
- Hueso, A. y Cascant, M.J. (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de la investigación. Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%ADa%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n_6060.pdf?sequence
- Lozano, A. y Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y lóbulos prefrontales. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.11, N°1, pp. 159-172, Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277260471_Desarrollo_de_las_Funciones_Ejecutivas_y_de_la_Corteza_Prefrontal
- Mejía Rodríguez, G.L., Clariana Muntada, M. y Cladellas Pros, R. (2017). Relación del funcionamiento ejecutivo y procesos metacognitivos con el rendimiento académico en niños y niñas de primaria. *Rev. complutense de educación*. Vol 29, pp, 1059-1073. Recuperado de https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/54640/4564456548248?fbclid=IwAR2r4JBPOdtvKwmE18UUruf5_Oi1ukPTgavyoryUTOYDOMd-uCRKHJNXNI0

Muñoz- Sandoval, A.F., Woodcok, R.W., McGrew, K.S. y Mather, N. (2005). Bateria III

Woodcock- Muñoz: pruebas de aprovechamiento. Rolling Meadows, IL: Riverside Publishing.

Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. Revista

electrónica Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación, Vol 1, pp, 1-15.

Recuperado de : <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>

Organización para la cooperación y el desarrollo económico. (2010). Resultados del Informe

PISA 2009: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer, España, *Editorial Santillana*.

Ortiz, E.(2013). Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y

Objetivos. *Revista de Claseshistoria*. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5174556>

Presentación Herrero, M. J., Mercader Ruiz, J., Siegenthaler Hierro, R., Badenes-Gasset

Presentación, A., y Casas, A. (2016). Funcionamiento ejecutivo temprano en niños con

dificultades matemáticas persistentes. *International Journal of Developmental and Educational*

Psychology. Revista INFAD de Psicología., Vol 1. Recuperado de

<http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/159352>

Presentación Herrero, M. J., Mercader Ruiz, J., Siegenthaler Hierro, R., Badenes-Gasset

Presentación, A. y Casas, A. (2015). Funcionamiento ejecutivo y rendimiento matemático.

International journal of developmental and education psychology. Revista INFAD de

psicología., Vol 1. Recuperado de

<http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/189>

Pino, M. (2015). Metodología de investigación en la ciencia política: la mirada empírico analítica. *Revista fundación universitaria Luis amigo*, vol. 2. N.2. pp 185-195. Recuperado de: <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RFunlam/article/view/1671>

Raghubar, K. P., Barnes, M. A., y Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual differences, and cognitive approaches. *Rev. Learning and Individual Differences*, vol 20, pp 110–122. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608009000788>

Ramírez, Y. (2014). Predictores neuropsicológicos de las habilidades académicas. *Cuadernos de Neuropsicología*, Vol 8. PP (155-170). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4940730&fbclid=IwAR0hWl9I6Kk7T2oFmvl0bMp8lSvDjcJC6JiI0yMvPW3-VCLV8ka37ud1SW4>

Risso, A., Duran, M., Garcial, M. y Brenlla, J. (2015). Un análisis de la relación entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Revista de estudio e investigación en psicología y educación*. vol. 1, N.9. Recuperado de <http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/reipe.2015.0.09.577>

Rodríguez, J. A. (2013). Estudio correlacionar entre habilidades matemáticas y memoria y control inhibitorio en Educación Infantil, Vol 1, pp, 293-304. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/285232153_Estudio_correlacional_entre_habilidades_matematicas_y_memoria_y_control_inhibitorio_en_Educacion_Infantil

Rosas, R., Espinoza, V., Galorela, M. y San Martín, P. (2017). Las funciones ejecutivas al inicio del Kinder ¿son buenas predictores del desempeño académico al finalizar el primer grado?: un estudio logitudinal. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6040835>

Tamayo, D. A., Morales, V., Hernández, J., Ramírez, S. y Gallo, N. (2017). Nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia. *Revista CES Psicología*, Vol. 1.1, pp21-36. Recuperado de: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/4056/pdf>

Tirapu, J., García, A., Ríos, M. y Ardila, A. (2011). Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas, España, *Viguera Ediciones*.

Londoño, L. Becerra, J. Arias, C. y Martínez, P. (2019). Funciones ejecutivas en escolares de 7 a 14 años de edad con bajo rendimiento académico de una institución educativa. *Revista Encuentros*, vol. 17-02. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/335893630_Funciones_ejecutivas_en_escolares_de_7_a_14_anos_de_edad_con_bajo_rendimiento_academico_de_una_institucion_educativa

Suarez, J. Vicente, M. Barroso, C. (2019). Rendimiento académico según distintos niveles de Funcionalidad Ejecutiva y de estrés infantil percibido. *Psicología educativa*, Vol 26, pp,77-86.

Recuperado de: <https://journals.copmadrid.org/psed/art/psed2019a17>