

Cornisa: POTENCIACION DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS

**POTENCIACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES DE
SEGUNDO GRADO**

YÉSIKA PAOLA GUTIÉRREZ VELÁSQUEZ

ASESOR: NICOLÁS ARIAS VELANDIA

MAESTRÍA EN DESARROLLO INFANTIL

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

2020

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía permanente y por colocarme en el sitio y con las
personas adecuadas;

A mi esposo Juan Carlos por su amor, sabiduría, apoyo y motivación;

A mis hijas y colaboradoras Anna Gabriela, Laura Camila, Sara y
Paula Alejandra, puesto que con cada uno de sus gestos me brindaron su
amor incondicional;

A mis padres Manuel y Stella por ser ejemplo y apoyo;

A mi hermosa familia: mis hermanas Alexandra y Katherine por ser mis
mejores amigas,

A mis sobrinos Ian, Silvana, Samuel, Anita y Michelle,

A mis cuñados Félix y Hernando;

A mis amorosos abuelos Álvaro, Lucrecia y Lola por ser trascendencia en
mi infancia.

Gracias por estar presentes y dejar esa huella imborrable, haciendo de mí
una mejor persona.

Agradecimientos

A Glorita por brindarme su amistad, apoyo y motivación;

*A mis maravillosos estudiantes que con su amoroso existir enseñaron el
real significado de la enseñanza;*

A Andrea coordinadora y amiga por acompañarme en cada reto profesional;

*Gracias por estar presentes y dejar esa huella imborrable, haciendo de mí
una mejor persona,*

*A la Secretaria de Educación y Cultura de Soacha, por generar espacios
para el crecimiento profesional,*

Gracias a la vida.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen..... 10

Abstract..... 11

1. Introducción 12

2. Justificación..... 13

3. Contexto 23

4. Antecedentes 25

4.1. Funciones Ejecutivas y Nivel Socioeconómico 26

4.2. Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico 30

4.3. Funciones Ejecutivas, Estrato Socioeconómico y Rendimiento Académico 34

4.4. Intervenciones para el fortalecimiento de la Funciones Ejecutivas 36

4.5. Estudio sobre prueba de estrategias metodológicas 42

5. Pregunta de investigación 44

6. Objetivos 45

6.1. Objetivo general 45

6.2. Objetivos específicos 45

7. Marco teórico 46

7.1. Fundamento Conceptual..... 47

7.2. Fundamento empírico..... 49

7.2.1. Teoría de la complejidad cognitiva y de control de Zelazo y Frye (2016). 49

7.2.2. Modelo Jerárquico de las Funciones Ejecutivas de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter (2012). 52

7.2.4. Bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas.	57
7.2.5. Desarrollo evolutivo – funcional de las funciones ejecutivas.	59
7.2.5.1. <i>Periodo de 0 a 4 años</i>	60
7.2.5.2. <i>5 años a la pubertad</i>	61
7.2.6. Intervención neuropsicológica de las FE según Portellano (2018).....	62
7.2.7. Factores latentes a potenciar para favorecer el funcionamiento ejecutivo.....	65
7.2.7.1. <i>Memoria de trabajo o memoria operativa</i>	65
7.2.7.2. <i>Flexibilidad cognitiva</i>	66
7.2.7.3. <i>Control inhibitorio</i>	67
7.2.7.4. <i>Metacognición</i>	68
7.3. Modelo de Inclusión Educativa.....	69
8. Metodología de la investigación	70
8.1. Tipo de estudio y diseño	70
8.2. Participantes	70
8.3. Procedimiento, instrumentos de recolección, registro y soporte de la información ..	70
8.3.1. En la socialización.....	71
8.3.2. En la ejecución del pretest.....	71
8.3.3. En la intervención.	73
8.3.4. En el postest.	75
9. Resultados	75
9.1. A nivel cuantitativo	75
9.1.1. Tareas.....	75
9.1.1.1 <i>Torre de Hanói</i>	75

9.1.1.2. <i>El Trancón</i>	78
9.1.1.3. <i>Go/No Go</i>	80
9.1.1.4. <i>Senderos</i>	81
9.1.1.5. <i>Interferencia</i>	82
9.1.2. Registros Académicos.....	83
9.2. A nivel cualitativo.....	85
9.2.1. En cuanto a la ejecución del pretest.....	85
9.2.2. En cuanto a la ejecución de la intervención.....	85
9.2.3. En cuanto a la ejecución del postest.....	87
10. Discusión.....	87
11. Referencias.....	96
12. Apéndices y Anexos.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultado Pruebas PISA Colombia..... 17

Figura 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en lenguaje, tercer grado. 18

Figura 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, tercer grado. 18

Figura 4. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en lenguaje, quinto grado. 19

Figura 5. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, grado quinto. 19

Figura 6. Sistema de control ejecutivo (Anderson, 2002; Anderson y Reidy, 2012) 54

Figura 7. Porcentaje de estudiantes que logran o no la tarea Torre de Hanói..... 76

Figura 8. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea Torre de Hanói haciendo uso del mínimo de movimientos posibles. 77

Figura 9. Porcentaje de estudiantes que cumplen con las tres condiciones en la tarea Torre de Hanói. 78

Figura 10. Porcentaje de estudiantes que logran o no la tarea El Trancón. 78

Figura 11. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea El Trancón haciendo uso del mínimo de movimientos posibles 79

Figura 12. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea El Trancón utilizando el mínimo de movimientos posibles. 79

Figura 13. Porcentaje de estudiantes que en el postest cumple con las tres condiciones en la tarea El Trancón 80

Figura 14. Porcentaje de estudiantes que responden a número de estímulos en la tarea Go/No Go 81

Figura 15. Porcentaje de estudiantes que lograron la tarea Senderos. 81

Figura 16. Comparación porcentajes tiempo empleado en la tarea Senderos pretest- postest. . 82

Figura 17. Porcentaje aciertos de los estudiantes a tarea Interferencia. 83

Figura 18. Rendimiento Académico Segundo Periodo en las áreas matemáticas y lenguaje.... 83

Figura 19. Rendimiento Académico Cuarto Periodo áreas Matemáticas y Lenguaje. 84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Modelos teóricos del funcionamiento ejecutivo en la infancia por Arán y López (2013)*
 47

Tabla 2 *Cuadro comparativo entre teorías sobre el funcionamiento ejecutivo* 48

Tabla 3 *Clases de funciones ejecutivas Teoría Complejo Cognitiva según Martínez et al., (2015)* 51

Tabla 4 *Dimensiones subyacentes o factores latentes, su ubicación en la estructura cerebral e instrumento utilizado para su valoración según Modelo de Miyake (2000)* 54

Tabla 6 *Tipos de componentes ejecutivos según Portellano (2018)* 57

Tabla 7 *Áreas pre frontales involucradas en el funcionamiento ejecutivo según Portellano (2018)* 58

Tabla 8 *Desarrollo evolutivo funcional entre los 5 años y la pubertad según Portellano (2018)*
 61

Tabla 9 *Lineamientos metodológicos y procedimentales del proyecto neuroeducativo Potenciación de las Funciones Ejecutivas en estudiantes de segundo grado.* 87

Resumen

La presente investigación pretendió potenciar las Funciones Ejecutivas (FE) en 48 niños pertenecientes al grado segundo de una Institución Educativa Oficial en el municipio de Soacha, Colombia. Considera que el implementar proyectos en este ámbito puede impactar significativamente en los procesos de aprendizaje y socialización de los estudiantes, acciones concordantes con fortalecer el quehacer pedagógico y con la Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030 de Colombia. Se identificaron como factores a evaluar y fortalecer el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo. Este trabajo se basa en la Teoría de la Complejidad Cognitiva y de Control de Zelazo y Frye, el Modelo Jerárquico de las Funciones Ejecutivas de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter, el Enfoque Neuroeducativo de Portellano, el Modelo de Inclusión Educativa y consideraciones pertinentes al desarrollo de las FE como los planteados por National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University. La metodología utilizada en él fue la intervención en el aula siguiendo tres fases: la caracterización del estado de las FE, la implementación de la intervención y finalmente la valoración de la eficacia del proyecto neuroeducativo. Los resultados cuantitativos y cualitativos muestran avances en la potenciación de las FE, con mejores desempeños en las tareas Torre de Hanói, Senderos y el Trancón luego de trabajar las FE durante la intervención realizada. Adicionalmente, se potenció la metacognición (aunque no se planeó impactarla), y se evidenciaron algunos avances en los resultados académicos en los estudiantes, a pesar de que dicho avance no puede ser atribuido completamente a la intervención.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, potenciación, neuroeducación, memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, metacognición.

Abstract

This research pointed out strategies to strengthen executive functions (EF) in 48 second grade – elementary children, in an official school at the city of Soacha, Colombia. It considers that these kind of projects can impact these students' learning and socialization processes, which are consistent to strengthen pedagogy work and the Colombian National Policy on Childhood and Adolescence 2018-2030. There were three dominions to strength in EF: inhibitory control, cognitive flexibility and working memory. It takes its theoretical foundations from Complexity and Control Cognitive Theory by Zelazo and Frye, the Executive Functioning Hierarchical Model by Miyake, Friedman, Emerson, Witzki and Howerter, neuroeducation approach by Portellano, Inclusive Education Model, and considerations on EF development, by National Scientific Council on the Developing Child at Harvard University. Method was tthe classroom intervention in three phases: characterization of EF, intervention and evaluaton of programa efficacy. Quantitative and qualitative results show advances strenghtening EF, wirh better performance on Hanoi Tower, Pathways and The Traffic Jam tasks at the end of the intervention. In addition, metacognition strenghtened too (although it was not planned), and some evidenze was gathered on a posible effect on scholar outcomentes in students, but it was not attributed completely to the intervention.

Key words: Executive functions, strenthening, neuroeducation, working memory, inhibitory control, cognitive flexibility, metacognition.

**POTENCIACION DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES DE
SEGUNDO GRADO**

La neurociencia como ámbito que aborda el conocimiento del comportamiento humano a partir del desarrollo del cerebro y su funcionamiento, logra influir esferas como la psicología, la educación y la didáctica. En ese mismo sentido, Portellano (2018) plantea que los estudios en neurociencia justifican ampliamente su incidencia en la educación, al afirmar que “la aplicación de los principios que rigen el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso a la educación optimizan la enseñanza y el aprendizaje” (p.9). Desde la visión de este autor es necesario asumir retos desde la neuroeducación en la búsqueda del éxito y el bienestar del estudiante, a partir del funcionamiento cerebral como el principal protagonista en el aprendizaje y el comportamiento. Las Funciones Ejecutivas (FE), entonces, deben ser potenciadas en el ámbito escolar para alcanzar metas en los resultados académicos y convivenciales “Si logramos transformar la enseñanza y el aprendizaje mediante la beneficiosa incorporación de la neuroeducación, sin duda estaremos contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los niños y niñas, así como nuestra sociedad” (Portellano, 2018, p. 10).

En este mismo sentido García (2015) atribuye el éxito escolar a las funciones ejecutivas que el individuo haya desarrollado; así, el planificar una actividad y los recursos necesarios para desarrollarla, el seleccionar información relevante, el buscar alternativas de solución y el reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, constituirán el sólido reflejo de un adecuado funcionamiento ejecutivo y por tanto cognitivo. Por otra parte, Bausela-Herreras (2014) y García (2015) afirman que los déficits ejecutivos tempranos pueden afectar el óptimo desenvolvimiento en las áreas cognitiva y social. (p. 147)

El “cerebro ejecutivo” o las funciones ejecutivas se desarrollan desde la primera infancia hasta la finalización de la adolescencia, dado no solamente por su condición o arquitectura cerebral sino por el contexto ecológico que le subyace, siendo la evolución más pronunciada en la niñez intermedia y tardía, es decir, entre los 5 y los 12 años (Portellano, 2018, p. 100-101).

La presente investigación se implementó con 48 estudiantes (7 a 10 años) del grado 204 en la Institución Educativa Oficial Buenos Aires (IEBA), ubicada en el municipio de Soacha, Departamento de Cundinamarca. Se fundamenta claramente en la promoción de las Funciones Ejecutivas (FE) desde la perspectiva del desarrollo infantil en competencias para el adecuado desempeño en los procesos de aprendizaje y de socialización, considerándolo desde un enfoque inclusivo y pretendiéndose potenciar la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la metacognición desde una investigación en el aula que contempló estrategias como el trabajo colaborativo y la ejecución en tareas específicas. Para la implementación de este proyecto de investigación, se definieron tres etapas que serán descritas y caracterizadas en el acápite metodológico.

Se hace necesario aclarar que este proyecto neuroeducativo es considerado un pilotaje institucional que permitirá la ejecución de procesos innovadores, eficientes, efectivos y eficaces en el aula.

2. Justificación

Ximena Pachón (2015) en su escrito “La infancia y la antropología colombiana” establece la naturaleza cambiante que ha tenido la infancia y su definición, pues ha pasado de considerar a los niños como objeto de represión, a ser sujetos activos y reflexivos, portadores de derechos. Sin

embargo, esta definición y la relación con los infantes no puede ser desligada de la sociedad, la época y el contexto socio-cultural que le subyace (Guzmán, 2010).

Así, en Colombia particularmente durante el siglo XX la infancia retoma vital importancia pues se observan cambios vertiginosos: se plantean programas educativos rurales para menores de cuatro años, se inicia el Programa de Escuela Nueva, se limita el trabajo a niños menores de 14 años y surge un interés por proteger a la infancia desde diversos ámbitos (Guzmán, 2010). En la actualidad la Ley 1098 de 2006 considera a las personas entre los 0 y los 12 años de edad como sujetos titulares de derechos, siguiendo así los lineamientos consagrados en la “Convención Internacional sobre Derechos de los niños” (1989), ratificada mediante la Ley 12 de 1991 (Departamento Nacional de Planeación Colombia). De esta manera, el Estado Colombiano realiza esfuerzos contundentes para garantizar los derechos que también se encuentran en la Constitución Política Colombiana de 1991, siendo la carta de navegación para establecer políticas y programas acordes a las necesidades nacionales.

Desde este antecedente, el marco de la Atención Integral en la Infancia Intermedia y Adolescencia, como política pública para el periodo 2018-2030 (2018), pretende “Contribuir al desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes” mediante la apuesta por “generar las condiciones de bienestar, acceso a oportunidades con equidad e incidencia de las niñas, los niños y los adolescentes en la transformación del país” (p.29) al reconocer los enfoques de comprensión y análisis: los derechos humanos y la doctrina de la protección integral, el enfoque de género, el enfoque diferencial, el enfoque de desarrollo humano y el enfoque del curso de la vida, fundamentándose en el estatus que le otorga a niños y adolescentes “como agentes de cambio y transformación social y cultural desde la diversidad” (Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030, 2018, p. 25).

En consecuencia, este marco pretende restituir los derechos, promocionar el desarrollo y la autonomía de los niños y adolescentes, disminuyendo las brechas sociales y económicas a partir de la ejecución de las denominadas Atenciones a saber: a) Promoción de habilidades para la vida y configuración del proyecto de vida b) Fortalecimiento de la participación y las capacidades ciudadanas de niñas, niños y adolescentes en los diferentes entornos donde transcurren sus vidas c) Generación de procesos de fortalecimiento y desarrollo de capacidades de las familias y comunidades para el cuidado y la promoción del desarrollo de niñas, niños y adolescentes d) Fortalecimiento de la integralidad de la atención en salud y nutrición para niñas, niños y adolescentes e) Fortalecimiento de la integralidad en la educación formal, no formal e informal, con énfasis en niñas, niños y adolescentes que habiten en zonas rurales y urbanas f) Fortalecimiento del enfoque inclusivo en la educación formal, no formal e informal g) Mejoramiento y ampliación del acceso cualificado a los bienes y servicios culturales de creación artística, juego, recreación y deporte para niñas, niños y adolescentes h) Fortalecimiento de la integralidad de la atención desde una perspectiva de diversidad que responda a la particularidad de las poblaciones y territorios i) Fortalecimiento de los procesos de prevención, atención y restablecimiento de la vulneración, acceso a la justicia, garantías procesales y protección integral, en consideración del principio del interés superior del niño y la prevalencia de sus derechos. (Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030, 2018, pg.38). Estas atenciones se encuentran alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las recomendaciones de la Convención Internacional de los Derechos del Niño y los planes decenales nacionales.

De esta manera, la Atención Integral en la Infancia Intermedia y Adolescencia define los entornos en los que se posibilita la implementación de las acciones: hogar, educativo,

comunitario y espacio público, laboral, institucional y virtual. En cuanto al entorno educativo lo define como el espacio en el que se posibilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje contextualizado. Por tanto, se convierte en el escenario que propende por la potenciación intencionada del desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes a partir de las experiencias pedagógicas que promueven la construcción del conocimiento y el desarrollo de capacidades, actitudes, aptitudes mediante prácticas en diversas situaciones y contextos. (Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030, 2018)

En este sentido es concluyente la concepción que de la Teoría del Desarrollo ha significado Amartya Sen (1999), al considerar la educación como la única capacidad que posibilitará alcanzar las capacidades funcionales o productivas necesarias para la construcción de la libertad y el desarrollo humano (Citado por Cejudo, 2006). La escuela, entonces, como ambiente legitimado en la provisión de garantías básicas y del desarrollo de habilidades para la vida en los niños y adolescentes, en concordancia con las políticas establecidas, encuentra nuevos retos en la construcción y validación de espacios estructurados, mancomunados e intencionados que aporten al desarrollo infantil, su potenciación y por ende al desarrollo de una sociedad más justa y equitativa, es decir, que aporten al desarrollo humano.

De otra parte, en el informe presentado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018), Colombia obtuvo puntajes promedio en las Pruebas Pisa de 412 puntos en lectura (siendo 487 el promedio de todos los evaluados en la prueba para este año), 413 puntos en ciencias (con un promedio de 489 en todos los evaluados) y 391 puntos en matemáticas (con un promedio de 489 en todos los evaluados). En consecuencia, los puntajes de los estudiantes colombianos están por debajo de los resultados promedio internacionales

observándose una leve mejoría en el área de matemáticas con respecto a los resultados del año 2015.

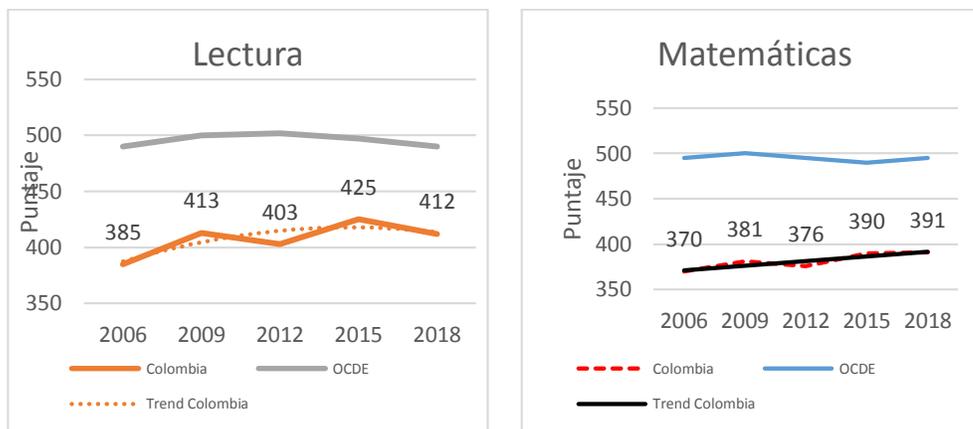


Figura 1. Resultado Pruebas PISA Colombia. Tomado de: Programme for international student assessment (PISA) Results from PISA 2018 Colombia.

Asimismo, los resultados de la Pruebas Saber en la IEBA (evaluaciones periódicas que permiten determinar el estado de las competencias básicas de los estudiantes de educación básica en áreas específicas aplicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES-), establecen que en los dos últimos años evaluados (2016 – 2017) más del 50% de los estudiantes de los grados tercero y quinto se ubican en los rangos insuficiente y mínimo en las áreas de matemáticas y lenguaje. Además, tampoco se presentan diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del año 2017 y del año 2016 (Ministerio de Educación Nacional, 2018). Estos resultados dan cuenta de la baja efectividad de las acciones encaminadas al mejoramiento de los desempeños académicos (Ver figuras 2, 3,4 y 5).

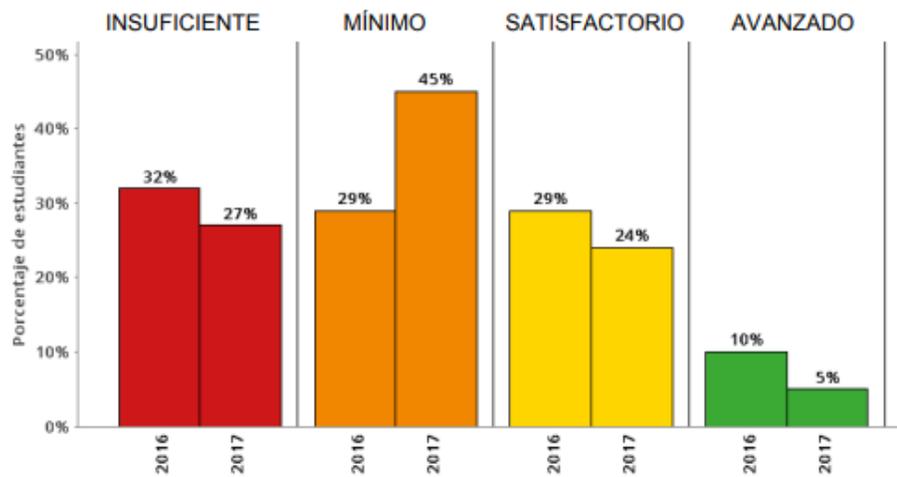


Figura 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en lenguaje, tercer grado. Tomado de: Reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017 Institución Educativa Buenos Aires, 2018.

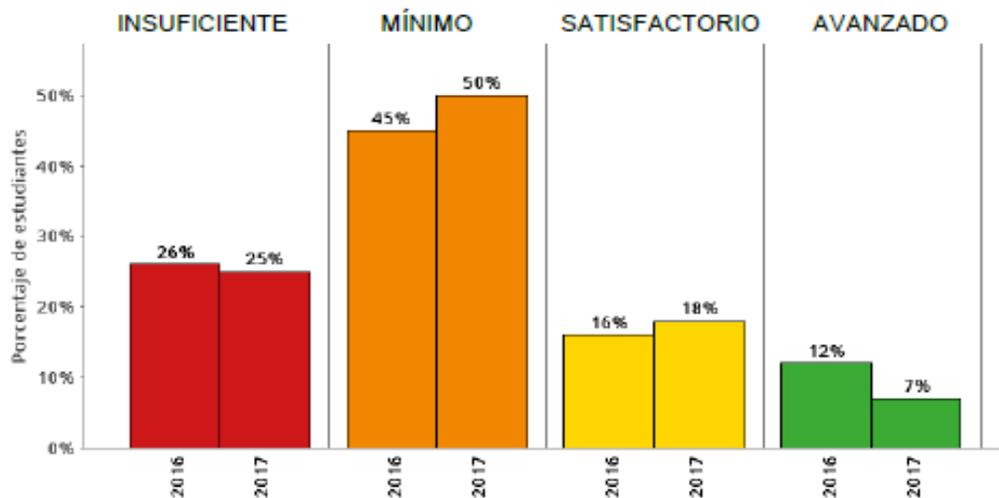


Figura 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, tercer grado. Tomado de: Reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017 Institución Educativa Buenos Aires, 2018.

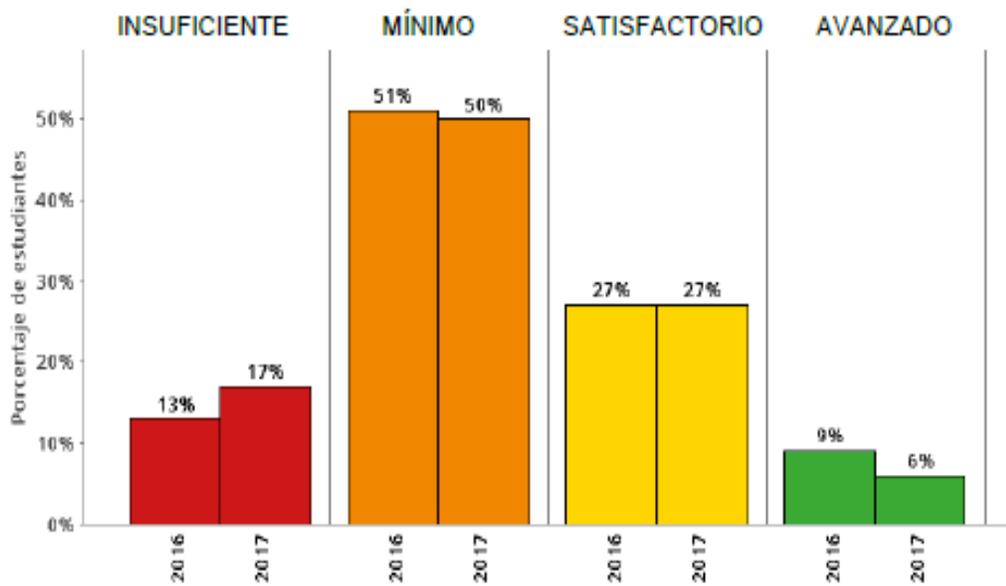


Figura 4. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en lenguaje, quinto grado. Tomado de: Reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017 Institución Educativa Buenos Aires, 2018.

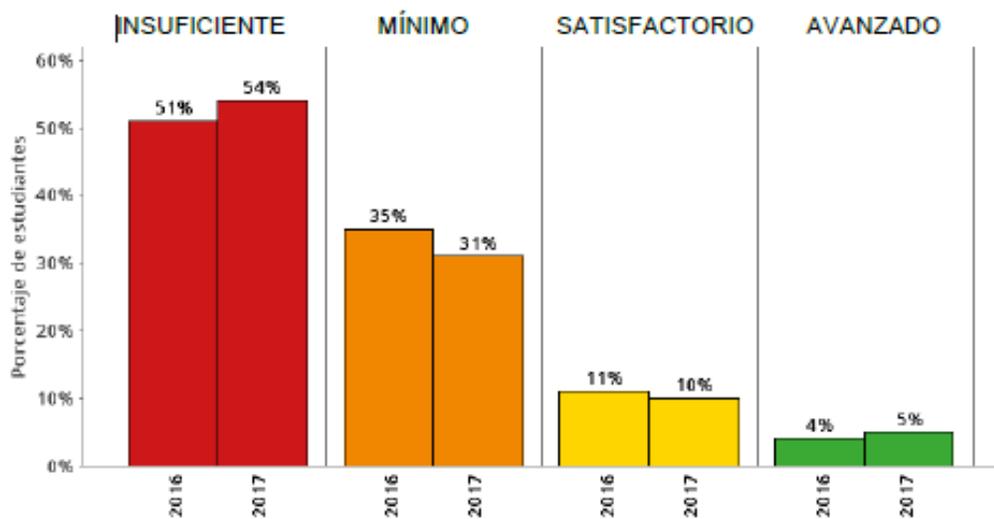


Figura 5. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, grado quinto. Tomado de: Reporte histórico de comparación entre los años 2016 – 2017 Institución Educativa Buenos Aires, 2018.

De esta manera, se puede concluir que los esfuerzos aunados por el estado, la familia y las instituciones de educación nacional parecen no haber consolidado una base firme sobre la que los estudiantes puedan avanzar al demostrarse un proceso poco apropiado de aprendizaje, concluyendo así, que deben generarse estrategias que potencien en los estudiantes las habilidades necesarias para enfrentarse a la vida.

La IEBA busca a través de su currículo generar nuevos proyectos, programas y estrategias que den cuenta de la formación integral de estudiantes, es decir, impactar en situaciones específicas como el bajo desempeño académico, el bajo desempeño en pruebas externas y a su vez fortalecer las habilidades sociales, la acertada toma de decisiones y la prevención de conductas autodestructivas relacionadas con problemáticas sociales del contexto en el que habitan sus estudiantes: drogadicción, delincuencia común, desempleo y falta de habilidades u oportunidades para la construcción de una vida académica, laboral y de hogar. (Proyecto Educativo Institucional Institución Educativa Buenos Aires, 2017)

Como exponen Gifre y Guitart (2012), “el efecto que tiene el contexto ecológico (los ambientes) en la arquitectura psicológica y el desarrollo psicológico de las personas”; convocaría a los establecimientos educativos a implementar acciones corresponsables que permitan el bienestar de sus educandos. Residir en Soacha genera una dinámica social, política y económica específica (que más adelante serán motivo de exposición) que influye de manera directa en las estructuras familiar, escolar y social circunscribiendo el desarrollo de los niños, niñas y adolescentes y por ende la construcción de su arquitectura cerebral al legitimarse la influencia del entorno en las dimensiones biológica, psicológica y social.

En este sentido, el aporte de Zelazo (2016), en las áreas de la neurociencia, la neuropsicología y la neuroeducación podrían presentar un panorama favorable a esta

problemática en la construcción teórica de las funciones ejecutivas y su importancia en el desarrollo del ser humano

La investigación ha encontrado que las FE medidas en la niñez predicen una amplia gama de resultados importantes, incluida la preparación para la escuela (por ejemplo, McClelland et al. 2007) y la transición exitosa al jardín de infantes (por ejemplo, Blair y Razza 2007); rendimiento escolar y competencia social en la adolescencia (por ejemplo, Mischel, Shoda y Rodriguez 1989); mejor salud física; mayor estatus socioeconómico (SES); y menos problemas relacionados con las drogas y condenas penales en la edad adulta (Moffitt et al. 2011, p.1).

O como lo afirman Martínez, Suárez y Valiente (2019) en su investigación “Executive functioning and learning in primary school students”

Las estrategias cognitivas y autorreguladoras del aprendizaje están vinculadas directamente a las funciones ejecutivas y por lo tanto todas ellas inciden en el rendimiento académico (Portellano y García, 2014; Portellano, 2018). Se entiende la simbiosis entre unas y otras, dado que, en el proceso de estudio, los alumnos deben decidir qué actividad van a realizar, establecer y formular objetivos y proponerse metas, utilizando estrategias tanto de planificación, de ejecución como de supervisión. Por lo tanto, en este tipo de tareas, las funciones ejecutivas alcanzan su máxima relevancia, al ser las verdaderas artífices en la coordinación de todas las acciones implicadas en el logro de los fines y en la culminación del éxito (Portellano y García, 2014, pg.17).

En la misma línea, estudios como los realizados por Arán-Filippetti (2011) y Sbicigo, Abaid, Dell'Aglio, y de Salles, (2013) muestran la incidencia del estrato socioeconómico en el desarrollo de las FE en la niñez: son menores los desempeños en FE de los niños en niveles

socioeconómicos bajos. Siendo coherente con las conclusiones de Fonseca, Rodríguez y Parra (2015), al sustentar una clara relación entre el cerebro funcional y el rendimiento académico.

De hecho, National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015) considera que la tasa de retorno al implementar acciones que permitan el mejoramiento del componente ejecutivo a temprana edad es política y socialmente más efectiva; en tanto, se diseñen programas intencionados a la potenciación de las FE tempranos, los docentes sean capacitados en esta área, las acciones políticas-sociales mitiguen los efectos del estrés tóxico en la arquitectura cerebral (Vg. abuso, negligencia, pobreza, violencia, entre otros) y finalmente los cuidadores sean formados en competencias parentales.

También Lawson y Farah (2017) afirman que al establecer la relación nivel socioeconómico (NSE) y logro académico deben ser considerados factores como la disponibilidad de los padres para fortalecer el desarrollo cognitivo de los infantes, el enfrentamiento al estrés, la calidad de la escuela, la estructura micro y macro social donde se habita; puesto que estas variables dinamizan el fortalecimiento de los componentes cognitivos y permiten disminuir la brecha entre los estudiantes con NSE altos y bajos “Nuestro hallazgo de que la función ejecutiva media estadísticamente las disparidades de SES (status socioeconómico) en el rendimiento escolar sugiere que las intervenciones dirigidas a la función ejecutiva podrían ayudar a cerrar la brecha de rendimiento de SES” (p. 9).

Y finalmente, los desafíos que impone la ejecución de una política pública que encontrará coherencia en las atenciones que promueven las habilidades para la vida, el fortalecimiento de la participación, el fortalecimiento de la integralidad de la atención desde una perspectiva de diversidad que responda a la particularidad de las poblaciones y territorios y el fortalecimiento de los procesos de prevención. (Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030, 2018)

Esta premisa es coherente con la exposición que realiza National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015) al mencionar que los beneficios individuales y colectivos que se generan cuando un niño desarrolla adecuadamente las FE y la autorregulación se ven evidenciados en el éxito escolar, las conductas positivas, buena salud y trabajo satisfactorio; estos planteamientos justifican ampliamente la importancia de potenciar las funciones ejecutivas en los estudiantes de la institución educativa en particular y aquellas que se encuentren en contextos de condiciones similares.

3. Contexto

De acuerdo a Gifre y Guitart (2012), al referir a Urie Bronfenbrenner en el modelo Proceso, Persona, Contexto, Tiempo (PPCT) desde la perspectiva ecológica del desarrollo humano y la teoría de los procesos proximales, se puede ubicar el ambiente en el que se encuentran los actores de esta investigación en los sistemas de la siguiente manera:

En cuanto al microsistema se delimitan dos tipos de ambientes ecológicos: la familia y la escuela, determinándose que las familias se establecen como monoparentales, nucleares y compuestas. Algunas de ellas cambiantes en su composición y en la dinámica de sus relaciones, dadas las uniones maritales, separaciones y cambios de vivienda.

La institución educativa oficial Buenos Aires (IEBA), ubicada en la comuna 4 del municipio de Soacha, cuenta con cinco sedes (Buenos Aires, Paz y Patria, Rincón del Lago, Oasis y Robles). A través de su Proyecto Educativo Institucional la IEBA busca formar integralmente a los estudiantes, impactar su desarrollo social y mejorar su calidad de vida a partir de la práctica axiológica, ética y moral en una educación inclusiva que implementa estrategias pedagógicas significativas como el trabajo cooperativo y la investigación. Al enmarcar la sede Rincón del Lago, siendo el lugar en el que se realizó la investigación, se debe puntualizar que

cuenta con dos grados de preescolar y ocho en primaria, dirigidos cada uno por un docente director de curso y un total de 317 estudiantes.

Dentro del mesosistema, se pueden identificar prácticas pedagógicas que propenden por beneficiar la atención en la infancia intermedia en la corresponsabilidad familia – escuela; así, desde el currículo institucional se ejecutan proyectos transversales; entre ellos, es importante destacar el impacto que desde hace cinco años ha gestado la propuesta “Pequeños lectores, grandes escritores”. Este proyecto pretende potenciar los procesos lector y escritor además de generar nuevas relaciones entre los padres de familia o cuidadores con sus hijos a partir de tres estrategias puntuales: la implementación de un módulo elaborado por el equipo líder del proyecto atendiendo principalmente a la necesidad de incluir elementos del contexto de los estudiantes como eje del mismo; talleres de padres que le permitan tanto fortalecer habilidades en el acompañamiento de los procesos lectores y escritores de sus hijos como participar activamente en espacios pedagógicos que permitan la interacción padres-hijos y el establecimiento de la Maleta Viajera, cuya estrategia pretende generar vínculos familiares tomando como pretexto el desarrollo de actividades alrededor de la lectura y la escritura.

En el exosistema, considerando el barrio y la comuna dentro de los ambientes que dinamizan el desarrollo de los microsistemas, se debe aclarar que estos sectores han sido habitados suburbanamente por familias en condición de vulnerabilidad desde los años 70 y sus asentamientos ilegales han comprometido los aspectos social, económico, educativo y de seguridad habitacional de los pobladores.

Ya en el macrosistema, se puede exponer que Soacha es un municipio con extensión rural amplia y un asentamiento urbano desplegado en seis comunas; de esta manera, se debe reconocer que la dinámica económica y social constituida a través del tiempo lo ha establecido

en un lugar de refugio para las personas que se han visto obligadas a desplazarse nacional e internacionalmente constituyéndose en el primer municipio más poblado del departamento de Cundinamarca y el séptimo del país (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE- 2018). Así, por una parte la confluencia de acciones sociales, económicas y políticas tanto en la intervención de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales parecieran ser insuficientes en su efectividad y las problemáticas de orden social que actualmente lo referencian, según lo menciona el artículo “La violenta herencia de inseguridad y zozobra que se mantiene en Soacha” (Periodismo Público, 2019, 31 de mayo) cuando especifica el hacinamiento, el desplazamiento, la migración, el vandalismo, la drogadicción, el microtráfico, la pobreza extrema, la limpieza social, la corrupción política, las víctimas del conflicto, la instrumentalización de menores, entre otras, como las situaciones más apremiantes y que definitivamente afectan el objeto de investigación: el desarrollo infantil.

4. Antecedentes

Al estimar las investigaciones que se han llevado a cabo en los últimos años con repercusiones en el ámbito neuropsicológico y el desarrollo infantil, explícitamente en el campo de las funciones ejecutivas y la potenciación de los resultados académicos y convivenciales de los estudiantes, se consideraron estudios nacionales e internacionales teniendo como derrotero aquellos que consideraron variables pertinentes al contexto de los participantes del presente análisis y aquellos que dan consistencia al objetivo del mismo, mediante intervenciones estructuradas que permitieron plantear una alternativa de solución a la problemática identificada en una intervención educativa coherente al Proyecto Educativo Institucional.

En este sentido, se describirán en primer lugar los hallazgos de las investigaciones que abordaron la relación existente entre funciones ejecutivas y estrato socioeconómico. Luego, la relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico. Posteriormente, la relación entre las variables FE, nivel socioeconómico y rendimiento académico. Finalmente, se esboza un estudio que enfatizó en pruebas de estrategias metodológicas e investigaciones que demandaron intervenciones focalizadas en niños.

4.1. Funciones Ejecutivas y Nivel Socioeconómico

En esta sección, se destacan los hallazgos sobre las variables nivel socioeconómico (NSE) y edad.

En la ciudad de Santa Fe, Argentina; la investigadora Arán-Filippetti (2011) analizó la influencia del NSE y la edad sobre el funcionamiento ejecutivo de 254 estudiantes. Su interés también se focalizó en establecer cuáles variables socioeconómicas podrían permitir una mejor ejecución; para ello, seleccionó dos grupos en cuanto a Estrato Socio Económico (ESE) se refiere, estrato socioeconómico bajo (ESB) y estrato socioeconómico medio (ESM), utilizando el método social Graffa-Méndez Castellano que permite caracterizar a la población. De igual manera, dentro de cada uno de estos grupos la muestra fue subdividida en 3 utilizando la categoría edad (7-8 años, 9-10 años, 11-12 años).

Para realizar la valoración neuropsicológica en cuanto a las FE, se utilizaron el Índice de memoria de trabajo del WISC-IV; el Test de clasificación de las tarjetas de Wisconsin para evaluar flexibilidad cognitiva y la capacidad de categorización; Prueba de Fluidez Verbal, semántica y fonológica; el Test de Laberintos de Porteus que permite valorar la planificación y el

control atencional; el Test Stroop de palabras y colores que evidencia la resistencia a la interferencia y el control inhibitorio.

Se evidenció que existe un efecto significativo en el desempeño de los estudiantes en cuanto a la edad y del NSE sobre las FE. También se evidenció un patrón de funcionamiento ejecutivo inferior en el grupo nivel socioeconómico bajo (NSB). Las conclusiones a las que se llega en cuanto a la edad son las siguientes:

(1) El desarrollo de los diferentes dominios del constructo sigue una trayectoria diferente que acontecería en momentos específicos del desarrollo; (2) la flexibilidad cognitiva-valorada mediante el test de WCST- alcanzaría el nivel de adulto en edades relativamente tempranas del desarrollo; (3) la capacidad de planeación –mediante tareas de laberintos- se mantendría relativamente estable entre los 7 y los 12 años; (4) la memoria de trabajo sería la función más sensible al factor edad; (5) la FVF (fluidez verbal fonológica) es más sensible al factor edad que la FVS (fluidez verbal semántica); y (6) la capacidad de inhibición – mediante la tarea Stroop- se incrementa con la edad. (Arán-Filippetti, 2011, p. 106)

Arán- Filippetti (2011) concluye que el desarrollo de las FE en los estudiantes de la muestra denota ser congruente con la maduración de las estructuras cerebrales pero a su vez estaría notablemente influenciado por el contexto socioeconómico que le subyace al observarse un bajo rendimiento en las subpruebas en los estudiantes que pertenecían al NSB.

Sbicigo, Abaid, Dell'Aglio, y de Salles, (2013), realizan una revisión sistemática de la literatura sobre la relación NSE y función ejecutiva en niños/adolescentes; así, se consideraron en un primer momento 120 artículos. Las investigaciones fueron seleccionadas en las bases de

datos: ISI Web of Knowledge, Scopus, PsycINFO, Pubmed, Science Direct, EBSCO y BVS-PSI en el rango de años 2000 a 2011, bajo los criterios:

a) Artículo empírico escrito en inglés, español o portugués; b) muestra no clínica; c) responde al objetivo de esta revisión comparando / considerando el desempeño de individuos con diferentes ENE; d) utiliza instrumentos o tareas experimentales que indican evaluar EF y / o sus componentes; e) proporciona el texto completo. (p. 54)

Finalmente, se tuvieron en cuenta 19, ubicadas geográficamente de la siguiente manera:

América del Norte: 9; América del Sur: 3; Reino Unido: 3; Asia: 1; Europa: 2 y África: 1.

El hallazgo principal considera que en 17 de las 19 investigaciones recabadas el NSE influye sobre el desempeño en las FE de niños y adolescentes. Su magnitud fue moderada o débil dependiendo la función ejecutiva o la edad en la que fue evaluada.

Así, se evidenció que las FE control inhibitorio, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva – planificación, fluidez fonética – semántica y el procesamiento de recompensas –toma de decisiones, obtuvieron en las pruebas un mayor desempeño en los niños con estrato socio-económico más alto “Como se esperaba, la mayoría de las encuestas (n=17) sugieren que un NSE más alto tiene una influencia positiva en el desempeño en las medidas de funcionamiento ejecutivo, mientras que las condiciones socioeconómicas menos favorables se asocian con una mayor dificultad en estas medidas” (Sbicigo et al., 2013, p. 11).

Sin embargo, en las consideraciones finales los autores describen como factor importante, en el análisis metodológico, aspectos que no permiten generalizar los hallazgos como la falta de representatividad en las muestras, el control de variables como el género y la edad, la estimación de criterios inclusión/exclusión y la validez entre estratos socioeconómicos altos y estratos

socioeconómicos bajos, puesto que las investigaciones se generaron entre los niveles medio y bajo.

En el mismo contexto, Sbicigo et al., (2013) atribuyen los efectos del NSE en el desarrollo de las FE en niños a circunstancias como el estrés, las infecciones y las bajas tasas de nutrición pre y postnatal y el aumento de los glucocorticoides en el embarazo, situaciones que influyen directamente en la falta de atención y el bajo coeficiente intelectual. En este mismo sentido los factores como el estrés, la irritabilidad, la ansiedad o la depresión en la etapa postparto pueden ser determinantes en el desarrollo inadecuado de las FE, al propiciarse prácticas de cuidado del niño con interferencias, comunicación verbal no adecuada y poca estimulación. Los autores sugieren complementar esta investigación con la caracterización de muestras teniendo en cuenta criterios como inclusión/exclusión, relación NSE bajo- NSE alto; control de variables como coeficiente intelectual, grado de escolaridad y relaciones familiares. De igual manera, se recomiendan estudios de carácter longitudinal.

En conclusión, se estima relevante plantear cómo existe relevancia y pertinencia al diseñar estudios que permitan a los niños y niñas que pertenecen a NSB potenciar sus FE. Como bien lo menciona Korzeniowski, Ison y Difabio (2017) “En este sentido, una línea de desarrollo propone la promoción de estas habilidades cognitivas en niños de contextos socioeconómicos desfavorecidos basados en informes que atestiguan el impacto negativo de la pobreza en el desarrollo infantil en estas condiciones” (p.35). Por otra parte, a partir de los resultados de las investigaciones se logra identificar con respecto a la infancia intermedia una ventana de oportunidad para el fortalecimiento de las FE en el establecimiento de bases sólidas en la construcción de la arquitectura cerebral en los participantes.

Arán- Filippetti (2011) y Sbicigo et al., (2013) concuerdan en sus investigaciones al afirmar que existe un impacto negativo en el funcionamiento ejecutivo de aquellos niños que pertenecen a NSB. Para Sbicigo et al., (2013) los efectos de NSB son atribuibles a una arquitectura cerebral influida por factores pre y postnatales como el estrés, las infecciones, la irritabilidad, la falta de atención, la ansiedad, la insuficiente estimulación, entre otros.

4.2. Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico

Por otra parte, es importante destacar los avances que, sobre el contexto escolar, específicamente en el rendimiento académico, han tenido algunas investigaciones

En la ciudad de Tunja (Colombia) los investigadores Fonseca, Rodríguez y Parra (2015), publican los resultados de un estudio descriptivo correlacional cuyo objetivo fue establecer conexiones entre las variables funciones ejecutivas (FE) y rendimiento académico (RA). Para ello, caracterizaron los resultados de las FE y el RA en 139 estudiantes (65 niños y 74 niñas) que pertenecían a un colegio privado utilizando como instrumentos de valoración el ENFEN (baremado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) y el promedio académico obtenido en 5 áreas y asignaturas durante el primer semestre académico del año escolar, en matemáticas, geoestadística, inglés, sociales y español.

A nivel descriptivo, se observa el incremento en los resultados académicos y el desempeño en la prueba neuropsicológica con el aumento de la edad. También se establecen correlaciones significativas entre las FE y el RA entre las edades 6 y 9 años al indagar procesos de atención selectiva-sostenida, memoria de trabajo, fluidez, memoria, planificación y flexibilidad mental con todas las materias. De igual manera al examinar los procesos de los estudiantes que tenían 10 años y su relación con las FE, se encuentra que existe una fuerte

correlación entre las pruebas que implican la inhibición y asignaturas que requieren el manejo de otros idiomas. Para las edades comprendidas entre los 7, 8 y 12 años, se evidenciaron correlaciones moderadas entre la atención, la memoria, la planificación y la inhibición con las diferentes áreas o asignaturas.

Así, este equipo concluye que los resultados establecen una clara correlación entre las funciones ejecutivas y el desempeño académico del estudiante, quedando como abordaje relevante el realizar otros análisis que den más sustento investigativo destacando su correlación en otras poblaciones como estudiantes de sectores oficiales y las edades; ya que, son pocas las que abarcan la infancia intermedia.

En esta misma perspectiva, los autores Martínez, Suárez y Valiente (2019) publican una investigación cuyo objetivo fue comprender el proceso del funcionamiento ejecutivo en los componentes planificación, control inhibitorio, impulsividad y el control atencional en el aprendizaje de las matemáticas contemplando las variables estrategias, motivación académica y rendimiento académico. Para llevar a cabo el estudio se tomó como muestra un total de 519 estudiantes (279 niños y 240 niñas) quienes se encontraban entre los 10 y los 12 años y pertenecían a un grupo de nueve escuelas de clase media (3 públicas y 6 subsidiadas) en Cantabria, España.

Para evaluar el rendimiento académico se utilizó el Diagnóstico Integral del Estudio elaborado por Pérez, Rodríguez, Cabezas y Polo (2002). Este cuestionario de autoobservación consta de 60 preguntas que determinan las estrategias de apoyo o los factores que permiten el desempeño teniendo en cuenta: a) el proceso, el monitoreo y la evaluación de su propio aprendizaje; b) las estrategias complementarias al proceso de aprendizaje; c) la escala de autoconcepto; d) la actitud hacia el estudio e) estrategias totales (sumatoria de todas las

anteriores). Las funciones ejecutivas se evidenciaron mediante el Test de percepción de diferencias y la Evaluación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad de Farre y Narbona (2013). El rendimiento en el área de matemáticas se valoró según las calificaciones obtenidas en el registro académico una vez finalizado el periodo escolar ubicando a cada uno de los estudiantes en tres grupos según su desempeño: alto, medio o bajo.

Dentro de los hallazgos se obtuvo que a) los resultados académicos en matemáticas obtuvieron una correlación significativa positiva con las variables estrategias de apoyo, estrategias complementarias, actitud hacia el estudio, autoconcepto y estrategias totales. b) Existe una correlación significativa negativa entre el logro académico y el déficit de atención, la hiperactividad/impulsividad, los trastornos de conducta y el déficit de atención con hiperactividad. c) Con respecto a la relación logro de matemáticas y el índice de control de la impulsividad no se evidenciaron hallazgos significativos. d) En cuanto a la valoración realizada para el funcionamiento ejecutivo, se evidenciaron correlaciones negativas significativas entre el rendimiento bajo en matemáticas con el índice de control de la impulsividad, el déficit de atención, hiperactividad/impulsividad, trastornos del comportamiento y déficit de atención-hiperactividad; de igual forma se evidencia que las correlaciones entre FE y aprendizaje son negativas y significativas.

En cuanto a las consideraciones finales, los investigadores concluyen que:

en el análisis de regresión efectuado aparecen cuatro variables del total como predictores del rendimiento en matemáticas. Estas son déficit de atención, estrategias complementarias, autoconcepto e hiperactividad/impulsividad, lo que confirma la necesidad de intervenir tanto a nivel ejecutivo como en el refuerzo de estrategias autorreguladoras de aprendizaje. Este análisis de regresión reivindica la importancia del

déficit atencional y su carácter predictivo del rendimiento en Matemáticas, posicionándose por encima del resto de variables y convirtiéndose en un elemento esencial en la explicación del rendimiento en Matemáticas. En torno a esta área curricular giran la mayoría de los estudios realizados en esta línea de trabajo hasta el momento (Gilmore y Cragg, 2014; Kolkman, Hoijsink, Kroesbergen y Leseman, 2013), lo cual puede ser explicado con base en que el control atencional sustenta un complejo entramado de tareas cognitivas de orden superior y del funcionamiento ejecutivo. Además, se justifica la relación entre las matemáticas y el funcionamiento ejecutivo por la importancia que tienen el control inhibitorio y la impulsividad (Latzman, Elkovitch, Young y Clark, Funcionalidad ejecutiva y aprendizaje en alumnado de primaria), así como otros componentes como la memoria de trabajo, en el desarrollo de las habilidades matemáticas (Clark, Pritchard y Woodward, 2010, pg. 16-17).

Asimismo, las recomendaciones giran en torno a gestionar equipos de trabajo interdisciplinar, incluyendo obviamente a los docentes, para que desde el campo de la neuroeducación implementen estrategias en el ámbito escolar que permitan la potenciación de las funciones ejecutivas para el mejoramiento del rendimiento académico.

Fonseca et. al., (2015) y Martínez et. al., (2019) concuerdan en identificar correlaciones positivas entre las funciones ejecutivas y el desempeño académico de los estudiantes; por su parte, Martínez et. al., (2019) establecen la existencia de correlaciones positivas entre las FE y el aprendizaje; correlaciones positivas entre el desempeño en el área de matemáticas y las variables estrategia de apoyo, estrategias complementarias, actitud hacia el estudio, autoconcepto y estrategias totales; Correlaciones negativas significativas entre el logro académico y el déficit de

atención, la hiperactividad/impulsividad, los trastornos de conducta y el déficit de atención con hiperactividad.

4.3. Funciones Ejecutivas, Estrato Socioeconómico y Rendimiento Académico

En esta misma línea, los investigadores Lawson y Farah (2017) parten de la relación ya comprobada en que “El estado socioeconómico de la infancia (SES) es un poderoso predictor del rendimiento académico durante la infancia y la adolescencia” (pg. 1). Sin embargo, afirman que poco se ha ahondado sobre cómo los sistemas cognitivos dan cuenta de ello.

En este orden de ideas, los investigadores analizan la medida en que las FE se relacionan con los rendimientos en lectura – matemáticas y variables asociadas a ESE como la educación de los padres y el ingreso familiar. Para ello, seleccionaron una muestra de 336 niños - adolescentes con edades que oscilaban entre los 6 y los 15 años, considerados con desarrollo cerebral normal al tener como evidencia clínica los resultados de las imágenes diagnósticas que reposaban en el Depósito de datos de resonancia magnética pediátrica de NIH creado por el Estudio de desarrollo cerebral normal de NIH MRI (Evans, 2006). Además, el método de selección incluyó criterios de inclusión - exclusión como la demografía, los antecedentes prenatales, físicos, conductuales, antecedentes familiares y neurológicos. “Los niños eran excluidos de la participación en el estudio basado en rigurosos antecedentes demográficos, prenatales, físicos, conductuales, antecedentes familiares y criterios neurológicos (ver A. C. Evans, 2006, para una descripción completa de criterios inclusivos y excluyentes)” (p. 96). En este marco, al establecer la variable ESE se estandarizaron y promediaron mediciones en los componentes ingreso familiar y educación de los padres y para detectar la variable logro académico se aplicaron dos subpruebas (lectura y cálculo) de la prueba de rendimiento académico Woodcock-Johnson III (WJ-III)

(Woodcock, McGrew y Mather, 2001) en dos aplicaciones a cada participante en un lapso de dos años.

En cuanto a la estructura para la validación de las FE, se utilizaron tareas previamente estandarizadas en la batería de la prueba neuropsicológica de Cambridge (CANTAB) para evaluar memoria espacial, memoria de trabajo espacial y cambio de conjunto intradimensional / extradimensional (ID / ED), cuestionarios de autoevaluación e informe de acudientes de Hughes (2011), la escala de dígitos Wechsler Intelligence Scale for childrens- III (WISC-III) y la Prueba Verbal de Aprendizaje de California para niños (CVLT-C) de Delis, Kramer, Kaplan y Ober (1994).

Es importante resaltar cómo los autores fundamentan su hipótesis en los argumentos derivados de estudios previos

Las medidas del rendimiento de la función ejecutiva durante la infancia y la adolescencia se correlacionan fuertemente con las medidas concurrentes de rendimiento de lectura y matemáticas, según lo medido en las pruebas de rendimiento estandarizadas (Best et al., 2011; St Clair-Thompson & Gatherole, 2006). Además, los estudios longitudinales han encontrado que la función ejecutiva predice prospectivamente el rendimiento académico (por ejemplo, Mazzocco y Kover, 2007), incluso después de controlar las medidas anteriores de rendimiento académico (Welsh, Nix, Blair, Bierman y Nelson, 2010).

Debido a que FE está asociado tanto con el estado socioeconómico como con el rendimiento académico, es un sistema candidato probable para mediar la relación entre SES y el rendimiento académico. (p.1)

En conclusión, el análisis del estudio revela que existe una relación coherente entre las variables estrato socio-económico y rendimiento académico. También se encuentra que, la

intervención en las funciones ejecutivas puede predecir el desempeño escolar. De hecho, esta disertación concluye que las FE, excepto la memoria verbal, favorece específicamente el rendimiento en el área de matemáticas.

4.4. Intervenciones para el fortalecimiento de la Funciones Ejecutivas

Ahora bien, dentro de los estudios que permiten la validación de intervenciones para la potenciación de las funciones ejecutivas en niños escolarizados de la primera infancia y la infancia intermedia, se logran identificar las siguientes investigaciones:

Korzeniowski, Ison, y Difabio (2017) realizaron una investigación para la cual diseñaron un modelo cuasiexperimental pretest-postest con grupo control. Las funciones ejecutivas que progresaron significativamente fueron la flexibilidad cognitiva, la planificación, la metacognición y el control inhibitorio. Para ello, realizaron 30 sesiones grupales de tipo cognitivo dentro de la jornada escolar con 178 niños en riesgo psicosocial que se encontraban entre los 6 y los 10 años de edad. Es de anotar, que los estudiantes con trastornos neurológicos, psiquiátricos, psicológicos y aprendizaje o aquellos que excedían el rango de edad propuesto no fueron convocados para la experiencia.

Los instrumentos que permitieron la valoración pretest postest fueron la Escala de Funcionamiento Ejecutivo para niños (EFS, Korzeniowski, 2015); la tarea laberintos; las pruebas Woodcock- Muñoz de la capacidad cognitiva (Woodcock, Muñoz-Sandoval, Ruff y Alvarado, 2005); la Escala Magallanes de Atención Visual de García-Pérez y Magaz-Lago (2000) y finalmente una entrevista metacognitiva para niños creada por Lucangeli y Cornoldi (1997).

Así, los investigadores concluyen que la intervención aportó de manera significativa al desarrollo evolutivo de las FE mejorando las prácticas educativas de los estudiantes y el comportamiento autorregulado en clase, de la misma manera atribuyen su eficacia a aspectos como la duración, su contextualización en el aula y a la rutina escolar, su progresión y el manejo del refuerzo positivo. De igual manera, los investigadores mencionan que las limitaciones que presentó el estudio y que suponen un reto para las subsiguientes son el aleatorizar los grupos, la evaluación de manera sistemática los factores socio-contextuales en los que cada niño ha desarrollado sus FE, la valoración e intervención de la memoria de trabajo y el caracterizar las actividades propuestas.

Se atribuyen como contribuciones en el campo del desarrollo de las FE la implementación de programas de tipo cognitivo en la escuela con el objeto de lograr beneficios para los niños en los desempeños tanto académico como comportamental y en consecuencia ganancias para la comunidad educativa en general, disminuyendo el impacto del riesgo psicosocial a partir de intervenciones innovadoras eficaces en el ámbito escolar en corresponsabilidad con la familia.

En esta misma línea, la investigación de Martínez, Peña, Uribe y Pitta (2015) permitió implementar dos programas de entrenamiento (psicoeducativo y de habilidades cognitivas) en tres colegios distritales con 28 estudiantes, optimizando sus funciones ejecutivas, al determinarse el incremento en los resultados de las pruebas en cuanto al control inhibitorio, el razonamiento verbal y abstracto, la memoria de trabajo y la atención ejecutiva. Para la corroboración de la pregunta de investigación se utilizó en primera instancia la selección de estudiantes que presentaban dificultades mediante el diligenciamiento de una lista chequeo de sintomatología frontal por parte de una docente que tuviera a cargo un área o asignatura diferente a la dirección de grupo. Posteriormente se aplicaron instrumentos de evaluación, como algunas de las sub prueba de

WISCIV, la Prueba de Stroop de Colores y Palabras y las pruebas verbales de Teoría de la mente Faux Pas y Tom Stories test.

Para la fase de intervención, como ya se mencionó anteriormente, se ejecutaron dos propuestas: Capacidades y competencias para la vida (CCPV) para el abordaje de las funciones ejecutivas calientes y para el componente cognitivo o funciones ejecutivas frías se utilizó el cuaderno de ejercicios de desarrollo de habilidades (DHAC). Finalmente, se realizaron los correspondientes post test; evaluando los estudiantes teniendo en cuenta las pruebas: Teoría de la Mente Hinting Task, el test de Stroop de Colores y Palabras y la Prueba ENI.

Las conclusiones llegaron a establecer que la intervención bajo el proyecto “Competencias y capacidades para la Vida” permitió en los infantes orientarse a la motivación, reconocerse de manera adecuada y disponerse en los quehaceres académicos. Las investigadoras argumentan que el implementar acciones en el fortalecimiento de las FE mejorará significativamente los desempeños académicos y convivenciales “La práctica de las funciones ejecutivas no solo se refleja en aspectos cognitivos sino también en aspectos sociales y emocionales” (p.40), haciendo énfasis en una intervención articulada de las Funciones Ejecutivas frías y calientes. Dentro de las recomendaciones que establecen las investigadoras, se destacan el aumentar el número de participantes y vincular tanto a los padres de familia como a los docentes en próximas investigaciones.

Otra investigación relevante fue planteada por Bejarano, Rodríguez y Mejía (2016), en esta disertación se propone como objetivo el estimular las funciones ejecutivas control inhibitorio y flexibilidad mental mediante la ejecución del programa de Funciones Ejecutivas del Dossier del alumnado de las Islas Canarias. Se realizó esta intervención a cinco niños con dificultades de aprendizaje cuyas edades oscilaban entre los 8 a los 12 años de edad. Para iniciar

la investigación a los niños les fueron aplicadas dos sub-pruebas del protocolo de evaluación diagnóstica de la prueba BANFE 2. Posterior a ello se implementó el programa y para finalizar, con el objeto de determinar el impacto de la intervención, se aplicaron dos test: Clasificación de cartas de WISCONSIN y la prueba STROOP Colores y Palabras.

Los resultados en los test lograron evidenciar incremento en las competencias cognitivas o funciones ejecutivas frías control inhibitorio y flexibilidad. Las recomendaciones establecidas por las investigadoras resaltan la importancia de implementar este tipo de programas en el aula convirtiéndolas en el quehacer pedagógico, involucrar a los padres de familia y generar estrategias que permitan abarcar un mayor número de participantes.

Barrera, Orduz, Zambrano y Pitta (2017) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue diseñar un programa que fortaleciera el control motriz, el control inhibitorio, la detección de selección del riesgo, el procesamiento riesgo-beneficio, la memoria de trabajo visual, visoespacial y verbal, la planeación, la secuencia inversa, la flexibilidad mental, la abstracción, la fluidez verbal, la metamemoria y la metacognición. A partir de su diseño como investigación aplicada, desde los ejes lúdico-motrices y cognitivo-conductuales, se establecieron 27 actividades que divididas en tres fases y bajo la metodología de trabajo en el juego desde la teoría de Garaigordobil (2015) fueron validadas por juicio de tres expertos; se diseñó entonces el programa “Pensamos, Sentimos, Aprendemos” para estudiantes entre los 5 y 6 años; posteriormente a su aplicación, el mismo fue a calificación de expertos teniendo en cuenta su coherencia, pertinencia, claridad y relevancia.

De esta manera, el programa obtuvo un promedio de 3,3 (En una escala de 1 a 4) confirmando su viabilidad como programa en el fortalecimiento de las funciones ejecutivas; además, los investigadores resaltan su validez al definirlo como novedoso, efectivo, pertinente,

asertivo, transversal, integral y de relevancia al aportar a las estrategias de enseñanza-aprendizaje. La recomendación suscitada de esta investigación es persuadir a los profesionales relacionados con la educación a fomentar “programas de intervención sustentados en un marco referencial y teórico pero sobretodo un seguimiento aplicativo que permita ir transformando los procesos a fin de acercarse a las necesidades de los espacios educativos de nuestro país” (p. 64)

Sánchez y Pitta (2017) implementaron un programa basado en la investigación anteriormente reseñada para el desarrollo de las funciones ejecutivas, la metacognición y la cognición social en esta investigación fue la dimensión motriz. Para ello, fueron seleccionados 14 estudiantes con y sin necesidades educativas especiales de un colegio de Cota con edad de 6 años. El estudio de tipo cuantitativo cuasi experimental ejecutó mediciones pretest – posttest con las pruebas Banfe II (medición de funciones ejecutivas), Griffiths (medición del desarrollo psicomotor), Quick Neurological Screening (test para el neurodesarrollo y maduración cerebral) y las tareas de Falsa Creencia y Hinting Task (valoración de la dimensión cognitiva-social); en cuanto a la intervención, esta fue implementada durante las clases del área de educación física en un lapso de tres meses (dos sesiones semanales de 50 minutos). Es de anotar que, en cada sesión se hicieron manifiestos los objetivos pro sociales que fueron evaluados y autoevaluados mediante los documentos: formato individual como medio para la habilitación de la FE de riesgo beneficio, el formato de metacognición y el formato de trabajo grupal como proceso hacia el fortalecimiento de la cognición social.

Dentro de los hallazgos pretest - posttest, aunque no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en el total de las variables según el análisis de diferencias de medias de Wilcoxon, se logró establecer una tendencia estadísticamente significativa a mejorar en el desempeño de la batería Banfe II (funciones ejecutivas), la clasificación semántica, la

metamemoria, la escala para la medición del desarrollo psicomotor (Griffiths) y el test para el neurodesarrollo y maduración cerebral (QNST), comprobando la efectividad del programa. En cuanto a la dimensión cognitiva-social se observó una tendencia a mejorar aunque los resultados en las tareas de falsa creencia y Hinting task, como elementos utilizados en el pretest – postest, no arrojaron una clara diferencia estadística.

Finalmente, al realizar el análisis del desempeño entre los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) y aquellos que no las tienen se puede identificar que los niños con NEE presentan un mayor número de variables con menores desempeños, entre ellas se encuentran la dimensión de cognición social y las funciones ejecutivas: metamemoria, memoria de trabajo visoespacial, errores de orden, laberintos planeación y clasificación semántica.

Con respecto a las limitaciones en cuanto a la efectividad del programa Sánchez y Pitta (2017) identifican 6 claramente: a) El contexto como factor determinante en tanto las variables externas b) el desarrollo motriz, las funciones ejecutivas y las de cognición social preexistentes en la arquitectura integral de los infantes que fueron abordados en la intervención c) la discapacidad motriz podría convertirse en limitante d) la capacidad del docente para reconocer y manejar las conductas disruptivas en los estudiantes e) la consistencia en las estrategias de cognición social en cuanto a su duración en el tiempo f) la ejecución completa de la intervención.

En este mismo orden, las recomendaciones se enmarcan en la importancia de generar espacios educativos que permitan la ejecución de proyectos que desarrollen y fortalezcan las funciones ejecutivas a partir del eje motriz, permitiendo una ventana de oportunidad a la inclusión.

Las intervenciones recabadas como antecedentes dan cuenta de la efectividad de programas a nivel cognitivo en el desarrollo del funcionamiento ejecutivo en niños;

Korzeniowski, et. al., (2017) menciona que este tipo de acciones incide en los desempeños académico y comportamental, siendo de beneficio para la comunidad al mitigar el riesgo psicosocial; por su parte Martínez et. al., (2015) determinan que la implementación del proyecto “Competencias y capacidades para la vida” evidenció un gran aporte al funcionamiento ejecutivo al orientar a los estudiantes a la motivación y el trabajo académico; en esta misma línea se presentan los resultados de las investigaciones realizadas en la Universidad de la Sabana por los investigadores Bejarano, Rodríguez y Mejía (2016) al demostrar la efectividad del programa en el fortalecimiento de las FE control inhibitorio y flexibilidad, dados los resultados en los test aplicados; Barrera, Orduz, Zambrano y Pitta (2017), quienes plantean una intervención validada por expertos y Sánchez y Pitta (2017), quienes dan cuenta de la efectividad del programa en un análisis pretest – postest.

4.5. Estudio sobre prueba de estrategias metodológicas

Esta investigación llama la atención dado el avance de validación a una estrategia de evaluación novedosa.

Brando, Campo, Crisóstomo y Mejía (2015) establecen que las FE permiten un estado ideal en el proyecto de vida de la persona “Las funciones ejecutivas son esenciales para el desarrollo de la vida de cualquier ser humano, ya que estas permiten tener un buen control de las decisiones y las acciones que se toman a lo largo de la vida”(p.2) y por otra parte manifiestan la inexistencia de estrategias terapéuticas novedosas que fortalezcan o potencien la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio.

Para efectos de la misma Brando et al. (2015) diseñaron y entregaron para evaluación por expertos (4 psicólogos) un juego, denominado “Mi ciudad y yo” que constituido por un tablero y

elementos para 15 actividades, fueron valorados bajo los criterios de coherencia, relevancia y pertinencia para fortalecer las FE descritas anteriormente en niños entre los 4 y los 7 años.

Así, al evaluar las condiciones del juego, los expertos coincidieron en que las indicaciones debían ser reformuladas para que fueran presentadas de manera clara y precisa en cada actividad. Entre ellas las denominadas “Mi pizza favorita” y “Pum”; por otra parte, actividades como “Hacia la caja va un carrito cargado de...” fue evaluado como adecuado frente a los criterios establecidos.

En síntesis, el juego “Mi ciudad y yo” como herramienta para el fortalecimiento de las FE: memoria ejecutiva, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva fue evaluado como relevante y pertinente para consolidar intervenciones apropiadas a síndromes disejecutivos en niños entre los 4 y los 7 años; creando un espacio lúdico y de acceso a su cotidianidad como es la ciudad.

Para concluir es necesario resaltar estudios que servirán de línea base para la presente investigación; en este panorama, Korzeniowski, Ison y Difabio (2017) concluyen que la promoción de habilidades cognitivas en niños que pertenecen a contextos socioeconómicos desfavorecidos generará impactos significativos en los rendimientos académicos y comportamentales. En este sentido, dentro de las investigaciones realizadas destacan aquellas que profundizan en la relación existente entre el rendimiento académico y las Funciones Ejecutivas (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2015; Lawson y Farah, 2017; Martínez, Suárez y Valiente, 2019); el desempeño de los estudiantes, el nivel socioeconómico y las funciones ejecutivas (Arán-Filippetti, 2011; Sbicigo, Abaid, Dell'Aglio, y de Salles, 2013); estos antecedentes, el análisis sobre el contexto y ratificarían la necesidad de investigaciones en estos ámbitos.

También se evidencia el significativo aporte que han hecho las investigaciones presentadas por la Universidad de la Sabana en el campo de las Funciones Ejecutivas en la infancia; estas investigaciones han demostrado como la intervención en las FE desde los ámbitos psicológicos y neuropsicológicos logran impactar de manera positiva los contextos educativos y seguramente la calidad de vida de los niños. (Brando, Campo, Crisóstomo y Mejía, 2015; Martínez, Peña, Uribe y Pitta, 2015; Bejarano, Rodríguez y Mejía, 2016; Barrera, Orduz, Zambrano y Pitta, 2017; Sánchez y Pitta, 2017).

Es importante resaltar que en la búsqueda de antecedentes no se evidenció alguno que desde la metodología inclusiva integrara acciones desde el ámbito escolar oficial en el municipio de Soacha; en consecuencia implementar estudios en la infancia intermedia en estos entornos podrá establecer una ventana de oportunidad para el bienestar y calidad de vida tanto de los niños como de las familias.

5. Pregunta de investigación

En virtud a los planteamientos expuestos en la justificación del presente estudio, en tanto los resultados académicos en las áreas de matemáticas y lenguaje se muestran debajo de la media establecida tanto en las pruebas PISA para el caso de Colombia, como en las pruebas Saber 3° y 5° (2015) para la IEBA y la necesidad de erigir acciones en el marco de la Atención Integral en la Infancia Intermedia y Adolescencia; se hace menester implementar investigaciones en el aula que busquen mejorar el desempeño en las mismas e impactar en la vida de los estudiantes disponiendo de prácticas pedagógicas reflexivas, innovadoras y contextualizadas.

Es allí, donde las investigaciones adelantadas en el área de la neuroeducación, como las presentadas por Fonseca, Rodríguez y Parra (2015), Martínez, Suárez y Valiente (2019), que han

logrado identificar una relación coherente entre el espectro de las funciones ejecutivas y el rendimiento académico; la expuesta por Lawson y Farah, (2017) donde establece la relación funcionamiento ejecutivo, estrato socioeconómico y desempeño académico y la expuesta por Bejarano, Rodríguez y Mejía (2016), en donde los resultados en los test muestran un claro incremento en las competencias cognitivas o funciones ejecutivas frías control inhibitorio y flexibilidad toman relevancia en el ámbito escolar y en este contexto en particular.

Surge la duda entonces ¿Qué incidencia tiene la implementación de un proyecto neuroeducativo para la potenciación de las funciones ejecutivas en los estudiantes de 204 de la Institución Educativa Buenos Aires de Soacha; como antecedente para generar una acción institucional que permita disminuir la brecha en el desempeño académico y por tanto en el desarrollo infantil dadas las implicaciones del nivel socioeconómico que les subyace?

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de un proyecto neuroeducativo que contemple la potenciación de las funciones ejecutivas en los factores memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva en 48 estudiantes del grado 204 de la Institución Educativa Buenos Aires, comuna 4, del municipio de Soacha; como antecedente para generar una acción institucional que permita disminuir la brecha en el desempeño académico y por tanto en el desarrollo infantil dadas las implicaciones del nivel socioeconómico que les subyace.

6.2. Objetivos específicos

Caracterizar el estado de los factores memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva en los escolares del grado 204 al inicio del proceso investigativo.

Establecer características del diseño, consolidación e implementación del Proyecto neuroeducativo para la potenciación de las funciones ejecutivas de los estudiantes.

Caracterizar el estado de los factores memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva las funciones ejecutivas (FE) en los escolares del grado 204 al finalizar el proceso investigativo.

Analizar los aspectos que cambiaron y permanecieron en los factores del funcionamiento ejecutivo de los estudiantes con el objeto de determinar la incidencia del proyecto neuroeducativo Potenciación de las funciones ejecutivas en estudiantes de grado segundo.

7. Marco teórico

En 1996, Alexander Luria fue el primer neuropsicólogo que atribuyó al lóbulo frontal la función de controlar las actividades del córtex mediante la programación, la regulación del comportamiento, el control y la verificación de la actividad (Martínez, Peña, Uribe y Pitta, 2015) Sin embargo, fue Muriel Lezac (1995) quien acuñó el término Funciones Ejecutivas (FE) a las capacidades que permiten ser autosuficientes a las personas (Martorell y Yudes, 2014).

Según afirma Martorell et al., (2014) las FE fueron atribuidas en el siglo XIX cuando el paciente Phineas Gage sufrió un accidente al incrustarse una barra de hierro en el lóbulo frontal, posterior a este evento se observó que funciones motrices, como el recuerdo y el lenguaje en cuanto a la comprensión y a la producción permanecieron pero aspectos típicos de su carácter cambiaron al mostrarse como un “ser impetuoso, descarado, incapacitado para programar objetivos, ejecutar tareas permanentes o de comprometerse en algún proyecto sensato cuando antes del suceso destacaba por su gran capacidad y eficiencia en su trabajo” (p.11). De acuerdo a Rosselli, Jurado y Matute (2008) se demostraría que personas con lesiones en esta área

presentaron déficit atencional, cambios en el autocontrol y las habilidades de planeación y organización; es decir, cambios en su funcionamiento ejecutivo.

7.1. Fundamento Conceptual

En las últimas décadas se han propuesto varios modelos que han explicado el constructo de las funciones ejecutivas, los primeros de ellos atribuían una perspectiva unitaria o modular de las FE adjudicándole significados como “Ejecutivo central” (Baddeley, 1986) o “Sistema de Supervisión Activa” (Norman y Shallice, 1986); este tipo de perspectivas han sido debatidas abiertamente al encontrar pruebas sólidas de la interdependencia de los componentes ejecutivos y por tanto se ha llegado a conceptos más integradores sin llegar a una construcción universal aplicable. (Bausela-Herreras, 2014, p.2)

Martorell et al., (2014) destacan en su investigación diversos modelos teóricos del funcionamiento ejecutivo en la infancia sustentados por Arán y López

Tabla 1

Modelos teóricos del funcionamiento ejecutivo en la infancia por Arán y López (2013)

FE desde estudios de los trastornos del neurodesarrollo	Modelo Híbrido (Barkley 1997- 2001)
FE a partir de los subcomponentes más básicos	Basado en técnicas de análisis factorial exploratorio (AFE) y análisis factorial confirmatorio (AFC) para explicar el funcionamiento de las FE en los factores: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva e inhibición
FE como proceso para resolver problemas	Teoría de la complejidad cognitiva y control (CCC) (Frye, Zelazo y Buck, 1998; Zelazo y Frye, 1998) Modelo de niveles de consciencia (Zelazo, 1999, 2004). Modelo de sistemas jerárquicos de competencia (Marcovitch y Zelazo, 1999, 2006)

Nota: Elaboración propia

Bausela-Herreras (2014), también propone el siguiente esquema comparativo a fin de

evidenciar el modelo jerárquico de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, and Howerter (2000) y tres teorías

Tabla 2

Cuadro comparativo entre teorías sobre el funcionamiento ejecutivo

Teoría	Control y complejidad cognitiva	Representación Escalonada	Disociación del funcionamiento ejecutivo	Modelo jerárquico de las funciones ejecutivas
Autores	Zelazo y Frye (1998)	Munakata (2001)	Diamond (2006)	Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, and Howerter (2000)
Definición FE	Comportamiento dirigido a objetivos	Flexibilidad del comportamiento y del pensamiento	Habilidad para usar una representación y para guiar el comportamiento a pesar de la experiencia previa	Propósito general del mecanismo de control que modula la cognición
Organización de los componentes de las Funciones ejecutivas	<ul style="list-style-type: none"> – Durante el desarrollo, las reglas se convierten gradualmente más organizadas y jerárquicamente organizadas. – los 2 años pueden representar una regla arbitraria. – A los 3 años pueden representar un par de reglas arbitrarias. – Una regla de orden superior puede representarse a los 4 años, 	<ul style="list-style-type: none"> – Múltiples sistemas de representación. – Las representaciones son graduales, todo o nada.-Dos principales tipos de: representaciones latentes y activas. – Las representaciones latentes se desarrollan más tempranamente y reflejan un aprendizaje gradual. – Las representaciones activas se 	<ul style="list-style-type: none"> – Tres componentes separados. – Memoria de trabajo, inhibición, y flexibilidad son procesos disociables. – Estos tres elementos muestran patrones de desarrollo separados. – Estos componentes interactúan. La atención es crucial en los tres componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Evidencias de ambos: unidad y diversidad – Inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad son separados, pero correlacionan moderadamente – Mejor modelo, es parcialmente disociable los componentes del Funciones ejecutivas, con un mecanismo común subyacente. – El <i>mecanismo común</i> podría ser atención/activación o inhibición.

	<p>permitiendo al niño integrar reglas incompatibles.</p>	<p>desarrollan más tardíamente y proporcionan un apoyo de arriba-abajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las representaciones activas son usadas para mantener y manipular la información. - Las representaciones activas se vinculan con la memoria y la atención. 		
Aspectos que cambian en el desarrollo del Funciones ejecutivas	Jerarquía de reglas de representación	Debilidad de representaciones activas	Coordinación de los componentes del Funciones ejecutivas	No dirigida

Nota: Tomado de Bausela Herreras, 2014, p. 31

7.2. Fundamento empírico

A continuación, y dado el enfoque de la investigación se argumentarán la Teoría del control y complejidad cognitiva de Zelazo (2016), el modelo jerárquico de las funciones ejecutivas de Miyake (2012), el enfoque neuroeducativo de Portellano (2018), el modelo de inclusión y consideraciones que se identificadas relevantes para el estudio.

7.2.1. Teoría de la complejidad cognitiva y de control de Zelazo y Frye (2016). De acuerdo a la Teoría de la complejidad cognitiva y de control de Zelazo y Frye las funciones ejecutivas “son mecanismos implicados en la orientación de procesos cognitivos encaminados hacia la resolución de problemas” y se desarrolla alrededor de cuatro fases 1) la representación

del problema 2) la selección de un plan de acción 3) la ejecución del plan 4) su evaluación (citado por Martínez et al., 2015, p.12).

En concordancia con este modelo Tirapu-Ustárrroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrín-Valero (2008) afirman que

El desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia implica la aparición de una serie de capacidades cognitivas que han de permitir: mantener información, manipularla y actuar en función de esta, autorregular su conducta, logrando actuar de forma reflexiva y no impulsiva y adaptar su comportamiento a los cambios que pueden producirse en el entorno. (p.743).

Zelazo (2015), bajo el modelo de sistemas jerárquicos de competencia afirma que los sistemas asociados a la consecución de una meta son a) el proceso iterativo como la modulación de la atención y el comportamiento a partir del hábito en las experiencias y b) el proceso reflexivo como el sistema de representación mental que le permite dar respuestas efectivas cada vez más complejas para el desarrollo de las FE control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo (citado por Sánchez y Pitta, 2017 y Martorell et al., 2014).

Así, el niño en su desarrollo cognitivo soluciona tareas en un proceso que se moviliza desde asumir reglas simples a la puesta en escena de estrategias más complejas para el fortalecimiento de las FE; es decir, FE básicas como la memoria, la atención y el control de la acción pueden desarrollarse a componentes más complejos como la memoria de trabajo y el control inhibitorio mediante la exposición a actividades que impliquen una escala de dificultad (Sánchez y Pitta, 2017). El control ejecutivo del cerebro dependerá entonces de la maduración de la región prefrontal en tanto la experiencia le permita al niño usar reglas, resolver progresivamente situaciones problema y regular tanto su pensamiento, el procesamiento cognitivo y su comportamiento.

(Martínez, Peña, Uribe y Pitta, 2015)

En este mismo sentido, Zelazo (1999, 2004) a partir del modelo de niveles de consciencia explica que al ser expuesta la información se dan representaciones que se procesan en niveles de consciencia dando a lugar el control de las FE, el pensamiento y la acción; de tal manera que al aumentar la edad y darse la reflexión consiente tendría efecto el progreso del funcionamiento ejecutivo. (Citado por Martorell, et al., 2014)

Para Zelazo y Frye las FE se despliegan en funciones “hot” (Calientes) y funciones “cool” (frías); las funciones hot implican componentes ejecutivos emocionales - motivacionales y las funciones cool componentes cognitivos siendo la autorregulación el equilibrio entre ellos.

Según Martínez et al., (2015), al referir este modelo y sus autores, las funciones ejecutivas se clasifican de la siguiente manera

Tabla 3

Clases de funciones ejecutivas Teoría Complejo Cognitiva según Martínez et al., (2015)

Funciones Ejecutivas Frías (FEF)	Planeación Solución de problemas Memoria de trabajo verbal Memoria de trabajo viso-espacial secuencial Memoria de trabajo visual Flexibilidad mental Fluidez verbal Control de memoria (codificación) Eficiencia (Tiempo de ejecución) Secuenciación Atención selectiva Resistencia a la interferencia Formación de conceptos Inhibición de impulsos Selección de estímulos
Funciones Ejecutivas Calientes (FEC)	Procesamiento de riesgo – beneficio Mantenimiento de respuestas positivas Control inhibitorio Detección de selecciones de riesgo

Control motriz
 Regulación del comportamiento social
 Toma de decisiones sobre aquellos
 eventos que tienen una consecuencia
 significativamente emocional

Nota: Elaboración propia

McDonald y Martínez et al., (2015) mencionan que las FEC influyen sobre las FEF en el componente socio-afectivo generándose en esta interrelación complementariedad, como se había postulado anteriormente, el proceso de autorregulación y la capacidad de fijar acciones hacia un objetivo específico.

7.2.2. Modelo Jerárquico de las Funciones Ejecutivas de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter (2012). Bausela-Herrerias (2014) al citar a Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howeter y Wager se refiere a las FE “como las rutinas responsables de la monitorización y regulación de los procesos cognitivos durante la realización de tareas cognitivas complejas” (p. 2), siendo concomitante en su investigación la perspectiva paradójica que para este constructo tiene la unidad - diversidad de las funciones ejecutivas en cuanto a su desarrollo y funcionamiento.

Anderson (2002, 2008), citado por Bausela-Herrerias (2014), las destaca dentro de este modelo como el Sistema de Control Ejecutivo, añadiendo que las FE dependen de funciones cognitivas tanto de alto nivel como de bajo nivel y por ello no deben ser analizadas de manera aislada; al contrario, deben ser circunscritas en dominios funcionales que interactúan y tienen relaciones bidireccionales. Los aspectos necesarios para su desempeño son “a) anticipación y desarrollo de la atención b) control de impulsos y auto-regulación c) flexibilidad mental y utilización de la realimentación d) planificación y organización e) selección de forma efectiva de estrategias para resolver problemas y f) monitorización”. (p.2)

Estos dominios funcionales de acuerdo a Anderson (2002) son

El control atencional, definido como la capacidad para centrarse en un estímulo.

La flexibilidad cognitiva como la capacidad para poner en práctica estrategias novedosas ante un evento o situación, cambio de rutinas o actividades, reflexión sobre las equivocaciones y almacenamiento de información - procesos a corto plazo (memoria de trabajo).

El establecer objetivos como la capacidad para identificar una meta y la habilidad para ejecutar acciones como tomar la iniciativa, razonar conceptualmente, planificar, organizar información compleja o secuenciar lógica y sistemáticamente están implícitos.

El procesamiento de la información como la capacidad para resolver tareas o problemas de manera eficiente y efectiva. (Bausela-Herreras, 2014)

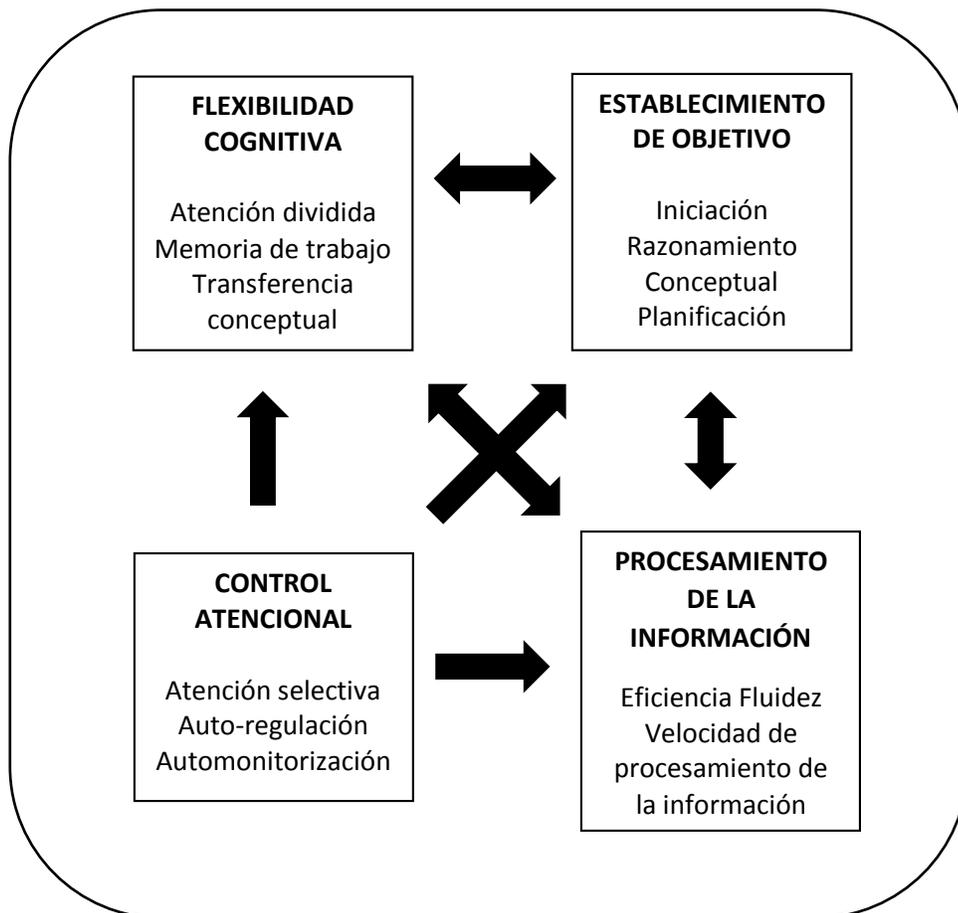


Figura 6. Sistema de control ejecutivo (Anderson, 2002; Anderson y Reidy, 2012). Tomado de Bausela-Herreras, 2014, p.4.

Como afirma Bausela-Herreras (2014) Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, y Howerter (2000)

Tres aspectos de las funciones ejecutivas –flexibilidad, actualización e inhibición–, concluyendo, que aunque son claramente distintos, comparten un aspecto común subyacente. Apoyándose en estos resultados se establece que las funciones ejecutivas son independientes, pero hay constructos que correlacionan moderadamente, esto sugiere apostar por el paradigma de la unidad y la no unidad de los componentes de las Funciones ejecutivas. (p. 6)

De la misma manera, Miyake y sus colaboradores (citados por Bausela-Herreras, 2014), emplearon el análisis factorial confirmatorio como derrotero para establecer tres factores latentes que permiten valorar los cuatro dominios tratados con anterioridad: la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva; haciendo énfasis en que su operacionalización y su desempeño integrado en actividades complejas da evidencia de las FE. Este principio del modelo de Miyake obtuvo resultados semejantes en estudios realizados por investigadores como Lehto, Juujärvi, Kooistra y Pulkkinen (2003) y Nimmo, Turner, Watson y Robertson (2001), según afirma Bausela Herreras (2014). A continuación se hace una descripción de cada uno de ellos

Tabla 4

Dimensiones subyacentes o factores latentes, su ubicación en la estructura cerebral e instrumento utilizado para su valoración según Modelo de Miyake (2000)

Factores o variables latentes	Área relacionada en la corteza prefrontal	Instrumento aplicado
Inhibición	Corteza orbitofrontal y otras estructuras	Movimientos antisacádicos Señal de stop Stroop
Memoria de trabajo	Zona lateral de la corteza prefrontal	Crear seguimiento Monitorizar tono Memoria de letras
Flexibilidad cognitiva	Zona medial de la corteza prefrontal	Sumar-restar Números letras Local-global

Nota: Elaboración propia

En esta misma perspectiva Anderson y Redy (2012), valoran los dominios: control atencional, flexibilidad cognitiva y establecimiento de objetivos en niños escolarizados en etapa preescolar mediante una serie de tareas

Tabla 5

Dominios ejecutivos de acuerdo a Anderson y Redy (2012)

Dominio ejecutivo	Tipo de medida	Nombre del test
Control atencional	Demora de la gratificación	Demora de un snack, de un regalo
	Control de impulsos Tareas de Go/No Go	Estatua Oso-dragón/Simón dice
	Respuestas de inhibición (motor)	Tareas de golpear con la mano
Flexibilidad cognitiva	Respuestas de inhibición (verbal)	Día-noche/Hierba-nieva
	Memoria de trabajo (actualización)	Alternancia demorada
	Memoria de trabajo (búsqueda ordenada)	
	Memoria de trabajo (manipulación) Cambio Flexibilidad atencional	Amplitud de dígitos en orden inverso Shape school Dimensión de cambio de clasificación de tarjetas
Establecimiento de un objetivo	Planificación	Torre de Hanói
	Razonamiento conceptual	Clasificación de objetos tareas de niños

Nota: Tomado de Bausela-Herreras, 2014, p. 8.

7.2.3. Enfoque neuroeducativo de Portellano. La neuroeducación, como disciplina que fundamenta el conocimiento del cerebro y su funcionamiento en los procesos enseñanza – aprendizaje - socialización, ha ido logrando permear algunos espacios educativos en las últimas décadas constituyéndose en el pilar ideal para la implementación de programas o intervenciones que permitan el mejoramiento académico y comportamental de los educandos. De allí, la necesidad imperiosa de implementar los principios neurológicos y neuropsicológicos en el quehacer pedagógico al priorizar el adecuado desarrollo neuromadurativo para el alcance de los objetivos escolares. (Portellano, 2018)

Portellano (2018) afirma que las FE como locomotora del aprendizaje son “un conjunto de habilidades cognoscitivas de alto nivel que tienen como último objetivo la consecución de metas mediante la actuación programada ante situaciones novedosas y complejas para lograr una adaptación más eficiente” (p.91). Estas FE, actúan de manera interdependiente; además, sugiere que deben regirse bajo los requisitos de a) propositividad: como los comportamientos intencionados hacia un objetivo; b) novedad: como respuesta a situaciones fuera de lo común; c) complejidad: en tanto sugiere la solución de problemáticas de mayor dificultad cada vez y d) finalidad adaptativa: que como su nombre lo indica, sugiere un comportamiento de adaptación eficaz.

El autor menciona que en las FE debe residir la eficiencia de la respuesta del individuo hacia situaciones que implican una complejidad jerárquica cognitiva y que para este logro se deben

- a) Establecer metas, b) diseñar programas y planes de actuación, c) iniciar actividades y operaciones mentales, d) autorregular, anticipar y supervisar las tareas que se vayan a realizar, e) seleccionar los comportamientos y las conductas más adecuados para cada

situación, f) mantener una actitud flexible durante la realización de la tarea cognoscitiva y g) mantener una adecuada organización en el tiempo y en el espacio. (p. 91)

Portellano (2018), siguiendo la clasificación utilizada por Zelazo y Frye, aduce dos tipos de FE o componentes: a) componentes cognitivos o funciones ejecutivas frías (FEF) y b) componentes emocionales o funciones ejecutivas cálidos (FEC).

Tabla 6

Tipos de componentes ejecutivos según Portellano (2018)

Componentes cognitivos o funciones ejecutivas frías (FEF)	Estructurales	Inhibición Planificación Actualización Flexibilidad mental Integración temporal Toma de decisiones Fluidez Razonamiento
	Auxiliares	Memoria de trabajo Inteligencia cristalizada Atención Memoria funcional
Componentes emocionales o funciones ejecutivas cálidos (FEC)	Regulación emocional Empatía Autoconciencia Adaptación social	

Nota: Elaboración propia

7.2.4. Bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas. En su texto, Portellano (2018) describe dos bases neurobiológicas para el desarrollo y funcionamiento de las FE: el área prefrontal y el encéfalo. En el área prefrontal, que ocupa la tercera parte del córtex, se encuentra identificado el centro logístico de las funciones ejecutivas como el principal encargado de regular los procesos cognitivos; esta zona se mieliniza y se desarrolla más tardíamente, además su funcionamiento depende de neurotransmisores como la dopamina en tanto regula la atención y

sirve como mediador en la resolución y toma decisiones (Portellano, 2018) (Martorell, et al, 2014).

En esta misma estructura (área prefrontal) se encuentran tres zonas diferenciadas que median en las FE.

Tabla 7

Áreas pre frontales involucradas en el funcionamiento ejecutivo según Portellano (2018)

Área	Localización	Funciones
Dorsolateral	Polo anterior del lóbulo frontal	Actualización Inteligencia fluida Memoria de trabajo Organización temporal del comportamiento Razonamiento Formación de nuevos conceptos Generación de acciones voluntarias Resolución de problemas de mayor complejidad.
Orbitaria	Cara ventral anterior de cada lóbulo frontal	Selección de objetivos Control de procesos emocionales Regulación de emociones Capacidad de interactuar Adaptación a normas Autoconcepto Sentido ético del comportamiento
Cingulada	Caras mediales de los lóbulos frontales, sobre la mitad anterior del cíngulo	Procesos de motivación Fluencia Velocidad de procesamiento Inicio de la actividad Control y mantenimiento de la atención sostenida.

Nota: Elaboración propia

En cuanto al encéfalo, Portellano (2018) menciona que las FE direccionan la logística pero no podrían funcionar sin la relación bidireccional entre el área que las comprenden y el resto de la estructura del cerebro, el cerebelo, el bulbo raquídeo, entre otras.

Algunos circuitos conectan el córtex prefrontal con otras áreas corticales (frontales, parietales, occipitales y temporales); otros lo hacen con estructuras subcorticales como el cuerpo caloso, el tálamo y los ganglios basales. También se establece comunicación entre el área prefrontal y el cerebelo, facilitando la supervisión y el ajuste de las actividades cognitivas y motoras que controlan el área prefrontal. (p. 100)

7.2.5. Desarrollo evolutivo – funcional de las funciones ejecutivas. En este sentido, Rosselli et al., (2008) explican que “El desarrollo de las funciones ejecutivas inician temprano, durante lactancia y se prolonga durante muchos años, incluso hasta la adultez, considerándose como las funciones que tardan más tiempo en desarrollarse”. El ser humano no nace con las FE desarrolladas, nace con el potencial necesario para ello a partir de las experiencias, las relaciones sociales que pueda establecer y en el caso de los niños en la interacción a través del juego, las actividades con sus pares y el acompañamiento en tiempo de calidad con los adultos.

Para el National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015), el funcionamiento ejecutivo se asimila a un “aeropuerto con un sistema de control de tráfico aéreo altamente efectivo, capaz de gestionar las llegadas y salidas de docenas de aviones en múltiples pistas” (p.1); en tanto posee la capacidad de coordinar de la manera más eficiente la información, procesarla y dar una respuesta adecuada.

De acuerdo a esta postura, National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015) determina que el desarrollo del componente ejecutivo depende de la calidad en las interacciones y las experiencias tempranas con que cuente el niño al considerar factores críticos: las relaciones, las actividades que emprenden los niños y los lugares donde se desenvuelven.

En cuanto a las relaciones, este Consejo devela que si los adultos o cuidadores del niño tienen las competencias necesarias para establecer apegos seguros al visualizar y reconocer sus esfuerzos, permitir el desarrollo de sus habilidades, propiciar actividades para la práctica de habilidades, participar idóneamente en su formación y protegerlos de entornos violentos y/o factores que impliquen el estrés tóxico serán garantes de un funcionamiento ejecutivo adecuado.

En este mismo sentido, el National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015) identifica como experiencias pertinentes todas aquellas actividades que disminuyan el estrés, permitan interacciones enriquecedoras, fomenten prácticas físicas, generen retos justos e incluyan el cuidado de personas competentes permanentemente.

Finalmente, afirma que los espacios donde el niño se desenvuelve deben otorgarle las garantías necesarias para sentirse seguro, desarrollar su máxima expresión físico - artística y proveerle la seguridad a fin de disminuir el estrés tóxico.

En esta misma línea, Portellano (2018) al establecer el desarrollo evolutivo del “cerebro ejecutivo” menciona que se inicia desde la primera infancia, incrementa su eficacia durante el resto de la niñez y se consolida aún más allá de la adolescencia; sin embargo, advierte que la maduración de las FE pueden no ir a la par de la capacidad intelectual de la persona. (p. 100)

En el desarrollo funcional se pueden evidenciar periodos críticos donde se muestran cambios notorios y periodos silentes en los que no se identifican avances contundentes pero se presenta la consolidación de nuevos circuitos facilitando el progreso de las FE (Portellano, 2018); a saber

7.2.5.1. Periodo de 0 a 4 años. Durante este periodo se consolidan los procesos sensoriomotores que darán paso al desarrollo de las áreas de asociación, teniendo menor incidencia la evolución de las FE. Sin embargo, como se mencionaba anteriormente, a este

periodo silente se le atribuyen manifestaciones de la evolución del cerebro ejecutivo como por ejemplo los niños de ocho meses mantienen información, a los 18 meses muestran conductas en control inhibitorio, a los dos años se pueden observar comportamientos asociados a la permanencia y manipulación de la información y la capacidad de inhibir respuestas, a los tres años se presentan rasgos que evidencian avances en memoria de trabajo y comportamientos a los que se les atribuye la flexibilidad mental y a los cuatro años pueden registrarse eventos que demostrarían el desarrollo de la autorregulación y la metacognición (Portellano, 2018).

7.2.5.2. 5 años a la pubertad. A la etapa comprendida entre los 5 y los 8 años se le considera como un periodo crítico para la evolución de las FE, siendo allí el espacio cronológico donde típicamente se adquiere la autorregulación, el establecimiento de metas, la anticipación de acontecimientos; aunque persisten comportamientos impulsivos y avances poco significativos en la programación; sin embargo, existen evidencias de que la consolidación de las FE puede darse más allá de los veinte años (Portellano, 2018).

Tabla 8

Desarrollo evolutivo funcional entre los 5 años y la pubertad según Portellano (2018)

Edad	Proceso típico en las FE
5 años	Desarrolla habilidades cognitivas mostrando su capacidad para mantener, manipular y transformar la información con el objetivo de autorregular y adaptar su conducta y sus emociones a los cambios del entorno.
6 años	Inicia el proceso de metacognición para garantizar una adecuada regulación de la conducta.
7 años	Cuenta con tres componentes cognitivos: flexibilidad, control inhibitorio y memoria ejecutiva. El lenguaje interior se desarrolla como proceso clave para las FE.
12-13	Se observan procesos más evolucionados como la autorregulación, la inhibición, la capacidad de planificación y la memoria prospectiva. Su desarrollo cognitivo (FEF) avanza hacia las operaciones lógico-formales equiparándose a los de un adulto.

Nota: Elaboración propia

7.2.6. Intervención neuropsicológica de las FE según Portellano (2018). Este autor parte del principio de neuroplasticidad; este proceso fue descrito en primer lugar por Gollin (1981), quien lo define como “el potencial para el cambio, esto es, la capacidad de modificar nuestra conducta y adaptarse a las demandas de un contexto particular” (López, 2011, p. 39), en este sentido Portellano (2018) afirma que es una “herramienta que permite la transformación del cerebro” al considerar el cerebro como el órgano que tiene la capacidad para modificarse a nivel funcional y anatómico dependiendo no sólo de su base genética sino de los requerimientos del ambiente; así, aduce cuatro modalidades a) neuroplasticidad evolutiva, en donde específica como este mecanismo permite el desarrollo del sistema nervioso durante todo el ciclo vital incluyendo la gestación b) neuroplasticidad adquisitiva, en tanto el aprendizaje y la experiencia median en el cambio estructural y funcional del sistema nervioso c) neuroplasticidad involutiva, presentada en adultos mayores en tanto las experiencias y el deterioro fisiológico o patológico la determinen y d) neuroplasticidad compensatoria, este tipo de neuroplasticidad se presenta en el momento de presentarse lesiones directas o indirectas en el sistema nervioso y es el cerebro quien acude a mecanismos de autorregulación para reparar limitadamente el daño. (p. 73)

De esta manera, distingue dos tipos de intervenciones neurológicas en las funciones ejecutivas por una parte la rehabilitación y por otra la instauración o estimulación de las mismas, aseverando que en ambos procesos el objetivo primordial es modificar la estructura y el funcionamiento cerebral partiendo del aprendizaje y las experiencias. En cuanto a la intervención en rehabilitación, Portellano (2018), menciona que a través de este proceso se busca “recuperar la actividad funcional de los circuitos neurales que subyacen en la base de cualquier función mental, o bien crear nuevos circuitos alternativos que consoliden el aprendizaje” (p.117). En cuanto a la intervención desde la estimulación o instauración, motivo de la presente

investigación, Portellano (2018) define que su base permite la consolidación de nuevos circuitos nerviosos (neuroplasticidad) a partir de prácticas y vivencias; así, en el constructo de las funciones ejecutivas en niños este tipo de intervenciones permitirán mejorar en los componentes y a su vez influir en las bases neurológicas del área prefrontal (Cingulada, Dorsolateral y Orbitaria) dada la productividad que se puede dar en esta etapa del desarrollo.

El fin último de la intervención a partir de la estimulación será el mejorar la calidad de vida del niño a partir de

- a) Incrementar su capacidad de aprendizaje en el mayor número de dominios posibles. La estimulación de las funciones ejecutivas refuerza la atención, el razonamiento y la memoria, repercutiendo favorablemente en todos los aprendizajes escolares.
- b) Mejorar su estado emocional, personalidad y conducta. El entrenamiento cognitivo de las funciones ejecutivas mejora diferentes aspectos como el control de impulsos, la flexibilidad mental o la toma de decisiones, repercuten beneficiosamente sobre el estado emocional del niño, e indirectamente mejoran su capacidad de autonomía en las actividades cotidianas (p.118- 119).

En cuanto a los elementos constitutivos de una intervención cognitiva en las Funciones Ejecutivas, Portellano (2018) enuncia los siguientes

Validez ecológica, las estrategias utilizadas deben dar cuenta de la movilización tanto del componente racional como el emocional, partir de actividades y materiales que se encuentren dentro de los intereses de los niños permitirá desde el contenido neurológico activar tanto la corteza cerebral como el sistema límbico y de igual manera consolidar el aprendizaje.

Práctica asidua, estudios neurocientíficos han confirmado que es más efectiva la intervención en las FE haciendo entrenamientos extensivos; ya que, se crean circuitos neuronales permanentes o engramas; es decir, se consolida el aprendizaje.

Entrenamiento previo, el ensayo permite al docente entender el ejercicio como reto justo para el estudiante; así como contar con los recursos cognitivos apropiados por parte del estudiante para realizar la tarea.

Brevedad, tareas que implican tiempos prolongados provocan en los niños mayor dispersión atencional, saturación, fatiga y pérdida de motivación.

Reforzamiento positivo, las técnicas de modificación de la conducta han sido ampliamente demostradas. El refuerzo positivo puede ser ofrecido inmediatamente o en un tiempo concertado luego de una respuesta esperada, una buena estrategia es la economía de fichas.

Estimulación multisensorial, la presentación de estímulos a través de varios canales sensoriomotores le permitirá al niño consolidar el aprendizaje.

Retroalimentación, como elemento constitutivo de la intervención le permitirá al niño estar motivado, reflexionar acerca de su desempeño y mejorar sus FE.

Trabajar desde la línea base, evaluar el estado o capacidades preservadas en el niño asegurará una intervención cognitiva efectiva en tanto se aseguren actividades y tareas pertinentes a su desarrollo.

Sentido lúdico, una base teórica, metodológica y conceptual rigurosa permitirá establecer contenidos acertados que potencien los componentes ejecutivos necesarios, por tanto la intervención cognitiva al atender a niños debe enmarcarse dentro de una dinámica lúdica intencionada.

Espacio físico adecuado para la movilización de los niños.

La terapia grupal, estableciendo unos criterios cronológicos pertinentes permitirá dinamizar la intervención cognitiva.

7.2.7. Factores latentes a potenciar para favorecer el funcionamiento ejecutivo. De acuerdo a las posturas teóricas presentadas en líneas anteriores y los fundamentos de la presente investigación, se definen como factores latentes o dimensiones ejecutivas a potenciar el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la metacognición. A continuación se describirán junto con sus elementos constitutivos

7.2.7.1. Memoria de trabajo o memoria operativa. Baddeley y Hitch (1974) fueron los primeros psicólogos que describieron un modelo multicomponente de la memoria de trabajo atribuyendo su funcionamiento a un controlador atencional que sirve como mediador entre la memoria a largo plazo y dos sistemas subsidiarios que preservan temporalmente la información: el bucle fonológico, como responsable de mantener la información basada en el lenguaje y la agenda visoespacial como el encargado de almacenar- procesar datos de naturaleza visual y espacial perceptivos; sin embargo, en el año 2000 Baddeley propone un cuarto componente denominado episódico, este integraría la información del bucle fonológico, la agenda visoespacial y la memoria a largo plazo haciendo una representación episódica en definitiva controlado por el ejecutivo central. (López, 2011)

Posterior a este aporte neuropsicológico, han sido descritas diversas posturas en las que confluyen varias nociones; Sánchez et al., (2017) hacen una reseña de ellas al citar a Tirapu & Muñoz, 2005, mencionando que la memoria operativa tiene lugar cuando se almacena información durante lapsos cortos, reservando los datos necesarios para solucionar eventos que requieran procesos cognitivos como el lenguaje, la lectura y el razonamiento; luego menciona a

Fuster (2008), quien considera que este proceso se propicia como una interpretación interna para luego consolidarse en una respuesta sensorial, motriz, cognitiva o comportamental y finalmente menciona a los investigadores Flores & Ostrosky (2012), quienes confluyen en las nociones destacadas por Baddeley y Hitch al confirmar que la MT receptiona y apropia tanto estímulos verbales como visoespaciales con el objeto de planificar y organizar la información emitiendo una respuesta.

Portellano (2018) considera la memoria de trabajo como “la capacidad de almacenamiento temporal de la información y su procesamiento mediante la manipulación y transformación de la información durante un periodo particular de tiempo” (p. 95)

En conclusión, López (2011) refiere la necesidad de estimular la MT con los siguientes argumentos

La importancia de la memoria de trabajo queda explicitada al concebirla como un sistema general de control cognitivo y de procesamiento ejecutivo que guía el comportamiento y que implica interacciones entre los diversos procesos mentales como la atención, la percepción, la motivación y la memoria. La misma debería ser estimulada desde las primeras experiencias educativas, ya que se ha visto que se trata de un proceso que comienza en el niño desde sus primeros años flexibilizándose y ampliándose progresivamente, a medida que adquiere sistemáticamente conocimientos y experiencias.

7.2.7.2. Flexibilidad cognitiva. Portellano (2018) considera la flexibilidad cognitiva como la capacidad de emitir nuevas respuestas ante una situación en particular, siendo la atención, la memoria y la toma de decisiones los mecanismos que permiten emitir patrones de conductas considerados adecuada e inhibir acciones ineficaces.

Barrera et al., (2017) al citar a Miyake consideran que la flexibilidad cognitiva implica el funcionamiento de la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la metacognición puesto que se presenta una acción alternativa que guarda la información pertinente, evita la perseveración en la respuesta e implica la capacidad de reflexionar acerca de su conducta y encontrar nuevas formas de solución aprendiendo de sus equivocaciones.

7.2.7.3. Control inhibitorio. El National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2014) define el control inhibitorio como la “capacidad de dominar los pensamientos y los impulsos para resistir las tentaciones, distracciones y hábitos, hacer una pausa y pensar antes de actuar”. (p.1)

Según Sánchez et al., (2017) citando a Fuster esta dimensión requiere de procesos atencionales elevados que aíslan estímulos y permiten una acción adecuada, este concepto es concordante con lo expuesto por Portellano (2018) al afirmar que esta FE esta interrelacionada con el control motor, la resistencia a la interferencia y la atención sostenida. Este autor también sugiere que sin este dominio el aprendizaje no podría presentarse de manera exitosa

El aprendizaje de nuevos conocimientos depende de la creación y consolidación de circuitos generados por la sucesiva reverberación de la información a través de los mismos, que finalmente consolidan el aprendizaje. Para aprender es necesaria una adecuada actividad excitatoria que facilite la formación de engramas producidos por los nuevos circuitos nerviosos; pero también se requiere una suficiente capacidad inhibitoria en el cerebro del niño: para que adquiera y consolide cualquier aprendizaje, es necesario que evite la dispersión y las interferencias atencionales, ya que, si no existe una inhibición adecuada, no será posible el aprendizaje en el cerebro. (p. 92)

7.2.7.4. Metacognición. Flavell (1979) considera la metacognición como la “capacidad para reflexionar acerca del propio pensamiento y aprendizaje”, implicando el reconocimiento del fundamento, la condición y la aplicabilidad de los procesos mencionados (García, Rodríguez, González-Castro, Álvarez – García y González-Pienda, 2016, p.474)

Para García et al., (2016) la metacognición “es un constructo multidimensional” al que se le han atribuido dos componentes, el conocimiento metacognitivo y las habilidades metacognitivas: el primero de ellos se evidencia en la relación agente- tarea- estrategia cuando existe a) el reconocimiento del rol como agente del aprendizaje y tácticas de aprendizaje b) el reconocimiento procedimental de la oportunidad en el empleo de esas tácticas de aprendizaje en la tarea misma (cuándo, cómo y por qué emplearlas), según estudios este componente se desarrolla cerca a los seis años; en cuanto a las habilidades metacognitivas los autores refieren que se trata de un proceso de orden superior que implica la regulación tanto de la cognición como del comportamiento, partiendo de componentes como “análisis, planificación, monitorización, reflexión y evaluación en la ejecución de la tarea”; estas habilidades son alcanzadas entorno a los once o doce años, provocando el aprendizaje autorregulado (p. 474).

Sánchez et. al., (2017) citan a Florez y Ortrosky quienes argumentan que la metacognición es “un proceso de mayor jerarquía, porque implica el conocimiento y control de procesos cognitivos, para ser utilizados estratégicamente en una situación específica; llama la atención la relación que establecen con las consideraciones de Zelazo en tanto ese funcionamiento requiere de la adecuada percepción del niño, la conciencia sobre el objetivo y los reflejos de la misma para categorizar y seguir varias normas (p.40).

Desde esta perspectiva, García et al, (2016) menciona que, aunque poco se he explorado este campo, un estudio realizado por Roebers, Cimeli, Röthlisberger, y Neuenschwande, (2012)

donde participaron 209 estudiantes de educación primaria logró identificar relaciones significativas entre las dimensiones de las FE inhibición, flexibilidad cognitiva y fluidez verbal con los niveles de control metacognitivo determinando que los efectos positivos permitirían desempeños adecuados en matemáticas, lectura y escritura.

García et al.,(2016) concluyen en su investigación que la potenciación de la metacognición desde los dos componentes en la niñez debe generar en primer orden la apropiación de las estrategias metacognitivas como base para la evolución de las habilidades y en segundo lugar el desenvolvimiento en tareas que le permitan su aplicación.

Finalmente, es importante destacar la recomendación de García et al., (2016) en tanto el potenciar el aprendizaje autorregulado permitirá a los estudiantes favorecer su rendimiento académico.

7.3. Modelo de Inclusión Educativa

Sánchez, et al. (2017) asumen para su investigación este modelo desde la concepción que todos los educandos deben asumir un rol proactivo en el aula potenciando sus características personales. De esta manera pone en manifiesto cuatro aspectos necesarios para su consolidación e instauración en las instituciones educativas desde el enfoque pedagógico que ha sido enmarcado por Echeita y Ainscow, 2011; Booth, Ainscow y Black, 2002:

“Debe estar dada en un espacio adaptado a las necesidades donde todos los estudiantes tengan la posibilidad de participar, y de lograr un aprendizaje; debe abrir paso a un cambio en las actitudes, percepciones y creencias sociales como barrera social; y finalmente, infunde la responsabilidad de atender las necesidades, para que no exista riesgo en la construcción integral del ser humano” (p. 22)

8. Metodología de la investigación

8.1. Tipo de estudio y diseño

Esta investigación es de tipo explicativo por su alcance (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), con una intervención diseñada como investigación del profesor (Restrepo, 2008) o de investigación del profesor como diseñador curricular¹ (Stenhouse, 1998). La investigación se abordó desde un enfoque mixto (Hernández et al. 2014) y un modelo pre-experimental pretest – posttest, sin grupo control, en el marco de una intervención neuroeducativa que apuntó al fortalecimiento de las FE.

8.2. Participantes

Los participantes de la presente investigación fueron 48 estudiantes (21 niñas y 27 niños) del grado 204, para el calendario académico 2019, quienes pertenecen a la Sede Rincón del Lago, Institución Educativa Buenos Aires. Es importante resaltar que los niños pertenecen a la comuna 4 del municipio de Soacha, encontrándose estratificados en el sector económico bajo, con edades que oscilan entre los 7 y los 10 años.

8.3. Procedimiento, instrumentos de recolección, registro y soporte de la información

Para la consecución de los objetivos del estudio y la metodología investigativa *per se*, se estableció el siguiente procedimiento:

¹ La investigación del profesor o rol del profesor como investigador es una investigación que se sustenta en el diseño con base en antecedentes de la práctica en el aula, relacionados con la reflexión que el profesor realiza. En ella se relacionan la naturaleza del conocimiento y su metodología, el proceso de aprendizaje y el enfoque de enseñanza coherente con los dos puntos anteriores. En esa perspectiva, el "curriculum" se entiende como un diseño, planeación y ejecución de la práctica educativa con el cual se busca llevar a un determinado aprendizaje, o resolver un problema de no avance los estudiantes en determinados aprendizajes (Stenhouse, 1998).

8.3.1. En la socialización. En un encuentro con los acudientes se explicaron tanto elementos teóricos de las funciones ejecutivas como la importancia que los sustentos teóricos han argumentado en su relación con el desempeño académico y de bienestar; además de ello, se indicaron las tres etapas de la investigación y cómo sería la participación de los estudiantes, los tiempos y las posibles estrategias que se requerirían, en tanto la reflexión en el proceso investigativo lo permitiera.

Posterior a ello, se entregó el formato de consentimiento (Apéndice A) para que los padres o acudientes aceptaran las condiciones en las que se realizó el estudio. Vale la pena aclarar que el 100% de los menores pudieron participar en el mismo dado el grado de aceptación entre sus directos responsables.

8.3.2. En la ejecución del pretest. Ya en la primera etapa, denominada pretest, se estableció un encuentro entre cada uno de los estudiantes y la docente directora de grupo, donde se implementaron 4 tareas que permitieron caracterizar el estado en que se encontraban los factores latentes memoria ejecutiva, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, sin abordar, estimar o señalar posibles síndromes disejecutivos, pues la apuesta de la investigación en el aula parte del principio inclusivo; así, se persuade a los menores a responder de la mejor manera a las siguientes propuestas mientras el evaluador lleva un registro de los valores asociados a cada una en un formato específico (Apéndice B), además del registro fílmico:

Torre de Hanói o Anillas: Se invita al estudiante a percibir y describir las tres anillas, luego son colocadas por el evaluador en el eje vertical izquierdo (para el niño) por tamaño de la más grande a la más pequeña, inmediatamente se reta a construir una torre pasando los tres aros al eje vertical derecho siguiendo las indicaciones: “Debe pasar las tres anillas (aros o connotación que le haya dado el niño) a este eje, para ello debe pasarlo de uno en uno, es decir

no deben haber dos o tres fichas por fuera de los ejes; los aros grandes nunca deben estar sobre los pequeños y puede utilizar los ejes según los necesite”.

Por ende, se evaluó el número de movimientos, el tiempo en el que fue ejecutado el reto y el logro o no del mismo.

Esta tarea no sólo ha sido utilizada para la evaluación de las FE en diferentes contextos sino que por recomendación y juicio de expertos, en la socialización de los avances de la investigación, fue expuesta como una valiosa alternativa que lograría evidenciar componentes ejecutivos tanto en la memoria de trabajo como en la flexibilidad cognitiva. Se debe resaltar que para Portellano (2018), en la prueba ENFEN diseñada por él, Martínez y Zumárraga, esta subprueba evalúa además de las que son objeto de este estudio 11 Funciones Ejecutivas.

El Trancón: Para tratar de establecer una tarea paralela que permitiera socavar más información en cuanto a la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva se utilizó el juego denominado “El Trancón”. Así, bajo una serie de condiciones: “Sacar el carro rojo del trancón por el espacio indicado, donde se encontraban seis carros más, desplazándolo solamente hacia atrás y hacia adelante, sin chocar ningún auto” los estudiantes debían cumplir el reto para tomar como referencia el número de movimientos, el tiempo en el que fue ejecutado el reto y el logro o no del mismo.

Go/No Go: De acuerdo a Verdejo y Bechara (2010), en esta tarea de inhibición motora, su desempeño y respectiva valoración son indicativos del control inhibitorio con el que un individuo puede contar en su componente ejecutivo. En este mismo sentido, la tarea también fue recomendada por expertos en la socialización de la investigación.

En el encuentro con los niños, se presentaron 4 estímulos de color, cada uno de ellos implicaba en el receptor un movimiento de brazos específico; así, al observar la paleta de color

verde el niño debía subir los brazos, con la paleta roja debía colocar los brazos a los lados, con la paleta amarilla aplaudir y con la azul esconder los brazos; se utilizó como medida cuantitativa la respuesta adecuada o no frente al estímulo expuesto; estas acciones se realizaron durante 15 movimientos.

Senderos: es considerada por Portellano (2018) dentro de la prueba Enfen como una tarea que permite evaluar la memoria de trabajo, la capacidad para inhibir (Control inhibitorio) y la flexibilidad mental. Busca establecer el logro del objetivo bajo las indicaciones “formar un camino, uniendo los números consecutivamente empezando por el 1 y finalizando por el 20”; así, se evaluó el tiempo que ocupó el estudiante para intentar resolverlo y si hubo consecución o no de la actividad.

Es de anotar, que la puesta en escena de pruebas neuropsicológicas estandarizadas y baremadas fue descartada dada la fundamentación de investigación en el aula, el objeto de pilotaje del estudio y la intención de implementarlo a nivel institucional. En primer lugar, por los costos que derivaría su aplicación, en segundo lugar por la imperiosa necesidad de ser aplicada por un experto (neuropsicólogo o psicólogo) a un gran número de niños y en último lugar al pretender alcanzar un verdadero impacto – curricular dinamizado por los docentes en los entornos escuela y familia en el municipio de Soacha.

En cuanto al rendimiento académico, se tuvieron en cuenta los resultados académicos en las áreas de lenguaje y matemáticas del segundo y último periodo académico como parámetros de evaluación externos de los alcances del programa; como ya fue enunciado esta investigación busca ser un pilotaje en la Institución Educativa.

8.3.3. En la intervención. Una vez analizados los resultados de la caracterización, se desarrolla la segunda etapa: la intervención, que en el mismo marco de investigación de aula,

buscó disponer una serie de estrategias tendientes a posibilitar el fortalecimiento de las funciones ejecutivas; así, se evidenciaron las siguientes prácticas:

Trabajo colaborativo: Esta estrategia que se desarrolló de manera transversal permitió construir un ambiente colaborativo que desde el inicio generó la conformación de 12 grupos de trabajo con la participación de los estudiantes desde el momento en el que se constituyeron democráticamente; así, cada grupo tenía como reto diario el realizar las actividades propuestas de la mejor manera las cuales eran reforzadas positivamente en una economía de fichas expuesto en un tablero general. (Apéndice C)

Dentro de las actividades que se establecieron como potenciadoras de las funciones ejecutivas, siguiendo la metodología de intervención cognitiva planteada por Portellano (2018) en tanto sigue los principios de validez ecológica, práctica asidua, entrenamiento previo, brevedad, reforzamiento positivo, estimulación multisensorial, retroalimentación y sentido lúdico; se llevaron a cabo las siguientes:

Videos con estrategias pertinentes a cada dominio ejecutivo con una línea base infantil, los cuales abarcaron la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva; este tipo de material permitió a los niños establecer estrategias metacognitivas en relación a los dominios de las FE, las tareas propuestas y las actividades.

Resolución de tareas concretas como la Torre de Hanói, Senderos, Trancón, De paseo por el zoo, Go/No Go, el dulce provocador, solución de guías con actividades lúdicas (sopas de letras, sudokus, crucigramas, dibujos para colorear con indicaciones precisas, entre otras).

Para recabar la información y las experiencias de los talleres propuestos, se utilizó la etnografía rápida; este instrumento de recolección de información permitió describir

cualitativamente las vivencias de los talleres y las estrategias implementadas para el proyecto. (Apéndice D)

8.3.4. En el postest. Finalmente, se dio paso a la etapa postest; para ello se realizó nuevamente un encuentro con cada uno de los niños donde se establecieron 4 tareas, haciendo el respectivo registro:

Torre de Hanói, Senderos y Trancón, en las mismas condiciones del pretest.

Interferencia, dados los resultados en la etapa pretest con respecto al factor latente control inhibitorio y la tarea Go/No Go se implementa para esta fase la tarea Interferencia.

En esta tarea se utilizaron láminas que en un primer momento invitaban a los estudiantes a mencionar el color de un círculo, en la segunda lámina se consideraba indicativo valorativo el mencionar el animal dibujado en blanco y negro; finalmente, en la tercera lámina al combinarse tanto el animal como el color, el estudiante debía mencionar el color. Para la valoración se tuvieron en cuenta el número de aciertos. Portellano (2018) menciona que esta tarea permite evaluar el control inhibitorio y la flexibilidad mental.

9. Resultados

Atendiendo a los objetivos de la investigación, su relación con los antecedentes, el marco teórico y la postura metodológica, se presentan los resultados a nivel cuantitativo y cualitativo.

9.1. A nivel cuantitativo

9.1.1. Tareas. Las tareas que fueron empleadas como caracterización en el pretest/postest arrojaron los siguientes resultados:

9.1.1.1 Torre de Hanói. En esta tarea se delimitaron tres categorías de análisis, a saber: logro de la tarea, movimientos realizados y tiempo en la ejecución.

Se observa un aumento significativo en el porcentaje de estudiantes que logran la tarea en la valoración postest.

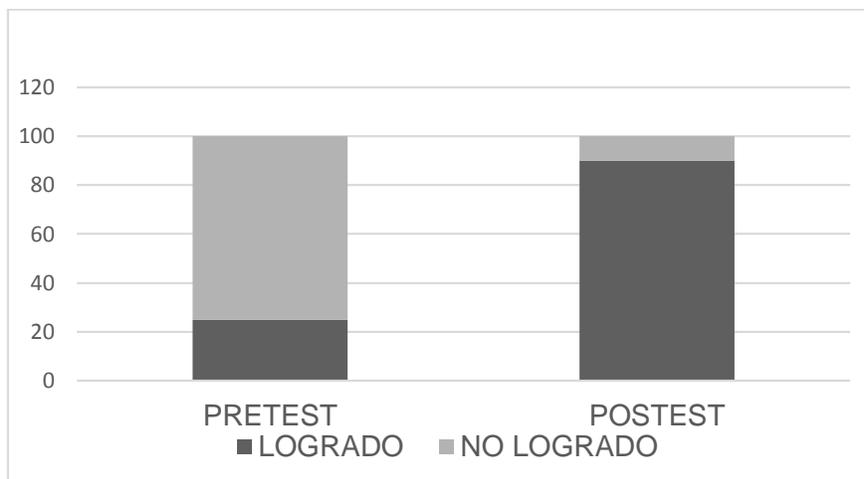


Figura 7. Porcentaje de estudiantes que logran o no la tarea Torre de Hanói.

En el pretest, se logró determinar que el 25% de los estudiantes logró la tarea mientras que en el postest el 90% de los estudiantes la realizó, incrementándose en un 65% después de la intervención.

Ahora bien, con respecto al mínimo de movimientos posibles se establece un porcentaje significativo de estudiantes que logran la tarea haciendo uso de esta condición una vez realizada la intervención.

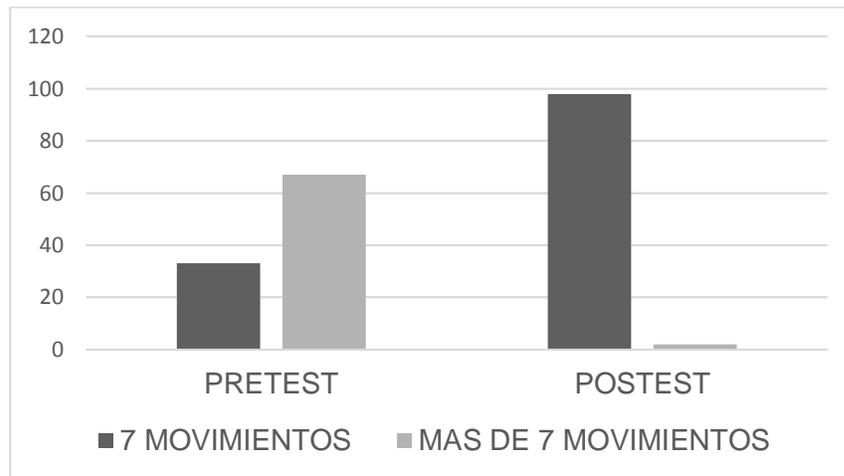


Figura 8. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea Torre de Hanói haciendo uso del mínimo de movimientos posibles.

En el pretest, del número total de estudiantes que lograron la tarea (12) el 33% logró realizarla con el mínimo de movimientos posibles, mientras que en el posttest de aquellos estudiantes que lograron la tarea (43) el 98% logró realizarla con el mínimo de movimientos posibles.

Al comparar la información logro de la tarea, mínimo de movimientos posibles y mejora en el tiempo utilizado se puede establecer que existe un porcentaje significativo de estudiantes que realizan la tarea teniendo en cuenta las tres condiciones en el posttest.

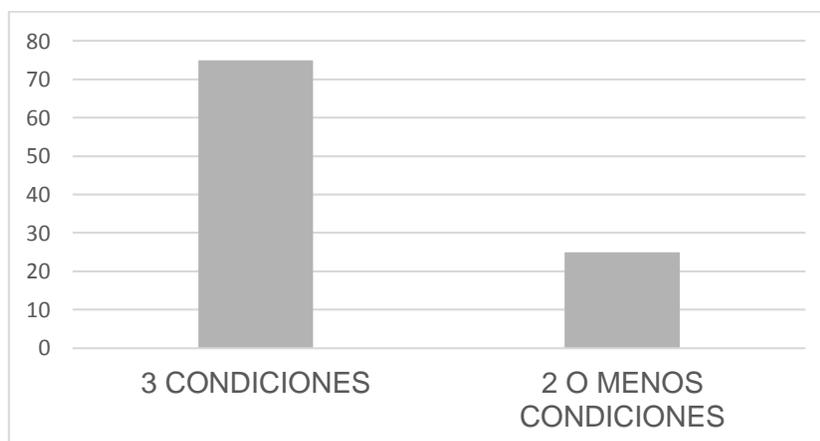


Figura 9. Porcentaje de estudiantes que cumplen con las tres condiciones en la tarea Torre de Hanói.

El 75% del total de los estudiantes cumple con las tres condiciones de la tarea en el postest.

9.1.1.2. El Trancón. En esta tarea se delimitaron tres categorías de análisis, a saber: logro de la tarea, movimientos realizados, y tiempo de la ejecución. Así, se determina que un gran porcentaje de los estudiantes logra la tarea en el pretest y en el postest este porcentaje aumenta.

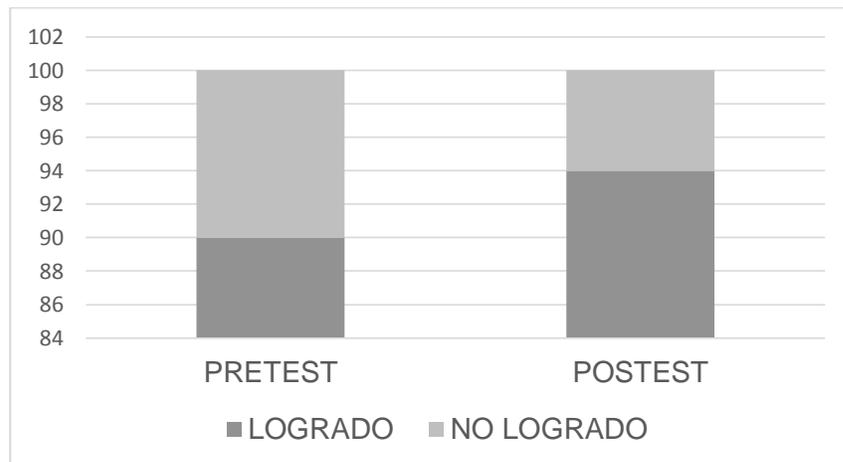


Figura 10. Porcentaje de estudiantes que logran o no la tarea el trancón.

En el pretest, se logró determinar que el 90% de los estudiantes logró la tarea mientras que en el postest se encuentra un 94%; es decir, un 4 % más que en el pretest. Con respecto al mínimo de movimientos posibles se establece que un porcentaje significativo de estudiantes logra la tarea haciendo uso de esta condición una vez realizada la intervención.

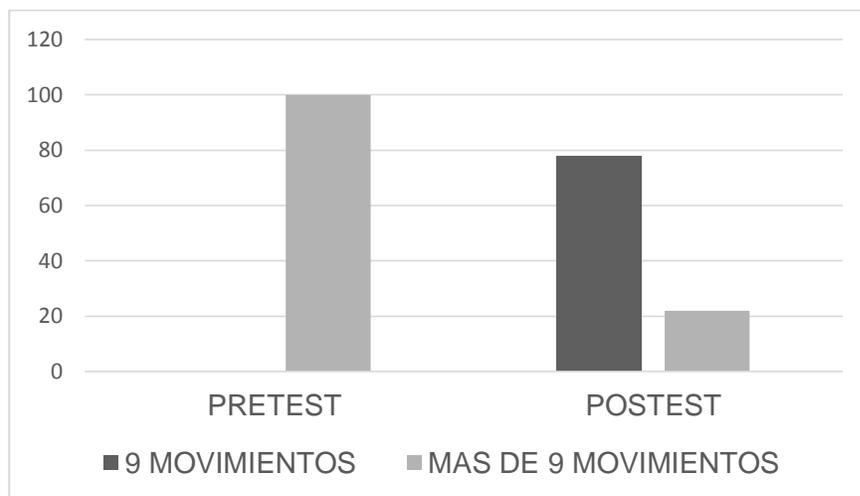


Figura 11. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea el trancón haciendo uso del mínimo de movimientos posibles.

En cuanto a la condición utilizar el mínimo de movimientos posibles (9) para ejecutar la tarea, se evidencia que hay un porcentaje significativo de estudiantes que lo logran en el postest.

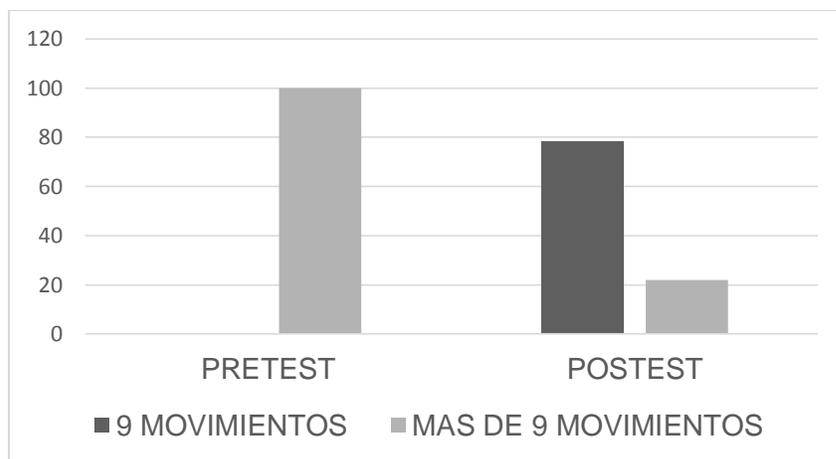


Figura 12. Porcentaje de estudiantes que logran la tarea el Trancón utilizando el mínimo de movimientos posibles.

Al realizar el pretest se evidencia que el 0% de los niños que logra la tarea El Trancón lo hacen en el mínimo de movimientos posibles mientras que en el postest un 78% logra realizarlo con 9 movimientos. También se evidencia que después de la intervención el 100% de los

estudiantes logra la tarea disminuyendo el tiempo en la ejecución de la misma. Sin embargo, al comparar las condiciones logro de la tarea, mejora en el tiempo utilizado y mínimo de movimientos posibles se puede establecer que hay un incremento significativo en el porcentaje de estudiantes que las cumplen.

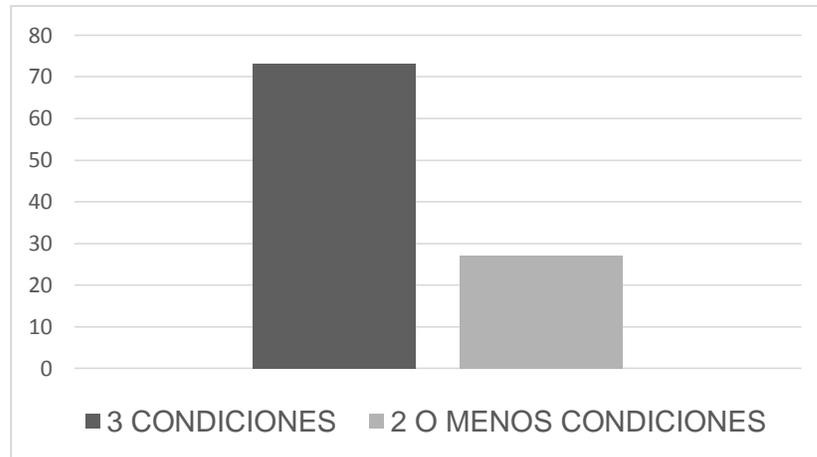


Figura 13. Porcentaje de estudiantes que en el postest cumple con las tres condiciones en la tarea el Trancón

El 73% de los estudiantes cumple con las tres condiciones de la tarea en el postest, siendo 0% en el pretest.

9.1.1.3. Go/No Go. Existe una respuesta significativamente positiva a la tarea Go/No Go en el pretest.

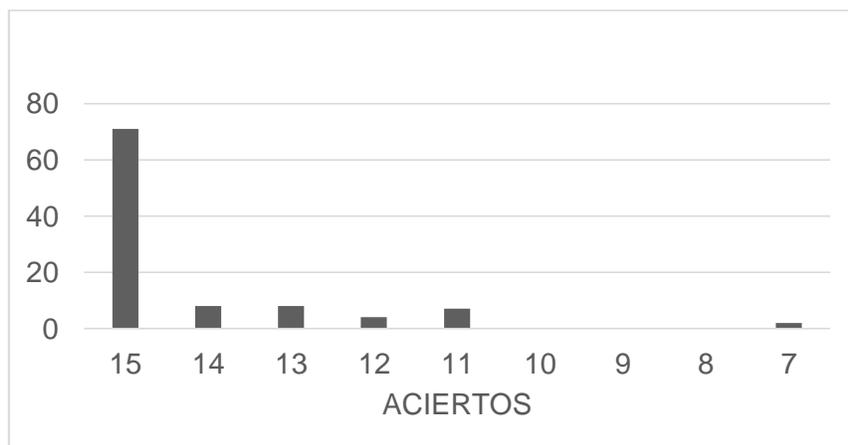


Figura 14. Porcentaje de estudiantes que responden a número de estímulos en la tarea Go/No Go

Al evaluar esta tarea en el pretest se encuentra que el 71% de los estudiantes cumplen satisfactoriamente al reto respondiendo a los requerimientos de la misma realizando los 15 movimientos esperados según el estímulo presentado. Por ser un porcentaje tan elevado en respuestas acertadas, se consideró que el reto presentado fue sencillo para los estudiantes y no caracterizó adecuadamente el estado del factor control inhibitorio Vs la edad o su adecuada evolución; por tanto, se decide cambiar de escenario evaluador para la FE en cuanto al control inhibitorio en el postest.

9.1.1.4. Senderos. Al evaluar esta tarea se evidencia que un porcentaje significativo de los estudiantes logra la tarea en el pretest con una leve disminución en el postest.

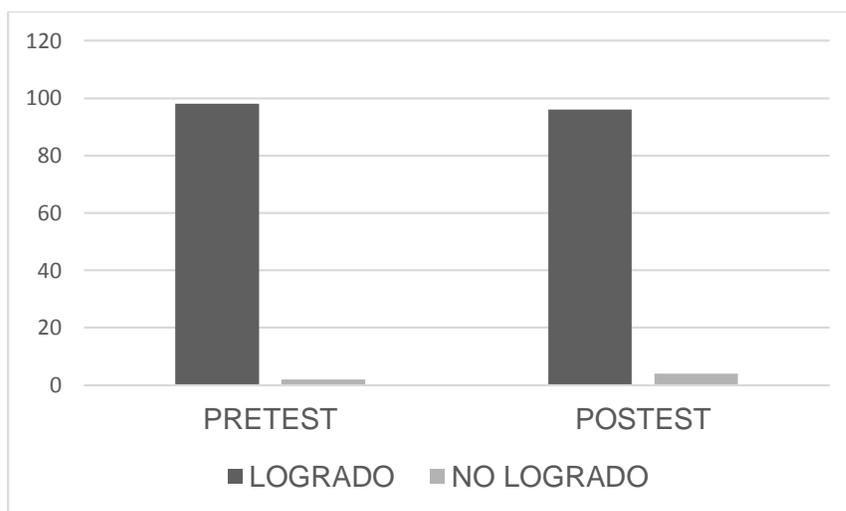


Figura 15. Porcentaje de estudiantes que lograron la tarea Senderos.

El 98% de los estudiantes logra la tarea Senderos en el pretest mientras que el 96% lo realiza en el postest; aquí se recomienda observar e identificar qué niños tuvieron dificultades en la respuesta entre el pretest y el postest para contrastar con más información determinando así el

porqué de estos resultados; pues lo esperado es que el porcentaje de efectividad aumente luego de la intervención.

Sin embargo, al considerar el tiempo utilizado por cada niño en la tarea se puede evidenciar un porcentaje significativo de estudiantes (91%) que mejoraron en este criterio.

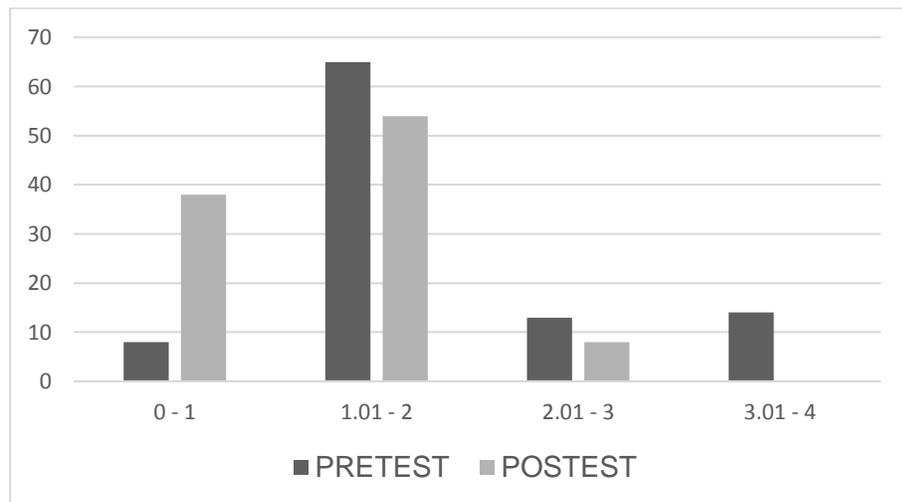


Figura 16. Comparación porcentajes tiempo empleado en la tarea Senderos pretest- posttest.

Este gráfico muestra la relación pretest-postest en cuanto al tiempo que utilizaron los estudiantes en realizar la tarea Senderos y cómo disminuyó la utilización del mismo en el postest agrupándose mayores porcentajes 18% y 26% en los intervalos 0-1 minuto y 1.01-2 minutos respectivamente; de igual manera se observa que en el intervalo 3.01 a 4 minutos se ubica un 0% de estudiantes.

9.1.1.5. Interferencia. Se observa un porcentaje significativo de estudiantes que responden adecuadamente a los estímulos presentados.

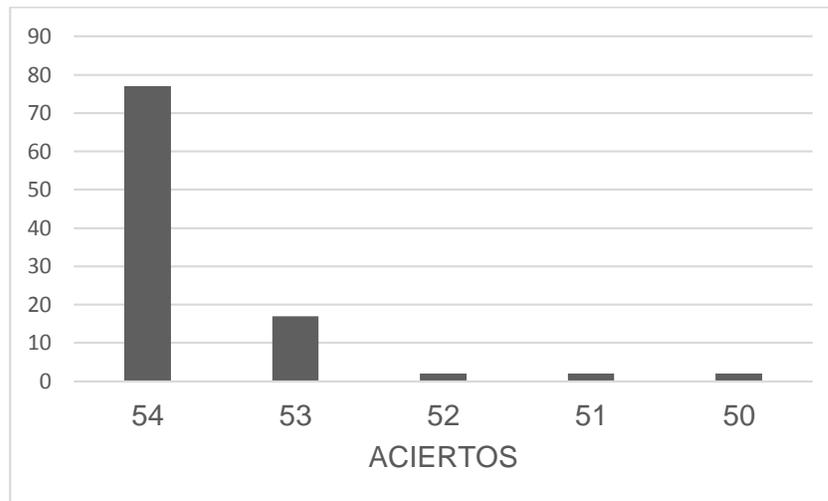


Figura 17. Porcentaje aciertos de los estudiantes a tarea Interferencia.

El 77% de los estudiantes logra 54 aciertos de 54 posibles, el 17% logra 53 aciertos; mientras que el 6% lograron 52, 51 y 50 aciertos equitativamente, haciéndose notable el hecho de que la tarea tampoco constituyó un reto justo para los niños, pues evidencia una subvaloración ante el funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio.

9.1.2. Registros Académicos.

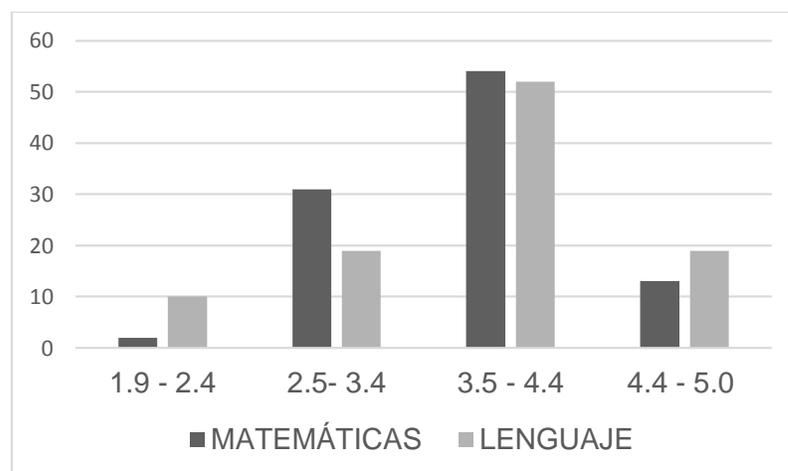


Figura 18. Rendimiento Académico Segundo Periodo en las áreas matemáticas y lenguaje.

En cuanto al área de matemáticas en el segundo periodo, antes de realizar la intervención, se puede establecer que el 2% de los estudiantes obtuvo calificaciones en el rango 1.9 a 2.4; el 31% en el rango 2.5 a 3.4; el 54% en el rango 3.5 a 4.4 y el 13% en las puntuaciones 4.5 a 5.0; mostrándose una clara tendencia a los puntajes con calificación media; sin embargo, debe aclararse que para la IEBA todo desempeño valorado con puntajes por debajo de 3.5 son considerados bajos y por tanto son objeto de no logro para el estudiante; es decir, que para este periodo el 33% de los niños estuvo por debajo de los alcances académicos esperados para esta área.

En el área de lenguaje, se observa también una clara tendencia hacia los puntajes medios, abarcando el 71% de los estudiantes en los rangos 2.5 a 4.4; sin embargo, es necesario precisar que el 29% de los estudiantes no alcanzó los mínimos desempeños en esta área para el segundo periodo ubicándose en los rangos 1.9 a 2.4 y 2.5 a 3.4.

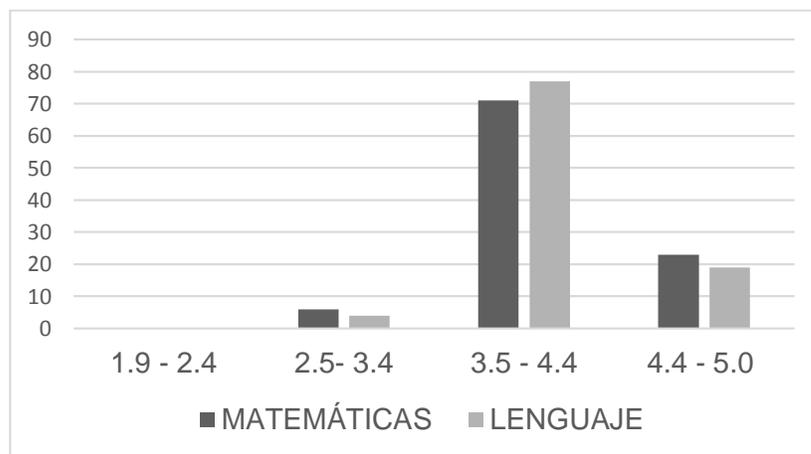


Figura 19. Rendimiento Académico Cuarto Periodo áreas Matemáticas y Lenguaje.

Luego de la intervención, en el cuarto periodo, se observan tendencias favorables en los puntajes medio y alto; estando el 6% y el 4% en los rangos considerados como no aprobados por

la IEBA en las áreas de matemáticas y lenguaje respectivamente; es decir que, el 71% aprueba matemáticas con un puntaje entre 3.5 - 4.4 y un 77% aprueba lenguaje en el mismo rango.

Al comparar las calificaciones entre el segundo periodo y cuarto periodo, se observa un leve incremento en el porcentaje de mayor rango 4.4 a 5.0 en el área de matemáticas con un 23% para el último registro académico, mientras que para lenguaje se da un porcentaje estable del 19% en este mismo periodo.

9.2. A nivel cualitativo

9.2.1. En cuanto a la ejecución del pretest. Se observa que el caracterizar las dimensiones desde esta etapa permitió establecer una intervención eficaz ya que se partió desde la línea base y un entrenamiento previo, cuenta de ello dan los resultados cuantitativos; sin embargo, en esta etapa no se evidencian verbalizaciones de los estudiantes que reflejarán un proceso metacognitivo.

9.2.2. En cuanto a la ejecución de la intervención. La evidencia recabada a nivel cualitativo durante las treinta sesiones, mediante los formatos elaborados para las mismas (Apéndice D), permitió identificar datos importantes para la investigación en esta etapa:

El trabajo colaborativo coadyuvó a que los estudiantes protagonizaran roles dentro de los grupos asegurando que cada niño se mostrara líder en las funciones establecidas.

La validez ecológica y el sentido lúdico de la intervención condujeron a estrategias relacionadas con la emoción y la motivación desarrollando una intervención que para los niños resultó motivante; esta información es validada a partir de la expresión cotidiana de los niños, el interés demostrado a los padres para realizar la Torre de Hanói, la invitación cotidiana a realizar las tareas autónomamente.

El manejo de los videos hizo que los niños reconocieran estrategias metacognitivas en los factores control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo que posteriormente pudieron emplear en las actividades realizadas de manera transversal en el currículo propuesto para grado segundo, el diario vivir de los niños o las tareas establecidas para este proyecto. Los niños en el contexto cotidiano verbalizaban frases como “ahhh profe debo detenerme, pensar y actuar”, “Debemos seguir el patrón” “Profe “¡...necesita un abrazo!” “Hay que decirle a... que cuente hasta 4”

La práctica asidua de las tareas Torre de Hanói, el Trancón, de Paseo por el Zoo, Senderos consolidó un mejor desempeño en las mismas.

La práctica asidua de actividades como sopas de letras, crucigramas, sudokus, mándalas, juegos físicos, actividades tipo Go/No Go, conllevaron al desarrollo de las FE mediante la potenciación de los factores latentes flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio.

El refuerzo positivo (dulce, monedas o estrellas) coadyuvó a la regulación y autorregulación en comportamientos como el manejo adecuado del comportamiento en el aula y en diferentes escenarios intramurales; en el caso del dulce demostró cómo frente al desafío de consumirlo una vez se cumplieran ciertos retos como terminar la tarea adecuadamente, el uso adecuado al tono de voz o el guardar silencio y actividades de mayor tiempo los estudiantes iban mejorando en el reto; en ese mismo sentido las estrategias de tipo Go/No Go también mostraron su efectividad.

La intervención desde el ámbito multisensorial destacó en el manejo de la emoción y consolidación de comportamientos y aprendizajes al hacer uso de canales visuales, auditivos, táctiles y de movimiento.

Estrategias como los grupos cooperativos, Go/No Go, el dulce fueron empleadas de manera transversal (jornada escolar) consolidando factores latentes como el control inhibitorio.

Se encontró como dificultad el espacio físico; ya que, no fue el adecuado para la movilización de los niños dado el grupo con gran cantidad de estudiantes y la infraestructura de la sede.

9.2.3. En cuanto a la ejecución del postest. Se observan los siguientes eventos en la valoración de las dimensiones

Mayor seguridad por parte de los niños al realizar las tareas; en algunos se observa emoción al presentárseles la tarea.

Menor uso en el tiempo de la valoración.

Algunos niños verbalización las estrategias metacognitivas como “Detenerse, pensar y actuar” y “Seguir el patrón”.

Se dio un significativo mejor desempeño en las tareas y algunos niños mostraron emoción al culminarlas de manera satisfactoria.

10. Discusión

Tabla 9

Lineamientos metodológicos y procedimentales del proyecto neuroeducativo

Potenciación de las Funciones Ejecutivas en estudiantes de segundo grado.

POTENCIACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué incidencia tiene la implementación de un proyecto neuroeducativo para la potenciación de las funciones ejecutivas en los estudiantes de 204 de la Institución Educativa Buenos Aires de Soacha; como antecedente para generar una acción institucional que permita disminuir la brecha en el desempeño académico y por tanto en el desarrollo infantil dadas las implicaciones del nivel socioeconómico que les subyace?

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FASES	RESULTADOS
<p>Determinar la incidencia de un proyecto neuroeducativo que contemple la potenciación de las funciones ejecutivas en los factores memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva en 48 estudiantes del grado 204 de la Institución Educativa Buenos Aires, comuna 4, del municipio de Soacha; como antecedente para generar una acción institucional que</p>	<p>Caracterizar el estado de los factores memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva en los escolares del grado 204 al inicio del proceso investigativo</p>	<p>Pretest: Encuentro con cada uno de los estudiantes donde se establecieron 4 tareas: Torre de Hanói o anillas. Go/No Go Senderos El trancón</p>	<p>Cuantitativos en cada una de las tareas y el desempeño académico del segundo bimestre.</p>
	<p>Establecer características del diseño, consolidación e implementación del Proyecto neuroeducativo para la potenciación de las funciones ejecutivas de los estudiantes.</p>	<p>Investigación de aula/ del profesor, enmarcada en: - Intervención neuropsicológica y sus principios. - Modelo inclusivo. - Manejo puntual de 30 sesiones. Videos, tareas concretas como Torre de Hanói, Senderos, Trancón, De paseo por el zoo.</p>	<p>Cualitativos en el desarrollo de la intervención</p>

permita disminuir la brecha en el desempeño académico y por tanto en el desarrollo infantil dadas las implicaciones del nivel socioeconómico que les subyace.	- Manejo transversal: Go/No Go El dulce provocador Solución de guías con actividades potenciadoras de las FE.
---	--

Caracterizar el estado de los factores memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva en los escolares del grado 204 al finalizar el proceso investigativo aplicado.	Encuentro con cada uno de los niños donde se establecieron 4 tareas: Torre de Hanói o anillas. Senderos. Trancón Interferencia	Cuantitativos en cada una de las tareas y el desempeño académico en el cuarto bimestre.
--	--	---

Analizar y determinar los aspectos que cambiaron y permanecieron en los factores del Funcionamiento Ejecutivo de los estudiantes con el objeto de determinar la incidencia del Proyecto neuroeducativo.

Nota: Elaboración propia

El anterior esquema pretende orientar los elementos constitutivos del proyecto neuroeducativo Potenciación de las Funciones Ejecutivas en estudiantes de segundo grado y a su vez dar claridad sobre el manejo que llevará la discusión del mismo.

Este proyecto de investigación se desarrolló bajo la metodología de intervención en el aula a partir de la pregunta ¿Qué incidencia tiene la implementación de un proyecto neuroeducativo para la potenciación de las funciones ejecutivas en los estudiantes de 204 de la

Institución Educativa Buenos Aires de Soacha; como antecedente para generar una acción institucional que permita disminuir la brecha en el desempeño académico y por tanto en el desarrollo infantil dadas las implicaciones del nivel socioeconómico que les subyace?

A partir de la pregunta de investigación, se buscó potenciar las funciones ejecutivas, en 48 niños quienes se encontraban entre las edades de 7 a 10 años, desde el enfoque neuroeducativo pronunciado por Portellano (2018) abarcando los factores latentes o dimensiones ejecutivas control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y la metacognición como factores que consolidan procesos de aprendizaje y comportamiento pertinentes al desarrollo infantil y al entorno escolar. Las tres dimensiones o factores latentes enfocados en el estudio se basaron en el modelo de Miyake et al., (2012) al suponer un desempeño integrado del funcionamiento ejecutivo. La metacognición fue considerada como un constructo que de acuerdo a Flavell (1976) permitirá al estudiante reflexionar alrededor del reconocimiento y el control de su actividad cognitiva.

La discusión se estableció de acuerdo a los cuatro objetivos que comprendieron el estudio, las conclusiones más relevantes y las limitaciones.

Para implementar este proyecto se partió de una etapa de caracterización de los factores mencionados con anterioridad con el objeto de determinar la línea base para la intervención y un entrenamiento previo (Portellano, 2018); así, se utilizaron las tareas Torre de Hanói, Trancón, Senderos y Go/No Go que fueron avaladas por expertos teóricos y expertos en el tema del contexto universitario de la maestría. Pruebas neurológicas baremadas se descartaron dado que la valoración debería ser sustentables en el ámbito escolar encontrándose al alcance presupuestal de las Instituciones Educativas Oficiales o de los docentes que quisieran continuar este camino investigativo.

Al enmarcar la discusión en el primer objetivo específico, se observa que el caracterizar los factores en esta primera etapa permitió iniciar el proceso desde la línea base y el entrenamiento previo constituyendo un factor determinante para la eficiencia de la intervención. Los resultados en el cumplimiento del objetivo en la etapa pretest mostraron un bajo porcentaje de estudiantes que lograron responder efectivamente las tareas Torre de Hanói y el Trancón; en cuanto a las tareas Senderos y Go/No Go se evidencia un gran porcentaje de estudiantes que responden de manera adecuada. Es importante resaltar que a partir de la exposición a las tareas en esta etapa se inició el proceso de representación de un problema para el estudiante planteado desde la Teoría de la Complejidad Cognitiva según Zelazo y colaboradores (2016) lo que supone desde Portellano (2018) el colocar en escena un reto justo para los estudiantes constituido desde los principios de validez ecológica y sentido lúdico.

En estos primeros encuentros no se evidencian verbalizaciones de los estudiantes que reflejen un proceso metacognitivo, pero posiblemente se gestó un proceso reflexivo que demostró efectos en esta función ejecutiva presente típicamente en los estudiantes a esta edad de acuerdo a García y colaboradores, (2016).

En un segundo momento se estableció el diseño, la consolidación e implementación del proyecto neuroeducativo Potenciación de las Funciones Ejecutivas de los estudiantes del grado 204 a partir de la caracterización realizada en el pretest; los principios metodológicos del enfoque neuroeducativo de Portellano (2018); la Teoría de la complejidad cognitiva y de control de Zelazo y Frye (2016); el Modelo Jerárquico de las Funciones Ejecutivas de Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter (2012) y las consideraciones del desarrollo evolutivo de las FE que considera el National Scientific Council on the Developing Child Harvard University.

A partir de las observaciones realizadas en la intervención se pudo evidenciar cómo el proceso iterativo y el proceso reflexivo establecieron los elementos efectivos para que los estudiantes atendieran a los desafíos que demandaban las tareas de manera cada vez más compleja en los factores flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio. (Zelazo y Frye, 2015, citados por Sánchez y Pitta, 2017 y Martorell y Yute, 2014)

El proceso reflexivo se evidencia teóricamente desde el planteamiento expuesto por García, Rodríguez, González-Castro, Álvarez – García y González-Pienda, (2016) en tanto la capacidad metacognitiva (FE) en los estudiantes está típicamente presente en su edad; entonces, el reconocimiento de estrategias propias en cada dimensión ejecutiva (memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva) potenciaría significativamente el desarrollo de las habilidades metacognitivas; así, el empleo de tácticas oportunas para solucionar las tareas fue evidenciable en el análisis que los niños hicieron a través de la socialización de los videos infantiles y la expresión de las estrategias al ejecutar las actividades planteadas en la intervención o en su cotidianidad siendo las más verbalizadas “Detenerse, pensar y actuar”, “Buscar el patrón”, “Contar hasta cuatro” y “Cambiar de actividad”. Este proceso es consistente con lo afirmado por García et al., (2016) en tanto la regulación de la cognición parte del análisis, planificación, monitorización, reflexión y evaluación en la ejecución de la tarea como habilidad metacognitiva que posteriormente se refleja en el aprendizaje autorregulado.

Las anteriores declaraciones confluyen con la Teoría de la complejidad cognitiva y de control de Zelazo y Frye (2016) en la fijación de las cuatro etapas de este proceso, a saber, 1) la representación del problema 2) la selección de un plan de acción 3) la ejecución del plan 4) su evaluación (Martínez et al., 2015) y obtienen más soporte conceptual al encontrarse relación directa entre las evidencias y las afirmaciones de Anderson (2002) cuando precisa los aspectos

necesarios en el desempeño de una tarea: “a) anticipación y desarrollo de la atención b) control de impulsos y auto-regulación c) flexibilidad mental y utilización de la realimentación d) planificación y organización e) selección de forma efectiva de estrategias para resolver problemas y f) monitorización” (Bausela-Herreras, 2014, p.2)

Por otra parte, las verbalizaciones de los niños que denotan control inhibitorio, autorregulación y metacognición, “Detenerse, pensar y actuar”, “Buscar el patrón”, “Contar hasta cuatro” y “Cambiar de actividad”, demostrarían como lo afirma McDonald (2015), según el modelo de Zelazo, la influencia que tienen las funciones ejecutivas calientes (control inhibitorio) como componente socio-afectivo sobre las funciones ejecutivas frías (memoria de trabajo y solución de problemas) generándose una interrelación de complementariedad y funcionalidad (Martínez et al., 2015) como lo afirmaría Miyake et, al (2000). Las FE, aunque tienen un carácter independiente, tienen tres factores latentes (la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva) que las correlacionan atendiendo al paradigma de la unidad y su funcionalidad para la valoración del funcionamiento ejecutivo (Bausela-Herreras, 2014).

Desde la postura de Portellano (2018) estas verbalizaciones y las actuaciones de los niños frente a las diversas tareas corresponderían tanto a la interdependencia de las FE, a los requisitos de propositividad, novedad, complejidad y finalidad adaptativa y al proceso cognitivo que le subyace desde el establecimiento de metas, el diseño de planes de actuación, el funcionamiento de las operaciones mentales, la autorregulación, la selección de comportamientos adaptativos y el manejo tanto del tiempo y el espacio como la de una actitud flexible que le permite realizar la tarea propuesta.

Es de anotar que aunque la tarea Go/No Go (aplicada en el pretest) no logró caracterizar el estado de la dimensión control inhibitorio en la intervención sí se lograron establecer

actividades en el eje transversal del currículo, los videos, actividades y retos consistentes para su potenciación como el dulce provocador, estrategias tipo Go/No Go, la repetición de consignas y la economía de fichas.

Los resultados evidenciados en el postest muestran incidencias significativas de la intervención en la ejecución de las tareas Torre de Hanói, el Trancón y Senderos, lo que conllevaría a destacar la eficiencia en la potenciación de los factores latentes memoria ejecutiva, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, además de la movilización de procesos cognitivos como la autorregulación y la metacognición. Esta incidencia según Portellano (2018) sería el resultado primero de identificar las bases neurobiológicas que poseen los niños en tanto la mayor parte de ellos se encontraban aún en el periodo crítico de la evolución de las FE (41 niños entre los 7 y 8 años) y la oportunidad en los principios que enmarcaron la intervención neuoeducativa: validez ecológica, práctica asidua, entrenamiento previo, brevedad, reforzamiento positivo, estimulación multisensorial, retroalimentación, trabajar desde la línea base, sentido lúdico y terapia grupal.

Se encontró como dificultad el espacio físico; ya que, no fue el adecuado para la movilización de los niños dado el grupo con gran cantidad de estudiantes y la infraestructura de la sede.

Como afirma Sánchez, et al. (2017), la consideración de un modelo inclusivo y de trabajo cooperativo aportó significativamente en la potenciación de las FE en tanto cada uno de los niños se mostraba motivado y seguro al asumir un rol protagonista en el aula (Echeita y Ainscow, 2011; Booth, Ainscow y Black, 2002), (Zelazo, Blair & Willoughby, 2016); además, la demanda del grupo cooperativo ante la meta propuesta provocó procesos de socialización, ayuda mutua, corresponsabilidad y colaboración que coadyuvaron en la potenciación de las FE de la mayor

parte de los estudiantes aun cuando el grupo era de 48 participantes (Benavides, Romero, Quesada & Alba, 2016).

Estas evidencias dan lugar a analizar los planteamientos del National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015) en tanto establece como factores críticos para el desarrollo de las FE las relaciones, las actividades que emprenden los niños y los lugares donde se desenvuelven y las afirmaciones de Bausela-Herrerias (2014) al mencionar que evolutivamente los niños se van mostrando cada vez más autónomos al regular sus comportamientos; es decir, formalizan de manera progresiva la autorregulación de la conducta y el desarrollo de su funcionamiento ejecutivo a partir de procesos de orden superior como la memoria del trabajo, la planificación, la inhibición de respuestas automáticas, entre otros.

Ahora bien, dados los resultados académicos de los estudiantes en el cuarto periodo se podría establecer que existió un impacto positivo al encontrarse una relación convergente entre el mejoramiento académico y la potenciación de las funciones ejecutivas; sin embargo, no se puede asegurar que se deba exclusivamente a la intervención implementada.

Además, es importante destacar cómo una intervención temprana sistematizada en el ambiente escolar desde el ámbito neuroeducativo permitirá aportar significativamente al desarrollo infantil, al incrementar la capacidad de aprendizaje escolar, optimizar el estado emocional, la personalidad y la conducta del participante y generará una tasa de retorno evidenciada en la mejora de la calidad de vida presente y futura de los participantes y sus familias.

Las limitaciones del estudio se evidenciaron en el encontrar una tarea oportuna para detectar el estado del control inhibitorio; ya que, tanto en el pre-test como en el postest las tareas Go/No Go e Interferencia no permitieron establecer la línea base para la intervención. Por otro

lado la implementación de una práctica extensiva del proyecto garantizando la consolidación del funcionamiento ejecutivo y el no contar con un lugar adecuado para el número de participantes.

Como recomendaciones para la puesta en escena de este pilotaje se encuentran la instauración del proyecto neuroeducativo “Potenciación de Funciones Ejecutivas” en una línea transversal garantizando su práctica asidua e intencional constituyéndose para los docentes en un desafío para su quehacer neuropedagógico y por ende su formación en este ámbito; la vinculación de los padres y la comunidad en general como acción corresponsable en los entornos familia-escuela; la instauración de un proyecto en la potenciación de funciones ejecutivas en la primera infancia donde se convoque a todas aquellas “familias gestantes de la institución” incluyendo los jóvenes adolescentes en esta situación con el objeto de favorecer el desarrollo de la arquitectura cerebral desde el inicio de la vida.

11. Referencias

- Arán-Filippetti, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y el estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29, 98-113.
Recuperado de <https://psycnet.apa.org/record/2011-19593-007>
- Barrera, D., Orduz, C., Zambrano, M., & Pitta, P., (2017). *Programa grupal lúdico-motriz y cognitivo- emocional “Pensamos, Sentimos, Aprendemos” como apoyo en el fortalecimiento de funciones ejecutivas en niños de 5 a 6 años*. Trabajo de grado de Especialización en Psicología Educativa, Facultad de Psicología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.

- Bausela-Herreras, E. (2014) Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. Recuperado de http://scielo.isciii.es/pdf/acp/v11n1/03_original3.pdf
- Bejarano, N., & Rodríguez, L., & Mejía, M., (2016) *Intervención Psicoeducativa de las Funciones Ejecutivas en niños de 8 a 12 años en contexto escolar*. Trabajo de grado de Especialización en Psicología Educativa, Facultad de Psicología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.
- Brando, C., Campo, L., Crisóstomo, N., & Mejía, M., (2015). *El juego como medio para habilitación de funciones ejecutivas en Niños entre 4 y 7 años*. Trabajo de grado de Especialización en Psicología Educativa, Facultad de Psicología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.
- Cejudo, R. (2006). Desarrollo Humano y Capacidades. Aplicaciones de la Teoría de las capacidades de Amartya Sen a Educación. *Revista Española de Pedagogía*, 234, 365-380. Recuperado de [Dialnet-DesarrolloHumanoYCapacidades-2083128.pdf](http://dialnet-desarrollohumanoycapacidades-2083128.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Serie de proyecciones con desagregación nacional, departamental, municipal, y cabecera-resto (centros, poblados y rural disperso). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Fonseca Estupiñán, G. P., Rodríguez Barreto, L. C., & Parra Pulido, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia la Promoción de la Salud*, 21(2), 41-58. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v21n2/v21n2a04.pdf>

- García, A. (2015). Desarrollo y validación de un cuestionario de observación para la evaluación de las funciones ejecutivas en la infancia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación, 17*(1), 141-162.
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez - García, D. & González-Pienda, J., (2016) Metacognición y funcionamiento ejecutivo en Educación Primaria. *Anales de Psicología, 32* (2), 474-483. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/167/16745250019.pdf>
- Gifre Monreal, M. & Guitart, M. E. (2012). Consideraciones educativas desde la perspectiva ecológica de Urie Bronfenbrenner. *Contextos Educativos, 15*, 79-92.
- Guzmán, R., (2010). *Concepciones de infancia a lo largo de la historia. Implicaciones en el trato a los niños y las niñas: Memorias I Congreso Internacional de Pedagogía e Infancia* (13-28) Universidad de la Sabana. Bogotá.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M., (2014) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2018). Política Nacional de Infancia y Adolescencia 2018 -2030. Presidencia de la República, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Educación Nacional, Departamento Nacional de Planeación, Departamento de la Prosperidad Social, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- Korzeniowski, C., Ison, M., & Difabio, H. (2017) Group cognitive intervention targeted to the strengthening of executive functions in children at social risk. *International Journal of Psychological Research. 10* (2), 34-45 Recuperado de

- https://www.researchgate.net/publication/332130588_Executive_functioning_and_learning_in_primary_school_students
- Lawson, G. M., & Farah, M.J. (2017) Executive function as a mediator between SES and academic achievement throughout childhood. *International Journal of Behavioral Development* 41 (1), 94–104. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5222613/>
- López, M. (2011) Memoria de trabajo y aprendizaje: Aportes de la neuropsicología. *Cuadernos de Neuropsicología*. 5 (1), 25-47. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4396/439642487003.pdf>
- Martínez, L., Peña, J., Uribe, S. & Pitta, P., (2015). *Intervención psicoeducativa de las funciones ejecutivas en niños de 6 a 11 años en ambiente escolar*. Trabajo de grado de Especialización en Psicología Educativa, Facultad de Psicología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.
- Martinez, M., Suárez, J., & Valiente, C. (2019) Executive functioning and learning in primary school students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17 (1), 55-80. No. 47. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/6bc8/5310d6e239d7de5440780f348552039ed90e.pdf>
- Martorell, C. & Yudes, C., (2014) *Relación entre función ejecutiva y el rendimiento escolar de alumnos de primaria de 6-9 años*. Tesis Maestría en Neuropsicología y Educación. Universidad Internacional de la Rioja. España.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Reporte histórico de comparación entre los años 2016 - 2017 Institución Educativa Buenos Aires*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2014). *Enhancing and practicing executive function skills with children from infancy to adolescence.*

Recuperado de <http://www.developingchild.harvard.edu/>

National Scientific Council on the Developing Child, Harvard University (2015). *La Función ejecutiva: habilidades para la vida: En breve.* Recuperado de

<http://www.developingchild.harvard.edu/>

Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE) (2018). Programme for international student assessment (PISA) Results from PISA 2018 Colombia. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Pachón, X. (2015). La Infancia y la Antropología Colombiana. Una Aproximación. *Infancia y Educación* (págs. 21 - 51). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Periodismo Público (31 de mayo de 2019) *La violenta herencia de inseguridad y zozobra que se mantiene en Soacha.* Recuperado de

<https://www.facebook.com/901785846519273/posts/2465821770115665/?sfnsn=mo>

Portellano, J. (2018) *Neuroeducación y funciones ejecutivas.* Madrid. Ciencias de la educación preescolar y especial.

Proyecto Educativo Institucional Institución Educativa Buenos Aires. (2017)

Restrepo Gómez, B. (2009). Investigación de aula: formas y actores. *Revista Educación y Pedagogía* (53).

Rosselli, M., Jurado, M., & Matute, E., (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias.* 8 (1), 23-46.

Sánchez, I., & Pitta, P., (2017). *Impacto del programa pedagógico, lúdico motriz y cognitivo-emocional “pensamos, sentimos, aprendemos”, en las dimensiones cognitivas, motrices y*

cognitivo-sociales en niños con y sin necesidades educativas especiales de 6 años, en un colegio de Cota. Tesis Maestría en Psicología de la Salud y la Discapacidad. Facultad de Psicología, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.

- Sbicigo, J. B., Abaid, J. L. W., Dell'Aglio, D. D., & de Salles, J. F. (2013). Nivel socioeconômico e funções executivas em crianças/ adolescentes: revisão sistemática. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*.65 (1) 51-69. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672013000100005&lng=en&tlng=en
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. & Pelegrín-Valero, C. (2008) Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista Neurología*, 46 (11) 684-692
- Verdejo, A. & Bechara, A. (2010) Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. *Psicothema*, 22, (2), 227-235.
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). *Executive Function: Implications for Education*. NCER 2017-2000. Washington, DC: National Center for Education Research (NCER) / National Center for Special Education Research (NCSER) / Institute of Education Sciences (IES), US Department of Education. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED570880.pdf>

12. Apéndices y Anexos

Apéndice A

Consentimiento Informado



Señor padre de familia, durante el segundo semestre se llevará a cabo el proyecto de investigación **"Potenciación de las funciones ejecutivas en los estudiantes de 204"**, este proyecto busca a través de pruebas, tareas y actividades de tipo pedagógico, lúdico – recreativo, realizadas en la misma jornada y dentro del mismo desarrollo de las clases, fomentar procesos que beneficien el rendimiento académico y convivencial de los estudiantes pertenecientes al grado 204.

Es de anotar, que para el desarrollo del proyecto se hará uso de grabaciones y fotografías; todas ellas con fines educativos; por tanto, es necesario que usted como representante legal del niño manifieste por escrito estar informado del proyecto y aceptar el registro fílmico anteriormente descrito.

Yo _____, padre de familia o cuidador de _____, he sido informado de la investigación que se llevará a cabo, por la Docente de la Institución Educativa Buenos Aires **YÉSIKA GUTIERREZ**.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY EL CONSENTIMIENTO para la participación de mi hijo (a) en el proyecto **"Potenciación de las funciones ejecutivas en los estudiantes de 204"**

Nombre del estudiante		
Nombre del padre o acudiente		Cel.
Firma y número de cédula		C.c.
Firma docente		

Apéndice B
Formato Pretest

Nombre:			
Edad:		Fecha:	

Torre de Hanói	Inicio	Movimientos	Tiempo	Logrado	Final

El trancón	Inicio	Movimientos	Tiempo	Logrado	Final

Go-no Go	Inicio	V	R	AM	AZ	AM	AZ	V	R	R	V	AM	V	AM	AZ	R	Final

Senderos	Inicio	Logrado	Final

Observaciones

Yésika Paola Gutiérrez Delásquez

Apéndice C

Cuadro Estímulos Trabajo Colaborativo



Apéndice D

Formato Recolección de Datos

**MAESTRÍA EN DESARROLLO INFANTIL –UNIVERSIDAD DE LA SABANA-
POTENCIACIÓN FUNCIONES EJECUTIVAS 204**

SESION DE INTERVENCIÓN N.	RESPONSABLE: YÉSIKA PAOLA GUTIÉRREZ VELASQUEZ
FECHA	NUMERO DE PARTICIPANTES
OBJETIVO:	

ESTRATEGIAS:	

DESCRIPCIÓN DE EVENTOS QUE REQUIEREN ANÁLISIS	

Yésika Paola Gutiérrez Velásquez

