

Funcionamiento Ejecutivo en la infancia: Una mirada desde la neuropsicología cognitiva

COLECCIÓN
INVESTIGACIÓN



Martha Cecilia Jiménez-Martínez
Diego Alejandro Calle-Sandoval
Lady Johanna Pereira-Moreno

Martha Cecilia Jiménez-Martínez

Psicóloga Universidad Católica de Colombia. Especialista en Psicología Clínica UNED-España, Doctora en Psicología con Orientación Neurociencia Cognitiva Aplicada Universidad Maimónides BS AS. Docente de planta e Investigadora Grupo Desarrollo Humano Cognición y Educación de la Escuela de Psicología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Coordinadora Convenio Programa de Atención Integral para la Primera Infancia MEN-UPTC, municipios de Tunja, Guayatá, Almeida y Boyacá-Boyacá, Coordinadora Diplomado en Formación de Agentes Educativos de Primera Infancia. Centro de Inveestigaciones Facultad Ciencias de la Salud. CIES de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. BECARIA Estado de Isarel. Curso Internacional " Niños en Riesgo en la Primera Infancia "Detección e Intervención temprana". Investigadora Junior Minciencias.

martha.jimenez@uptc.edu.co

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0290-9440>

Google Académico <https://scholar.google.com/citations?user=GYpMwbUAAAAJ&hl=es>

Diego Alejandro Calle-Sandoval

Psicólogo Universidad del Valle, Magíster en Filosofía de la misma Universidad. Docente investigador Universidad Libre, Cali. Doctor en Psicología con Orientación Neurociencia Cognitiva Aplicada Universidad Maimónides BS AS. Experiencia de 15 años en docencia universitaria e investigación. Publicaciones en el área de las neurociencias, etología y desarrollo infantil. Investigador Junior II Minciencias.

diacalle54@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4917-5819>,

Google scholar <https://scholar.google.es/citations?user=S5e-En8AAAAJ&hl=es>

Funcionamiento Ejecutivo en la infancia: una mirada desde la neuropsicología cognitiva

Martha Cecilia Jiménez-Martínez
Diego Alejandro Calle-Sandoval
Lady Johanna Pereira-Moreno

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
2021

Funcionamiento Ejecutivo en la infancia: una mirada desde la neuropsicología cognitiva / Executive functioning in childhood: a view from cognitive neuropsychology/ Jiménez-Martínez, Martha Cecilia; Calle-Sandoval, Diego Alejandro; Pereira-Moreno, Lady Johanna. Tunja: Editorial UPTC, 2021. 102 p.

ISBN Digital 978-958-660-572-4

1. Psicología infantil. 2. Psicología evolutiva. 3. Comunidades rurales. 4. Trato de los niños. 5. Educación primaria

(Dewey 155.7 /21) (Thema JMC - Psicología infantil y evolutiva o del desarrollo)



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



**Dirección de
Investigaciones**



Primera Edición, 2021
Formato digital

Funcionamiento Ejecutivo en la infancia: una
mirada desde la neuropsicología cognitiva
Executive functioning in childhood: a view from
cognitive neuropsychology.

ISBN Digital 978-958-660-572-4

Colección Salud, Universidad y Sociedad N.º 3

Proceso de arbitraje doble ciego
Recepción: septiembre de 2020
Aprobación: marzo de 2021

© Martha Cecilia Jiménez-Martínez, 2021
© Diego Alejandro Calle-Sandoval, 2021
© Lady Johanna Pereira-Moreno, 2021
© Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia, 2021

Editorial UPTC
Edificio Administrativo – Piso 4
Avenida Central del Norte 39-115,
Tunja, Boyacá
comite.editorial@uptc.edu.co
www.uptc.edu.co

Rector UPTC

Oscar Hernán Ramírez

Comité Editorial

Manuel Humberto Restrepo Domínguez, Ph. D.
Enrique Vera López, Ph. D.
Yolima Bolívar Suárez, Mg.
Sandra Gabriela Numpaque Piracoca, Mg.
Oscar Pulido Cortés, Ph. D.
Edgar Nelson López López, Mg.
Zaida Zarely Ojeda Pérez, Ph. D.
Carlos Mauricio Moreno Téllez, Ph. D.

Subcomité Especializado de Evaluación de Obras Facultad de Ciencias de la Salud

Abel Fernando Martínez Martín, Ph. D.
Angélica Maritza Betancourt Suárez, Ph.D.
Bibiana Matilde Bernal Gómez, Ph. D.
Yenny Salamanca Camargo, Mg.
Lina Fernanda Barrera Sánchez, Mg.
Virgelina Castellanos Páez, Mg.

Editora en Jefe:

Lida Esperanza Riscanevo Espitia, Ph. D.

Coordinadora Editorial:

Andrea María Numpaque Acosta, Mg.

Corrección de Estilo

Luisa Patricia Merlano
Psicóloga de la Pontificia Universidad Javeriana

Diseño y diagramación

Andrés A. López Ramírez
andres.lopez@uptc.edu.co

Libro financiado por la Dirección de Investigaciones de la UPTC y la Facultad de Ciencias de la Salud. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Libro resultado de investigación con SGI 768

Citar este libro / Cite this book

Jiménez-Martínez, M., Calle-Sandoval, D. & Pereira-Moreno, L. (2021). *Funcionamiento Ejecutivo en la infancia: una mirada desde la neuropsicología cognitiva*. Tunja: Editorial UPTC.

DOI: <https://doi.org/10.19053/9789586605724>

Resumen

Hace varias décadas se consideraba que las Funciones Ejecutivas o en términos más clásicos el control voluntario de la atención, el comportamiento, la toma de decisiones y el pensamiento, eran habilidades propias de la segunda infancia. Todas estas características y atributos humanos que no se consideraban eje de estudio por la antigua neurociencia antes del error de Descartes y el descubrimiento de los síndromes disejecutivos y su relación con la corteza prefrontal. Sin embargo, y gracias a las múltiples investigaciones en torno a cómo opera la corteza prefrontal, se ha desvelado que emergen desde la primera infancia. Sistemáticamente se ha evidenciado teórica y empírica sobre la asociación entre estructuras como la parte superior del prefrontal, la región dorsolateral, y el aumento de la sustancia blanca con Funciones Ejecutivas de control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva entre los 3 y 5 años de edad. Esto permite comprender que de esta etapa surge gran parte del funcionamiento cognitivo de los niños y niñas. Es justo desde estos hallazgos que la presente obra busca ilustrar de manera empírica en el contexto colombiano de la intervención etológica en neonatos en el primer capítulo, y en los subsecuentes capítulos comprender el Funcionamiento Ejecutivo a la luz de variables propias de la región como las condiciones radicalmente distintas entre lo urbano y lo rural, que afectan la construcción del sujeto, dado que según la perspectiva probabilística, los individuos se construyen a partir de las interacciones entre componentes genéticos y ambientales; siendo la primera infancia el periodo de mayor desarrollo de funciones cognitivas. Los resultados de las investigaciones expuestas en esta producción, constituyen nuevos hitos en el crecimiento de la neuropsicología de la primera infancia en Colombia, así como luces teóricas al fortalecimiento de la episteme contemporánea integradora en la que no se puede estudiar la conducta humana desde las divisiones filosóficas de antaño.

Palabras clave: Psicología infantil; Psicología evolutiva; Comunidades rurales; Trato de los niños; Educación primaria; Funciones Ejecutivas.

Abstract

A few decades ago, Executive function or the voluntary control of attention as well as behavior, decision making and thinking were considered abilities innate to second childhood. All these characteristics and human attributes were not the focus of study of old neuroscience before the Descartes' error and the discovery of dysexecutive syndromes and their relationship with the prefrontal cortex. However, and thanks to multiple investigations into how the prefrontal cortex operates, it has been revealed that they emerge from the early childhood. There is a systematic progress in which it has been established both theoretical and empirical evidence about the association among structures such as the upper part of the prefrontal, the dorsolateral region, and the increase in white matter with executive functions of inhibitory control working memory and cognitive flexibility between 3 to 5 years of age. This allows us to understand that a large part of the cognitive functioning of boys and girls stems from this age period. It is precisely from these findings, that the present work seeks to illustrate empirically in the Colombian context of the ethological intervention in neonates in the first chapter. In the subsequent chapters it is explained how to understand the executive functioning taking into account variables proper of the region such as urban vs rural. These variables affect the construction of the subject. According to the probabilistic perspective, the individuals are built from the interaction between both the genetic and environmental components. Therefore, early childhood is the period in which most of the development of the cognitive function occurs. The results of the investigation presented in this production, constitute a new milestone in the growth of neuropsychology in early childhood in Colombia. In the same way, it leads the way to the strengthening of the contemporary integrative episteme in which human behavior cannot be studied using the previous philosophical divisions.

Keywords: Child psychology; Developmental psychology, Rural communities, Treatment of children, Elementary education, Executive functions.

Contenido

Prólogo.....	9
Capítulo Introdutorio.....	11

Capítulo I

Funciones Ejecutivas en niños prematuros después del programa madre canguro

1. Introducción.....	17
2. Neurosiología del desarrollo ejecutivo y apego.....	18
3. Método.....	20
3.1 Sujetos.....	20
3.2 Instrumentos.....	21
3.3 Recaudos éticos de la investigación.....	21
4. Resultados.....	21
5. Discusión.....	25
6. Conclusión.....	27

Capítulo II

Funciones Ejecutivas en niños de escuelas rurales en Boyacá

1. Introducción.....	31
2. Antecedentes y referentes teóricos.....	34
3. Funciones Ejecutivas.....	38
3.1 Inhibición.....	38
3.2 Memoria de trabajo.....	39
3.3 El modelo multicomponente de Baddeley y Hitch.....	40
3.4 Flexibilidad cognitiva.....	40
4. Método.....	43
4.1 Diseño.....	43
4.2 Muestra.....	43
4.3 Instrumentos.....	44
4.4 Procedimiento.....	44
4.5 Análisis de datos.....	45
4.6 Consideraciones éticas.....	45
5. Resultados.....	45
6. Discusión.....	55
7. Conclusiones.....	58

Capítulo III**Rendimiento Académico en un grupo de niños escolarizados:****Una mirada desde las Funciones Ejecutivas.**

1. Introducción.....	69
2. Referentes teóricos.....	72
2.1 Función Ejecutiva.....	72
2.2 Corteza prefrontal y desarrollo de las Funciones Ejecutivas.....	73
2.3 Neuroanatomía de las Funciones Ejecutivas.....	74
2.4 Desarrollo evolutivo.....	76
2.5 Función Ejecutiva y el Aprendizaje.....	76
2.6 Rendimiento Académico.....	77
3. Método.....	78
3.1 Diseño.....	78
3.2 Población muestra.....	79
3.3 Variables medidas.....	79
3.4 Instrumentos aplicados.....	80
4. Procedimiento.....	82
4.1 Consentimientos informados.....	82
4.2 Análisis de datos.....	84
5. Resultados.....	84
6. Discusión y conclusiones.....	91
6.1 Limitaciones.....	93
Glosario de términos.....	98

Lista de Tablas**Capítulo II: Funciones Ejecutivas en niños de escuelas rurales en Boyacá**

<i>Tabla 1. Competencias y componentes evaluados en las pruebas SABER 11.....</i>	37
<i>Tabla 2. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según el sexo.....</i>	46
<i>Tabla 3. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según la edad 8 – 7 años.....</i>	47
<i>Tabla 4. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según la edad 9 – 11 años.....</i>	48
<i>Tabla 5. Frecuencia de baremos por cada subdominio de Funciones Ejecutivas.....</i>	49
<i>Tabla 6. Correlación de Spearman entre Rendimiento Académico y las subpruebas.....</i>	51
<i>Tabla 7. Diferencias de Funciones Ejecutivas según el Sexo.....</i>	52
<i>Tabla 8. Diferencias significativas según la Escolaridad.....</i>	53
<i>Tabla 9. Diferencias significativas entre Funciones Ejecutivas según la Edad.....</i>	54

Capítulo III: Rendimiento Académico en un grupo de niños escolarizados:**Una mirada desde las Funciones Ejecutivas**

<i>Tabla. 1. Descripción instrumentos utilizados.....</i>	81
<i>Tabla 2. Consolidados promedios generales en las subescalas de atención.....</i>	85

Tabla 3. Consolidados promedios generales en las subescalas de fluidez.....	86
Tabla 4. Consolidado de promedios generales en subescalas de planeación y organización.....	87
Tabla 5. Consolidado de promedios generales en subescalas del WISC.....	88
Tabla 6. Consolidados promedios generales del desempeño en castellan y matemáticas.....	89
Tabla 7. Promedio general de subescala de atención de niños para remisión.....	90
Tabla 8. Promedio general en subescalas ENI.....	90
Tabla 9. Promedio general en subescalas del WISC de niño para remisión.....	91
Tabla 10. Promedio general del desempeño en niños para remisión.....	91

Lista de figuras

Capítulo I: Funciones Ejecutivas en niños prematuros después del programa madre canguro

Figura 1. Funcionamiento Ejecutivo promedio a través del reactivo Hearts and Flowers....	22
Figura 2. Rendimiento promedio en Control Inhibitorio.....	22
Figura 3. Distribución del desempeño ejecutivo en menores prematuros, egresados del programa madre canguro y nacidos a término.....	23
Figura 4. Desempeño total en Funciones Ejecutivas: memoria de trabajo y control inhibitorio.....	24

Capítulo II: Funciones Ejecutivas En Niños De Escuelas Rurales En Boyacá

Figura 1. Resultados nacionales por tipo de establecimiento en la prueba de matemáticas.....	38
---	----

Capítulo III: Rendimiento Académico en un grupo de niños escolarizados: Una mirada desde las Funciones Ejecutivas

Figura 1. Vista lateral izquierda del córtex prefrontal.....	75
--	----

Lista de gráficos

Capítulo III: Rendimiento Académico en un grupo de niños escolarizados: Una mirada desde las Funciones Ejecutivas

Gráfico 1. Representación mental Función Ejecutiva.....	73
---	----

Prólogo

Un libro siempre es una fiesta del encuentro entre el autor y el lector. A medida que sus páginas transcurren, se genera un vínculo entre ellos, el cual puede elevarnos de la ignorancia al conocimiento, de la curiosidad al descubrimiento, del aburrimiento al placer o de la indiferencia al amor; pero nunca un libro nos dejará de transformar, luego de su lectura nunca más seremos los mismos. Sin duda, un libro es una relación apasionada y curiosa, construida por dos personas que no se conocen, pero a pesar de ello, se encuentran.

Este libro nos invita a construir una relación basada en los conocimientos surgidos del estudio de la Neurociencia Cognitiva, que sus tres autores han encontrado a través del trabajo metódico, comprometido y riguroso. Encontraremos en sus páginas una serie de descubrimientos sobre el neurodesarrollo, sobre los procesos neurocognitivos más profundos del cerebro, surgidos de sus propias experiencias y de una inagotable voluntad por cambiar la realidad y mejorar la calidad de vida de los niños colombianos.

Encontramos en sus investigaciones un mapa para el abordaje de los problemas del neurodesarrollo que nos permitirá pensar en intervenciones oportunas para la inclusión educativa. También nos brinda una guía práctica para comprender la complejidad de la Función Ejecutiva, sus modelos, su evaluación y su estudio, haciendo más valorable su importancia para el aprendizaje.

Por último, los autores hacen un gran aporte a la construcción del conocimiento de la propia ciencia, investigando y divulgando los hallazgos y reflexiones de profesionales que practican la asistencia con rigurosidad científica basada en la mejor evidencia disponible; además de contribuir a la comprensión de la ciencia del aprendizaje.

Espero que disfruten como yo, de ver como la neurociencia y la educación se encuentra apasionada y curiosamente en las aulas de nuestra querida Colombia.

Fabián Román MD. Ph. D.

Médico Psiquiatra

Director Red Iberoamericana de Neurociencia Cognitiva

Coordinador Académico del Doctorado en Psicología con Orientación en Neurociencia
Cognitiva Aplicada

Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina

Profesor Neurociencia Cognitiva de la Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia

Profesor Cátedra de Neuroeducación de la Universidad de Barcelona, España

Capítulo Introductorio

Cerebro, desarrollo y sujeto: Lo que nos cuenta la neuropsicología de la primera infancia

Diego Alejandro Calle Sandoval¹

El capítulo inicial a esta obra investigativa en el ámbito del Funcionamiento Ejecutivo en los primeros años, es una reflexión alrededor de las temáticas investigadas y el aporte de estas a la concepción contemporánea del sujeto en desarrollo desde la perspectiva de las ciencias sociales y humanas. Igualmente, se hace hincapié en la importancia del diálogo permanente entre saberes, disciplinas y enfoques teóricos metodológicos a nivel científico.

Las ciencias humanas y sociales se vieron enfrentadas a difíciles laberintos y paradojas metodológicos y teóricos durante el siglo XX, gracias a los modelos rígidos contemplados por la filosofía de la ciencia y su juicio de buena ciencia o ciencia errada. En este sentido, lo psicológico, lo subjetivo y el estudio de variables no exactas, se veían relegadas por la tendencia deductiva de los paradigmas científicos predominantes en dicho siglo (Popper, 1972).

No obstante, y en congruencia con la idea de revolución científica de Khun, (1962), la última década del siglo pasado y el inicio del presente, han evidenciado

¹ *Phd. in Psychology with emphasis in Cognitive Neuroscience, researcher, health science Faculty Universidad Libre seccional Cali. Email: diego.calle@unilibre.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-4917-5819>*

la denominada revolución científica del cerebro (Pinker, 2018). Dicha oleada de descubrimientos sobre el funcionamiento de este misterioso órgano ha facilitado la intersección de disciplinas como la etología, la psicología, la biología, las ciencias cognitivas, la antropología y la filosofía entre otras. Tal ensamblaje ha permitido zanjar viejas divisiones epistemológicas como, la dicotomía cuerpo, mente, innatismo y experiencia, objetividad y subjetividad, en una especie de nuevo paradigma o paradigma perdido como lo planteaba Morin en 1973.

En este orden de ideas, siempre se consideró que las funciones psicológicas eran el resultado de patrones de acción fijos a nivel cortical de origen filogenético (Llinás, 2002; Arsuaga & Martínez, 2004) o consecuencia de la interacción entre el sujeto en desarrollo, el ambiente y los objetos de este (Fejerman, 2010). Posiciones antagónicas y deterministas en su mayoría, tal vez como consecuencia de una idea de sujeto fragmentada en algunos casos por el racionalismo unas, otras por el empirismo, o por el positivismo científico tradicional que impedían ver de manera integral la naturaleza humana y la forma como esta construye el psiquismo desde la infancia.

Función Ejecutiva y corteza prefrontal a propósito de un ser inacabado por la filogenia

La antropología Kantiana reconoció en la naturaleza humana la existencia de un ser incompleto, cuyo objetivo desde el nacimiento es terminarse de construir a diferencia de otras especies que llegan al mundo muy dotadas de instintos que les facilitan la adaptación al entorno (González, 2007). En este sentido, la marcada neotenia humana que explica su falta de especialización biológica y dependencia del ambiente, exigen una mirada distinta de su evolución (Gould, 1998). Dicha visión requiere de investigaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias en las que se obtengan resultados y hallazgos que ofrezcan pasarelas teóricas que zanjén las viejas divisiones epistemológicas enunciadas al inicio del presente capítulo.

Evidencia clara de esas transiciones conceptuales y metodológicas son brindadas por los estudios neuropsicológicos desarrollistas en distintos contextos sociales, culturales y ambientales.

En especial las Funciones Ejecutivas, dado que estas representan lo más abstracto y subjetivo del psiquismo humano como lo son las emociones, la toma de decisiones, el juicio, el raciocinio y las conductas moral y social (Damasio, 2005). Todas estas características y atributos humanos no se consideraban eje de estudio por la antigua neurociencia antes del error de Descartes y el descubrimiento de los síndromes disejecutivos y su relación con la corteza prefrontal.

Los estudios de imagen cerebral demostraron fuertes correlaciones con las pruebas neuropsicológicas ejecutivas, hecho que evidenció el funcionamiento del cerebro y el estado mental como una característica de organismos altamente encefalizados con relaciones sociales complejas, elementos de cultura y retardos biológicos en el nacimiento como la neotenia (Churchland, 2011, De Waals, 2019). Así pues, quedó claro que las funciones mentales constituyen un estado funcional de un organismo, caracterizado por el diálogo interno de tálamo y corteza en la construcción de la realidad (Fuster, 2008; Damasio, 2011; Calle, 2017). A nivel celular también se ha encontrado que las células nerviosas crecen a partir de la experiencia que moldea cada árbol dendrítico y facilita el crecimiento y ramificación del axón, haciendo que el tejido cerebral sea un entramado de la genética modulada por el ambiente (Kandel, 2019; Wilson, 2018).

El infante ejecutivo: la génesis del control voluntario

Hace varias décadas se consideraba que las Funciones Ejecutivas o en términos más clásicos: el control voluntario de la atención, el comportamiento, la toma de decisiones y el pensamiento eran habilidades propias de la segunda infancia. Sin embargo, el creciente interés por explorar el funcionamiento de la corteza prefrontal permitió incluir los primeros años de vida en la búsqueda por las raíces ontogenéticas y epigenéticas de las facultades humanas más destacadas (Diamond, 2006; Flores & Ostrosky, 2012). En ese nuevo viaje se reconocieron las bases de la empatía, la cognición social y su relación con patologías como los trastornos del espectro autista, conducta antisocial, psicopatía, entre otros desordenes de la maduración orbitofrontal (Grañana, 2014). Paralelo a ello, se empezó a documentar la forma como la parte superior de la región cerebral prefrontal y en la región dorsolateral, se incrementa la sustancia blanca al tiempo que emergen el control inhibitorio, la memoria de trabajo

y la flexibilidad cognitiva entre los 3 y los 5 años de edad. Este hallazgo, permitió concluir que son estos, la génesis del Funcionamiento Ejecutivo en el desarrollo infantil (García-Molina, Enseñat-Cantalops, Tirpu-Ustarroz & Rogic-Rovira, 2009).

Es justo con estos hallazgos que la presente obra busca ilustrar de manera empírica en el contexto colombiano, la intervención etológica en neonatos, y en los siguientes capítulos comprender el Funcionamiento Ejecutivo a la luz de variables propias de la región y como las condiciones radicalmente distintas entre lo urbano y lo rural, afectan la construcción del sujeto, dado que según la perspectiva probabilística, el ser humano debe acabarse de formar a través de la interacción permanente de factores evolutivos y ambientales desde la ontogenia y cuyo máximo nivel de plasticidad para su desarrollo es la primera infancia (Tomasello, 2016).

Los resultados de las investigaciones expuestas en esta producción constituyen nuevos hitos en el crecimiento de la neuropsicología de la primera infancia en Colombia, y dan luces teóricas al fortalecimiento de la episteme contemporánea integradora mejorando el paradigma de la investigación de las divisiones filosóficas de antaño lo cual será esbozado en este primer capítulo.

Referencias

- Arsuaga, J. Y Martínez, I. (2004). *La especie elegida*. Booknet, ediciones, 2004.
- Calle, D. (2017). Filogenia y desarrollo de Funciones Ejecutivas. *Psicogente*, 20(38), 368-381. <http://doi.org/10.17081/psico.20.38.2557>
- Churchland, P. (2011). *El cerebro Moral: lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*. Paidós, 2012
- Diamond, A. (2006). The Early development of executive functions. En E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan Cognition mechanisms of change*. London: Oxford University Press
- Damasio, A. (2005) *En busca de Espinoza*. Crítica Ediciones 2005.

- Damasio, A. (2011). *Y el cerebro creó al hombre*. Editorial Norma 2011.
- De Waal, F. (2019). *El último abrazo*. Tusquets editores, 2019
- Fejerman, N (2010). *Trastornos del desarrollo e niños y adolescentes: conducta, motricidad, lenguaje y comunicación*. Paidos, 2010.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las Funciones Ejecutivas*. Editorial Manual Moderno, México D.F.
- Fuster, J. (2008). *The Pre frontal Cortex*. Elsevier, Quinta Edición, 2008.
- García-Molina, A., Enseñat-Cantallops, A., Tirapu-Ustarroz, J. Y Rogic-Rovira, T. (2009). *Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las Funciones Ejecutivas durante los primeros cinco años de vida*. *Revista de Neurología* 2009;48(8): 435-440
- Grañana, N. (2014). *Manual de intervención para trastornos del desarrollo en el espectro autista: enfoque neuropsicológico*. Paidos, 2014.
- González, W. (2007). *El hombre problema*. Editorial, Artes gráficas Universidad del Valle, 2007.
- Gould, S. (1998). *La montaña de almejas de Leonardo*. Drakontos ediciones, 2009.
- Kandel, E. (2019). *la nueva Biología de la mente*. Paidos, 2019
- Khun, T. (1962). *Estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, 1971.
- Llinas, R. (2002). *El cerebro y el mito del Yo*. Norma Editorial, 2003.
- Morin, E. (1973). *El paradigma Perdido: ensayo de bioantropología*. Kairos editorial, sexta edición 2004.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment now*. Penguin Random House, Uk ediciones, 2018.
- Popper, K. (1972). *Conjeturas y Refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. Paidos, 1983.

Tomasello, M. (2016). Una historia natural de la moralidad humana. Editorial Universidad de los Andes, 2018.

Wilson, E. (2018). Los orígenes de la creatividad Humana. Editorial Crítica.

Capítulo I

Funciones Ejecutivas en niños prematuros después del programa madre canguro

Diego Alejandro Calle Sandoval²

1. Introducción

Muchos investigadores consideran que la buena salud mental durante el embarazo puede ser importante para el neurodesarrollo, especialmente el de la corteza prefrontal fetal. Esta región está vinculada al Funcionamiento Ejecutivo y se consolida durante los primeros años. La ontogenia humana está construida con base en una parte importante de la futura estructura de la corteza prefrontal (Brain, Devlin, Diamond, Grunau, Hookenson, Neuenschwander, Oberander & Weinberg, 2018). Aunque la etología neonatal ha estado trabajando con el “método madre canguro” en las últimas décadas, no está clara la influencia de este método de crianza en las Funciones Ejecutivas.

“El programa madre canguro” nació en 1978, en Colombia, creado por el doctor Edgar Rey Sanabria, Neonatólogo del Instituto Materno Infantil “Concepción Villaveces de Acosta”, como una respuesta a la escasez de unidades de cuidado neonatal para prematuros, pretérminos o recién nacidos de bajo peso al nacer,

² *Phd. in Psychology with emphasis in Cognitive Neuroscience, researcher, health science Faculty Universidad Libre seccional Cali. Email: diegoa.calle@unilibre.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-4917-5819>*

en el país. Este método ha traído grandes beneficios para los bebés prematuros, dado que está enfocado a fortalecer el vínculo madre e hijo y reduce los riesgos de infecciones intrahospitalarias y abandono (Calle, 2016a). Además, se puede implementar independientemente del nivel socioeconómico, reduciendo así significativamente la tasa de mortalidad neonatal. Al respecto, Conde-Agudelo, Diaz-Rossello y Belizan (2008), compararon la técnica de mamá canguro y el método de atención convencional de neonatos con bajo peso al nacer. El primero se asoció con varios tipos de patologías comórbidas. En general, todos los neonatos atendidos con esta técnica presentaron un aumento significativo en su peso.

2. Neurosicología del desarrollo ejecutivo y apego

Desde lo filogenético distintos estudios han demostrado una estrecha relación entre los niveles de cortisol y las habilidades cognitivas tanto en estudios con humanos como con otras especies de mamíferos (Calle, 2017). Al respecto un reciente estudio en norteamérica midió el desempeño cognitivo a lo largo de 60 meses en menores entre los 7 y 48 meses de edad y los resultados fueron comparados con los niveles de glucocorticoesteroides altos, moderados y bajos (Blair, & Berry, 2017). Tomando una alta muestra de 1292 menores, los investigadores indagaron en familias de distintas zonas, urbana, rural de diferentes niveles socioeconómicos. Los niveles de cortisol fueron medidos a través de saliva, mientras que el desempeño ejecutivo fue medido a través de pruebas neuropsicológicas tipo “go no go” para medir el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Los resultados indicaron que los puntajes más altos estaban en los menores con niveles bajos de cortisol, mientras que los desempeños más discretos fueron arrojados por los niños con niveles moderados y altos de cortisol.

Condori, Medina, Pacharrez y Palacios (2017), indagaron la influencia del método madre canguro en el neurodesarrollo del recién nacido prematuro de 34 -36 semanas, a través de la observación. Los resultados permitieron evidenciar que la implementación del método favorece el neurodesarrollo a nivel de pares craneales, subcorteza y corteza cerebral y la disposición para la lactancia. Al respecto, las últimas dos décadas han arrojado nuevos descubrimientos acerca de la relación entre desarrollo histológico de la corteza prefrontal y el Funcionamiento Ejecutivo (Jiménez-Martínez, Romero-

Otálvaro, Calle-Sandoval & Grañana, 2018). No obstante, salvo algunos estudios, el conocimiento de variables de riesgo como la prematuridad sobre dicha porción cerebral, afecta su desarrollo pero no es del todo claro aún sus mecanismos, por tanto, es de vital importancia indagar dicha variable y las estrategias psicológicas y etológicas implementadas para mitigar los efectos de la prematuridad como se hace durante el programa madre canguro.

Sobre las Funciones Ejecutivas y su neurodesarrollo, Shu-Hui, Zachary, Walker, James, Hale y Chen (Shu-Hui, 2017) proponen un modelo neurofisiológico de la conducta de apego y relaciones sociales, en el que prevalece la disociación neurofisiológica entre la corteza prefrontal dorsolateral (CDLPF) con tendencia al Funcionamiento Ejecutivo en “frío” y la corteza ventromedial y basal como Funcionamiento Ejecutivo “caliente”.

Por su parte, la región ventral y medial de la corteza prefrontal incluye la región orbitofrontal (CVOF) y estructuras como la amígdala, la ínsula y el núcleo acúmbens (Damasio, 2018). Dichas áreas, implican la emergencia de la función empática a partir la teoría de la mente (TOM). Ello significa que la motivación y el reconocimiento de situaciones emocionales propias y de otros es la principal función de esta región (Calle, Rojas & Zuluaga, 2020). Por tanto, el percibir emociones de otra persona y vincularse afectivamente a otros, es la principal razón de esta región cortical.

Aunque ambas regiones aparecen con sus funciones en tareas independientes, se considera que trabajan en conjunto para guiar la conducta. Se resalta la labor del giro del cíngulo posterior en la introspección y en el pensamiento interno. Además, se habla de las diferencias en estos circuitos a lo largo del ciclo vital (Flórez & Ostrosky, 2012). En niños pequeños durante la consolidación del apego parece depender su conducta más de la región ventral orbital y en la adultez aumenta la inhibición de la CDLPF, que sobre los procesos motivacionales y emocionales. Aunque en la segunda infancia madura, las funciones en “frío”, en la adolescencia, los cambios hormonales disminuyen dicha acción. Igualmente, se cree que la capacidad de empatía y TOM, puede menoscabarse cuando desarrolla el sujeto la región CDLPF. No obstante, la conservación de la empatía es clave para tomar decisiones con base en la percepción emocional del otro. De ahí que sea la base de la conducta de apego (Grañana, 2014).

Meuwissen y Englund (2016), trabajaron el nexo entre cuidado parental y el desarrollo ejecutivo en menores nacidos bajo condiciones de riesgo. Por medio de un estudio longitudinal, se hizo seguimiento a menores entre los 24 y 48 meses y estudiantes de tercer grado de primaria. Los resultados indicaron que los niños nacidos bajo riesgo por prematuridad u otras condiciones que contaban con el cuidado parental estable obtuvieron desempeños ejecutivos más altos que sus pares sin el acompañamiento de uno o ninguno de sus cuidadores (Meuwissen & Carlson, 2015).

De otro lado, Romero-López, Quesada-Conde, Alvarez y Justicia-Arraéz (2017), correlacionaron la capacidad de externalizar las emociones y el desarrollo de la conducta social con el desempeño ejecutivo de 119 estudiantes entre los 5 y 6 años, en la ciudad de Granada, España. Por medio de la escala psiquiátrica Child Behavior *check list* de auto reporte por parte de los docentes y el BRIEF _ P para medir el desempeño ejecutivo la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. Los resultados indicaron que la correlación positiva moderada de 0,4 Pearson, confirma que en el comportamiento social disfuncional se haya vinculado con un bajo desempeño en el control inhibitorio, en la flexibilidad y en la memoria de trabajo, en especial con los datos de la primera escala.

Así pues, dada la estrecha relación neurpsicológica entre el desarrollo emocional o empatía en la primera infancia, vale la pena indagar ¿de qué manera influye el programa madre canguro en el desempeño ejecutivo de niños de 4 y 5 años nacidos bajo riesgo por prematuridad?.

3. Método

La investigación se enmarcó desde una mirada empírico-analítica, con un diseño no experimental de corte transversal y de alcance comparativo y correlacional. Esto último, dado que se buscó la diferencia entre grupos además de la relación entre variables. Así pues, las variables independientes fueron: semanas de gestación, peso al nacer y egreso del programa canguro. Las variables dependientes fueron Funciones Ejecutivas: control inhibitorio, memoria de trabajo.

3.1 Sujetos: En total se trabajó con 79 niños cuya escolaridad era la de los últimos dos grados de preescolar, provenientes de instituciones educativas del

eje cafetero. Los sujetos pertenecían a familias funcionales y sin antecedentes neurológicos ni psiquiátricos. El muestreo fue no probabilístico y se compuso de tres grupos: uno de niños prematuros (nacidos antes de 36 semanas y/o con menos de 3000 gramos) egresados del programa *madre canguro*, otro prematuros sin antecedentes de dicho método y nacidos a término.

3.2 Instrumentos: El Funcionamiento Ejecutivo se valoró a través de la prueba computarizada *Hearts and Flowers*. De esta, hacen parte los reactivos para control inhibitorio tipo “conflicto”, como quiera que solicita al evaluado suprimir la respuesta que predomina. El desempeño se obtiene al sumar el número de aciertos en las tres fases: congruencia, incongruencia y mixto.

3.3 Recaudos éticos de la investigación: Con base en los lineamientos éticos para la investigación de la Asociación Americana de Psicología (APA) y el Colegio Colombiano de Psicólogos, los investigadores decidieron socializar la propuesta y firmar un consentimiento informado por cada acudiente de los infantes participantes; luego, aplicar los instrumentos dentro de la institución, además de compartir los resultados de la medición por medio de una presentación general y a nivel individual con cada familia que lo llegara a solicitar. Igualmente, se estableció un protocolo de remisión en caso de encontrar puntajes sospechosos de patología neuropsicológica. Los protocolos de ética de la investigación del proyecto se encuentran en el archivo de su institución de filiación laboral.

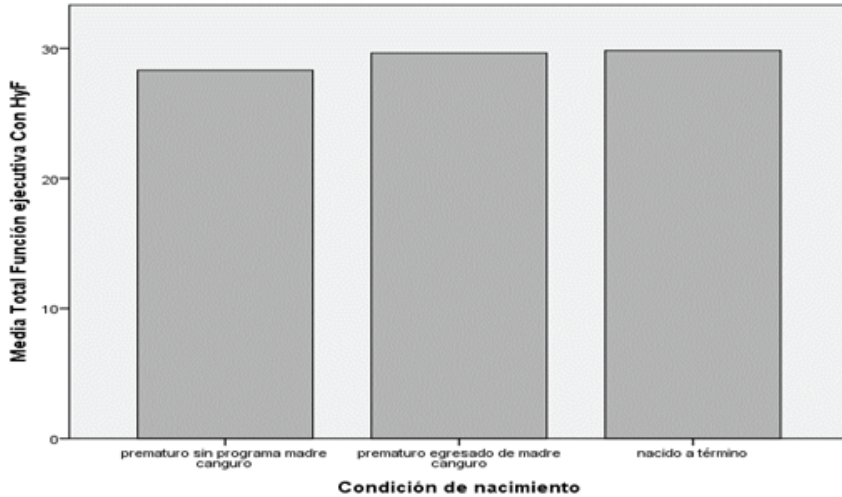
4 Resultados

La muestra total fueron 79 infantes, 57 de 4 años y 22 de 5, así 39 eran niñas y 40 niños. La totalidad de la población nació entre las 25 y 41 semanas, con una media de 36, tuvieron pesos entre 1546 gramos y los 3800 gramos para una media de 2781 gramos.

Las figuras 1 y 2 muestran la ligera diferencia a favor de los menores nacidos a término y los egresados del programa *madre canguro* sobre los prematuros que no fueron asistidos con dicha metodología.

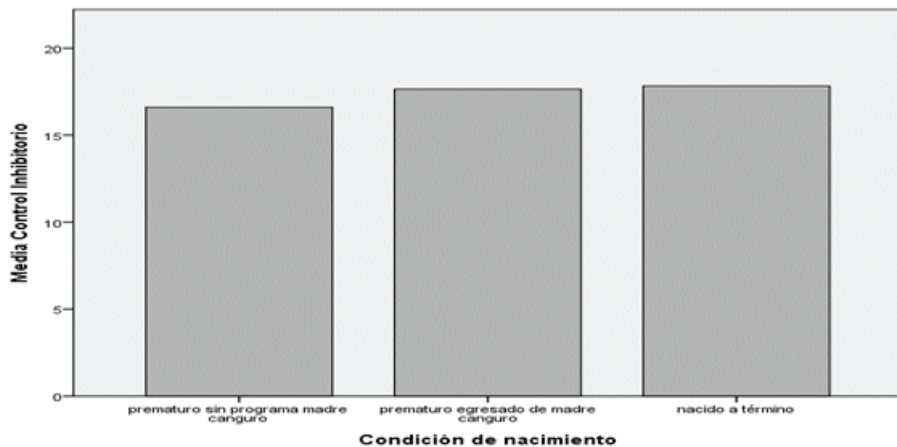
Vale resaltar, que, el puntaje máximo de desempeño ante el reactivo *Hearts and Flowers* es de 30 y la diferencia se hace notoria en la fase mixta o de control inhibitorio.

Figura 1. *Funcionamiento Ejecutivo promedio a través del reactivo Hearts and Flowers*



Observación: el desempeño de los menores egresados del programa madre canguero es semejante a los niños nacidos a término.

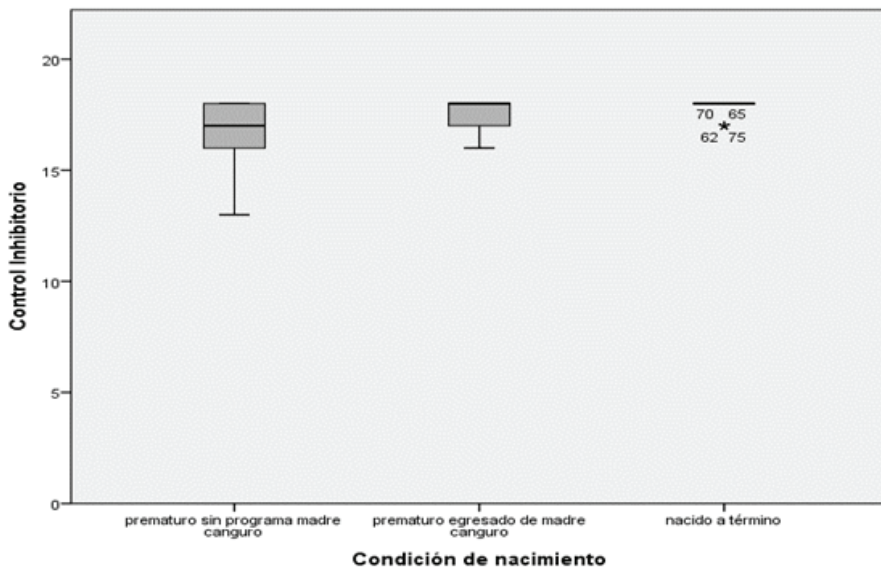
Figura 2. *Rendimiento promedio en control inhibitorio*



Nota: Igual que en la gráfica anterior, es semejante la función inhibitoria en nacidos a término y en infantes del programa madre canguero.

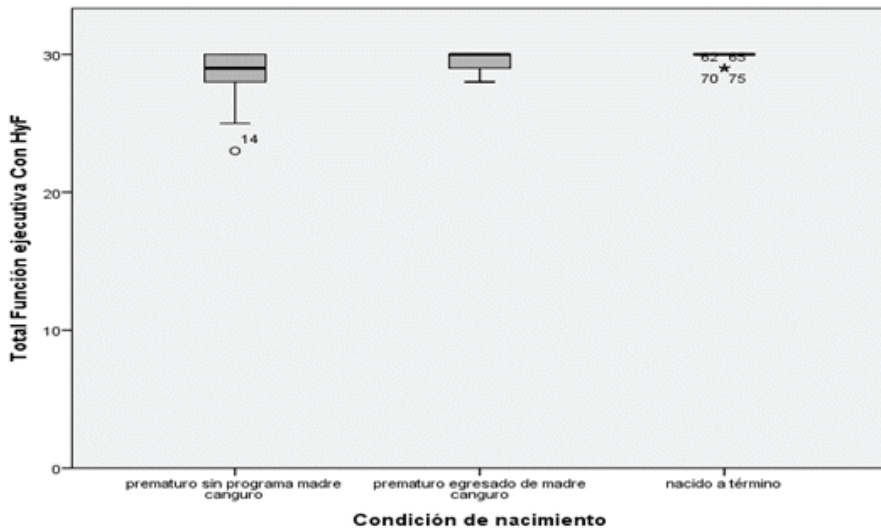
Lo expuesto, es la prueba científica de que ante desarrollos sin alteraciones neurológicas, ni metabólicas, genéticas ni traumas emocionales, existe más probabilidad de mejor desempeño en la capacidad inhibitoria durante la primera infancia en menores nacidos a término y en prematuros egresados del programa madre canguro. Resultados semejantes se pueden reconocer en las figuras 3 y 4, en las que a través del gráfico de contraposición de medias y medianas, se comparan los grupos con el desempeño en la fase mixta de control inhibitorio y el rendimiento ejecutivo total respectivamente.

Figura 3. *Distribución del desempeño ejecutivo en menores prematuros, egresados del programa madre canguro y nacidos a término*



Nota. La distribución de la muestra de niños prematuros sin antecedentes de asistir a un programa madre canguro es más dispersa y menos homogénea.

Figura 4. *Desempeño total en Funciones Ejecutivas: memoria de trabajo y control inhibitorio*



Nota. Total de Función Ejecutiva entre grupos demuestra menor nivel en prematuros

Los gráficos de cajas y bigotes no solo evidencian desempeños más altos en los menores nacidos a término con relación a los demás grupos, sino que además, la muestra más dispersa es la de prematuros que no hicieron parte del programa madre canguero, siendo este grupo el único que arrojó bigotes con puntajes bajos fuera de la distribución (outliers). Es decir, que el hecho de ser prematuro y no haber participado de un programa en el que se fortalece el vínculo afectivo o apego como rasgo biológico se convierte en factor de riesgo para el desarrollo neuropsicológico del control inhibitorio (Calle, 2016b). Claro está, los desempeños de los prematuros fueron más bajos, pero no son patológicos en la muestra tomada.

Igualmente, se indagaron las correlaciones estadísticas en variables como las semanas de gestación al nacer y el peso, las cuales son reconocidas en la literatura como de vital importancia para el desarrollo neuropsicológico de la corteza prefrontal (Diamond, 2014). Inicialmente, la correlación más alta ($p = 0,972$) es el desempeño total a nivel ejecutivo con la fase de control inhibitorio de la misma prueba, hecho que corrobora la alta sensibilidad del

test neuropsicológico en la medición del control inhibitorio y la memoria de trabajo como precursores del Funcionamiento Ejecutivo en la primera infancia.

La segunda correlación más significativa, es el puntaje ejecutivo total y el peso al nacer. Esta es moderada con un $p = 0,444$; la tercera, es el peso del nacimiento y el control inhibitorio o fase mixta del reactivo Hearts and Flowers con $p = 0,427$. Por su parte, la variable semanas de gestación, no tuvo ninguna correlación importante con el Funcionamiento Ejecutivo. Es decir, que es más riesgoso un bajo peso al nacer para un desarrollo neuropsicológico ejecutivo menor. que las semanas de gestación.

5. Discusión

La investigación buscó conocer el desempeño ejecutivo en menores de 4 a 5 años egresados del programa madre canguro, prematuros sin dicha asistencia e infantes nacidos a término. Los resultados descritos en el anterior apartado indican que tal y como se esperaba de acuerdo a estudios previos; el desempeño neuropsicológico ejecutivo promedio fue más alto en los niños nacidos a término y el más bajo el de pequeños prematuros que no asistieron a madre canguro. Es decir, no hubo rendimientos anormales o patológicos en ninguno de los grupos.

La comparación de la dispersión entre las dos muestras permitió identificar que fue mayor en los valores encontrados, que entre el grupo de menores prematuros y sin antecedente de programa madre canguro. Ello evidencia, que dicha población es menos homogénea y de rendimientos no tan parejos, como los de sus pares nacidos por arriba de las 37 semanas de edad gestacional y de los egresados del programa etológico madre canguro. Dicha diferencia puede ser consecuencia de la perseveración, y la no evocación de la instrucción inicial, es decir, la memoria de trabajo y el control inhibitorio.

Aunque los antecedentes de la muestra no reportan lesiones, es factible que la variable prematuridad, se constituya en un factor de riesgo para la no maduración de regiones de desarrollo tardío como la parte dorsolateral relacionada según Diamond (2006); Calle (2016b) con la génesis del control inhibitorio y la memoria de trabajo. Por tanto, la prematuridad acarrearía

una desventaja celular ante los fallos en el nacimiento de algunas espinas dendríticas sobretodo de las neuronas piramidales dopaminérgicas Diamond, Briand, Fossella y Gehlbach (2004).

Sin embargo, los sujetos prematuros que hicieron parte del programa madre canguro, obtuvieron rendimientos ejecutivos superiores a sus pares sin dicho antecedente y cercanos a los menores nacidos a término. Dicho fenómeno puede deberse a que el programa favorece el desarrollo de la corteza prefrontal a partir del apego como recurso etológico en la especie humana. Se considera que la habilidad para inhibir una actividad placentera por atender a su figura de apego se elicitaba en un 40 % alrededor de los ocho meses de vida. Este porcentaje, se eleva hasta un 78 y 90% al llegar a los 24 meses de edad (Flores & Ostrosky, 2012); (Fuster, 2008). Esta etapa coincide con la consolidación del apego durante el primer año, el cual *A priori* se ve favorecido por el programa etológico colombiano; es entonces, dicha conducta la que dispara la maduración de las regiones prefrontales incidiendo en lo emocional y de paso en lo ejecutivo (Calle, 2016b). Además, la consolidación del apego fortalecería el desarrollo orbitofrontal y este a su vez facilitaría la emergencia de la conducta inhibitoria de la porción dorsolateral en las primeras etapas (Diamond & Ling, 2020).

De otro lado, las correlaciones entre el desarrollo neuropsicológico ejecutivo y el peso al nacer, indican que este es un factor de riesgo importante para el desarrollo funcional cuando se es prematuro; a partir de pesos menores de 2900 gramos aumenta dicha probabilidad (Calle, 2018). Este hallazgo puede explicarse si se recuerda que la sustancia gris se incrementa progresivamente desde el nacimiento hasta los doce años en la mayoría de los casos. Además, se ha encontrado que entre los 5 y los 11 años las láminas más gruesas (entre 4 y 5 mm) son las parietales y las de la porción dorsolateral prefrontal en niños nacidos a tiempo. Así mismo, sería clave indagar si también se cumpliera en el caso de los menores prematuros. El súbito aumento de la sustancia blanca se relaciona directamente con la mielinización de las vías cortico talámicas de la corteza prefrontal dorsolateral, por tanto y retomando la teoría de los dos trenes evolutivos (Fuster, 2008), es factible que la prematuridad incida negativamente en un área más nueva en términos filogenéticos y ontogenéticos como lo es la porción dorsolateral respecto a la orbitofrontal.

Finalmente, es necesario resaltar la alta sensibilidad del reactivo *Hearts and Flowers* evidenciado en la correlación para la medición del control inhibitorio y la memoria de trabajo como precursores del Funcionamiento Ejecutivo. Al respecto, Diamond & Wright (2014), demostraron con dicho instrumento que la respuesta inhibitoria de los infantes de 60 meses de edad está por encima de los chicos de 4 años debido a la maduración de la memoria de trabajo. Por tanto, en la medida que la retención ejecutiva de la información se amplíe, las posibilidades de inhibir se incrementan.

6. Conclusión

A partir de los resultados del presente estudio y otros similares sobre prematuridad y primera infancia, parecieran describir una estrecha relación etológica entre la configuración de la conducta de apego desde la ontogenia y la construcción epigenética y el neurodesarrollo de la corteza prefrontal dorsolateral durante los primeros años. Esa constelación afectiva entre cuidador y niño facilita tal vez los procesos de mielinización y conectividad claves en el desarrollo de funciones básicas para la autorregulación como la memoria de trabajo y el control inhibitorio.

Referencias

- Blair, CyBerry, D. (2017). Moderate within-person variability in cortisol is related to executive function in early childhood. *Psychoneuroendocrinology* 81 (2017) 88–95.
- Brain, U., Devlin, A., Diamond, A., Grunau, R., Hookenson, K., Neuenchwander, R., Oberander, T. y Weinberg, J. (2018). Children's stress regulation mediates the association between prenatal maternal mood and child executive functions for boys, but not girls. *Development and Psychopathology* 30 (2018), 953–969 # Cambridge University Press 2018 doi:10.1017/S095457941800041X

- Calle, D. (2016a). Desarrollo de Funciones Ejecutivas y prematuridad: lo que nos cuenta la neuropsicología de la primera infancia. Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología | Julio - Diciembre 2016, Vol. 16 No. 2, pp 5-22 ISSN 1657-3412 (Impresa) | ISSN 2346-0253.
- Calle, D. (2016b). Génesis neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas. Capítulo 3. En Ávila-Toscano, J. y Da Silva-Marques (Eds.), De las Neurociencias a la Neuropsicología: el estudio del cerebro humano. Ediciones Unireformada.
- Calle, D. (2017). Filogenia y desarrollo de Funciones Ejecutivas. *Psicogente*, 20(38), 368-381. <http://doi.org/10.17081/psico.20.38.2557>.
- Calle, D. (2018). Funcionamiento Ejecutivo en niños de 4 y 5 años víctimas de alguna forma de violencia en el Quindío. *Ocronos, Revista Médica y de Enfermería*.
- Calle Sandoval, D. A., Rojas Reina, L. M., & Zuluaga Álvarez, C. (2020). Perspective of child development from cognition, emotion and behavior. *Tesis Psicológica*, 15(1), 1-21. <https://doi.org/10.37511/tesis.v15n1a2>
- Conde-Agudelo A, Diaz-Rossello JL, Belizan JM; (2008). Epidemiology of fetal death in Latin America. *Acta Obstetrics and Gynecology Scand*, 79, 371-378
- Condori, L., Medina, S., Pacharrez, I., Palacios, M. (2017). Influencia del método mamá canguro en el neurodesarrollo del recién nacido prematuro de 34 a 36 semanas en la unidad de cuidados intensivos neonatales de la clínica Ricard Palma. Trabajo de grado de postgrado Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Damasio, A. (2018). *El extraño orden de las cosas*. Norma Editorial, 2018.
- Diamond, A. (2006). The Early development of executive functions. En E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan Cognition mechanisms of change*. London: Oxford University Press
- Diamond, A., Briand, L., Fossella, F., & Gehlbach, L. (2004). Genetic and neurochemical modulation of prefrontal cognitive functions in children. *Am J Psychiatry*, 161(1), 125-132.

- Diamond, A. & Ling, D. S. (2020). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. In J. Novick, M.F. Bunting, M.R. Dougherty & R. W. Engle (Eds.), *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development*, (pp.143-431). New York, NY: Oxford University Press. ISBN: 978-0199974467
- Diamond, A., & Wright, A. (2014). An effect of inhibitory load in children while keeping working memory load constant. *Frontiers in psychology*, 5:213. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.00213
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las Funciones Ejecutivas*. Editorial Manual Moderno, México D.F.
- Fuster, J. (2008). *The prefrontal cortex*. London: Elsevier
- Jiménez-Martínez, M., Romero-Otálvaro, A., Calle-Sandoval, D., & Grañana, N. (2018). Aproximaciones a la Caracterización Neuropsicológica de la Primera Infancia en Colombia. *Editorial UPTC*, 8-150.
- Grañana, N. (2014). *Manual de intervención para trastornos del espectro autista*. Paidós.
- Meuwissen, A, y Englund, M. (2016). Executive function in at-risk children: Importance of father- figure support and mother parenting. *Journal of Applied Developmental Psychology* 44 (2016) 72–80.
- Meuwissen, A y Carlson, S. (2015). The role of father parenting in preschoolers' executive function development. *Journal of Experimental Child Psychology* 140 (2015) 1–15.
- Romero-López, M, Quesada-Conde, A, Alvares, G y Justicia-Arraéz, A. (2017). The Relationship between Executive Functions and Externalizing Behavior Problems in Early Childhood Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 237 (2017) 778 – 783

Capítulo II

Funciones Ejecutivas en niños de Escuelas rurales en Boyacá

Martha Cecilia Jiménez-Martínez³

1. Introducción

Las Funciones Ejecutivas (FE) en los contextos académicos, permiten a los individuos afrontar exitosamente los requerimientos que exige el aprendizaje. En general, el término FE incluye procesos como la memoria operativa, la flexibilidad, la planificación, la fluidez verbal y no verbal y la inhibición, todos necesarios para realizar tareas a fin de cumplir con un objetivo.

Durante los últimos veinte años, han sido muy notorios los avances que han aportado a la comprensión del desarrollo de las FE en la infancia (Garon, Bryson & Smith, 2008). Los estudios revelan que los distintos componentes del Funcionamiento Ejecutivo muestran un curso cambiante que ocurre en momentos específicos del desarrollo (Huizinga, Dolan y Van der Molen, 2006; Passle, Isaac & Hynd, 1985).

³ Phd. in Psychology with emphasis in Cognitive Neuroscience, researcher human cognitive and education, Psychology Faculty Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Seccional Tunja. Email: martha.jimenez@uptc.edu.co <http://orcid.org/0000-0002-0290-9440>*Agradecimiento a la Alcaldía Municipal de Siachoque periodo 2012-2015, por el apoyo en la ejecución de este proyecto en el marco del convenio interadministrativo UPTC-Alcaldía Municipal de Siachoque proyecto de investigación SGI 768.

Así mismo, existe un progreso de las FE según cada dominio ejecutivo, la memoria operativa (MO), por ejemplo, presenta un desarrollo progresivo empezando en la primera infancia y terminando en la adolescencia (Luciana, Conklin, Hooper & Yarger, 2005). De manera reciente Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing (2004), sugieren que la organización modular básica de la (MO) empieza a desarrollarse desde muy temprano en el ciclo vital alrededor de los seis años, de manera que cada componente modular incrementa su amplitud hasta la adolescencia. El modelo multicomponente planteado por (Baddeley & Hitch, 1974 citado en López, 2013), plantea que el set que permite desplegar la (MO) está conformado por el componente ejecutivo central, encargado de coordinar y supervisar el funcionamiento entre la memoria de largo plazo, el buffer fonológico y la agenda visoespacial, dos subsistemas complementarios, a los que se les atribuyen implicaciones en los procesos de aprendizaje.

Algunos autores como Alcaraz y Guzmán (2001); López, (2013), han establecido el posible nexo que existe entre crecer en condiciones de escasas económicas y la capacidad intelectual; en este sentido, encontró que cuando los niños reciben estimulación cognitiva y tienen menos dificultad socioeconómica mejor es el desempeño en pruebas cognitivas.

En cuanto a la flexibilidad cognitiva, encargada de suscitar cambios a nivel de ideas, actitudes y comportamientos en situaciones que demandan respuestas rápidas y fluctuantes; se ha comprobado que tienen un curso de desarrollo continuo que aparece durante la infancia alrededor de los siete años y que continúa hasta la pubertad. Así las cosas, estudios conducidos por Introzzi, Canet-Juric, Montes, López, & Mascarello (2015), utilizando el *Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (WCST)*, encontraron que los niños mejoran su desempeño a medida que aumenta la edad, y se presenta un efecto meseta hacia los 10 años, lo que sugiere que la ejecución en este punto se puede asemejar a la de un adulto.

Así mismo, para el estudio de la planificación en general, definida como la habilidad para planificar y resolver problemas complejos, se han usado como instrumentos de medición, la *Torre de Londres (TOL)* y las de tipo laberinto; en esta línea Arán (2011), refiere que particularmente para resolver la tarea propuesta por la TOL, se requiere un nivel de planificación importante, dado que, se hace necesario determinar *a priori* cual será el movimiento acertado a

ejecutar, y dicho dominio se alcanzaría en la adolescencia. Con relación a las tareas de laberintos, este mismo autor encontró diferencias en la ejecución de niños de 7-8 versus los de 12 años. Mientras que se observó una regularidad en los niños de 13 años, lo que lo llevó a plantear que a esta edad ya se alcanza un desempeño semejante al que tiene una persona adulta.

De la misma manera que las demás Funciones Ejecutivas, las tareas de fluidez verbal han sido vinculadas con la edad. En general, la fluidez verbal (FV) se define como la capacidad para expresar de manera locuaz (rápida y correcta) el lenguaje oral. Demanda una habilidad para cambiar la respuesta de manera rápida y autocontrolada recordando seguir las reglas gramaticales, así como usar creativamente su imaginación para mantener la coherencia narrativa (Lezak, 2004). Así lo revelan estudios conducidos por Anderson et al. (2001); Sauzéon, Lestage, Raboutet, N’Kaoua & Claverie, 2004 citados en Arán, (2011), quienes encontraron que el desempeño en FV mejora a la par con la edad, y alcanza su mejor rendimiento entre los 11 a 12 años.

El último de los componentes de las FE es el control inhibitorio, que dicho sea de paso, tiene dos formas de ser medido: a) la inhibición cognitiva que es aquella habilidad de inhibir una información irrelevante durante el desempeño de una tarea y b) la inhibición comportamental, que es la habilidad para eliminar o retrasar una respuesta conductual que impide llevar a cabo la demanda de una tarea (Casey, 2000; Luria, 1969 citado en Lozano et al., 2012).

Entre las tareas que han sido empleadas para medir el proceso inhibitorio y el control de interferencia encontramos las pruebas tipo Stroop en sus versiones colores y palabras (Stroop, 1935) y Stroop día-noche (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) para niños menores a 8 años. Respecto a esta última prueba, se ha podido demostrar que niños de 3 y 4 años presentan cierto grado de dificultad en su ejecución, pero esta dificultad es superada alrededor de los 6 a 7 años.

Como se ha visto hasta aquí, bajo condiciones adecuadas los niños experimentan un desarrollo normal de la corteza prefrontal (expresado mediante el despliegue de las FE), maduración que se relaciona con cambios progresivos y sustanciales no solo en las estructuras sino también en las

funciones, y se prolongan hasta bien entrada la posadolescencia. De este modo, es posible inferir de acuerdo a Arán, (Arán, 2011), que el desempeño en las FE indefectiblemente mejora a lo largo del ciclo vital del individuo, gracias a que se alcanza una maduración de las estructuras cerebrales que las soportan.

Esta maduración puede verse interrumpida por las condiciones en que se desarrollan los niños, es decir, contextos de pobreza, violencia, negligencia, falta de estimulación cognitiva, son eventos que retardan la maduración de la corteza prefrontal, estructura como ya se dijo relacionada con el despliegue de Funciones Ejecutivas como la memoria operativa, la inhibición, la planeación, la organización, la jerarquización y la toma de decisiones. (Jiménez-Martínez, Romero-Otálvaro, Calle-Sandoval., & Grañana., 2018). Por tanto, resulta importante para una disciplina como la psicología en un contexto como Colombia, conocer de primera mano cómo se dan estos procesos en situaciones desfavorables (social, económica, afectivamente) y particularmente en situaciones de ruralidad, pues, son escasos los aportes de la psicología a la comprensión de cómo se dan los procesos cognitivos en contextos educativos rurales que *“permitan distinguir y visualizar por un lado, las especificidades psico-socio-culturales de las poblaciones rurales frente a las urbanas”*(Landini, Leeuwis, Long, & Murtagh, 2014, p.287).

Al respecto conviene decir, que, desde su nacimiento, los niños aprenden conceptos y nociones a partir de sus vivencias cotidianas, Bull & Scerif, (2001), plantean que este aprendizaje solo se vuelve formal con el ingreso al sistema educativo y es allí donde la adquisición de la lectura, la escritura y los conocimientos sobre matemáticas y ciencias, le demandan procesos de atención y mnémicos, para poder realizar tareas que implican atender, comparar, diferenciar e identificar semejanzas o diferencias, planificar, recordar a partir del uso la categorización y asociación de la nueva información con la ya almacenada (Aronen, Vountela, Steenari, Salmi, & Carlson, 2005; Rosselli, Jurado, & Matute, 2008).

Por tanto, conocer cómo se da el despliegue de las FE, en niños que reciben educación en contextos rurales, contribuye a la comprensión de la influencia de factores socioculturales y ambientales sobre dicho funcionamiento cognitivo.

2. Antecedentes y referentes teóricos.

Son diversas las investigaciones que indican la importancia de la educación formal en la adquisición y fortalecimiento del aprendizaje y las Funciones Ejecutivas, y su influencia en el refinamiento del procesamiento ejecutivo. El ingreso a la vida escolar implica una serie de exigencias que deben ser abordadas por los procesos ejecutivos, estos facilitan a los estudiantes reconocer y representar cognitivamente las demandas propias del contexto educativo, y responder de manera eficaz y eficiente (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado et al., 2014; Stelzer & Cervigni, 2011 citados en Tamayo, Merchán, Hernández, Ramírez, & Gallo, 2018).

En este sentido, Castillo-Para, Gómez, & Ostrosky-Solís, (2008), han investigado la concomitancia entre procesos de inhibición, flexibilidad de pensamiento y actualización del contexto, para ello, compararon escolares con edades entre 11 y 12 años con rendimiento alto y bajo. Los resultados muestran la existencia de relación entre las FE y el rendimiento escolar, en donde la actualización del contexto, que es exigida durante tareas de memoria operativa verbal y espacial, está relacionada con un buen rendimiento en áreas como el lenguaje y matemáticas, mientras que el proceso inhibitorio está asociado con un buen rendimiento en las áreas de lengua, matemáticas y ciencias.

Estudios en los cuales se ha investigado el fracaso escolar (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016), han identificado que un bajo desempeño en el control de la inhibición, la memoria operativa, la resolución de problemas y las habilidades de organización, repercuten en procesos escolares como la lectoescritura y la resolución de problemas matemáticos básicos como la aritmética. Lo cual muestra el nexo entre el desempeño escolar de los estudiantes y las diferentes FE, como la MO, fluidez verbal fonológica y semántica, planeación y la flexibilidad cognitiva; que pone de manifiesto el papel predictivo de estas funciones en el rendimiento escolar de los estudiantes (Korzeniowski, 2011; Stelzer & Cervigni, 2011 citados en Tamayo et al., 2018).

Sin embargo, es escasa la información que se encuentra sobre estudios que aborden el desarrollo cognitivo a partir de valoraciones neuropsicológicas con población infantil de habla hispana, y aún mucho menos en niños en condición de ruralidad. Una gran cantidad de baterías neuropsicológicas

infantiles han sido diseñadas y desarrolladas en otros contextos culturales y en diferentes lenguajes que, al ser traducidos y aplicados a la población infantil hispanohablante, resulta inadecuado el uso de las normas e índices de fiabilidad y validez. Dado que, ya se ha demostrado que aspectos sociodemográficos como el sexo, nivel socioeconómico y el tipo de educación recibida (privada, pública, urbana, rural) suelen tener un efecto distinto a la hora de enfrentarse a pruebas que miden el componente cognitivo. Razón por la cual, surge la necesidad de poseer datos normativos para la región en la cual el niño será evaluado (Rosselli-Cock et al., 2004).

En Colombia se reportan estudios con datos normativos para la población infantil en el que se usaron algunas baterías de evaluación neuropsicológica. Un estudio realizado por Ardila, Rosselli, & Puente (2013), en el que participaron niños entre los 5 y los 12 años, que fueron evaluados con una batería compuesta por test de lenguaje, memoria y habilidades viso espaciales; se observó la influencia de variables como la edad, el grado educativo y el nivel socioeconómico en las puntuaciones de la mayoría de los test aplicados (Rosselli-Cock et al. 2004).

Estos estudios previos favorecieron la construcción de la batería de evaluación neuropsicológica infantil (ENI), que se desarrolló a principios de la década de los dos mil, en la que se propone una evaluación neurocognitiva integral, dado que incluye una historia clínica, un examen de signos neurológicos blandos y una evaluación de la preferencia lateral y que está diseñada para ser aplicada en niños desde los 5 hasta los 16 años. Cuenta con un estudio de datos normativos para población colombiana realizado por Rosselli-Cock et al. (2004).

La ENI posee baremos para la población urbana colombiana, más no para población rural, en este sentido, con este estudio, se pretende contribuir con información cuantitativa para mostrar cómo se da el funcionamiento cognitivo de niños que reciben una educación en el contexto de ruralidad. Servirá como información actualizada de primera mano para el municipio y el departamento, para direccionar políticas de calidad educativa y vale la pena recordar que en el territorio colombiano la calidad de la educación básica desde los años noventa se ha estimado a partir del desempeño de los evaluados en las Pruebas Saber.

El fin último de las políticas educativas de la nación, es el mejoramiento de la calidad de la educación que reciben los niños y jóvenes del país, por lo que de acuerdo a Peña Borrero (2013) la calidad se ha vuelto un indicador que es utilizado frecuentemente para estimar la eficacia de los aprendizajes de los educandos, y para ello se ha medido a través de pruebas estandarizadas que se aplican periódicamente en momentos específicos de la etapa escolar (tercero, quinto, noveno y once). Para ello, se han establecido una serie de competencias a ser evaluadas, ver Tabla 1.

Tabla 1. *Competencias y componentes evaluados en las pruebas SABER 11*

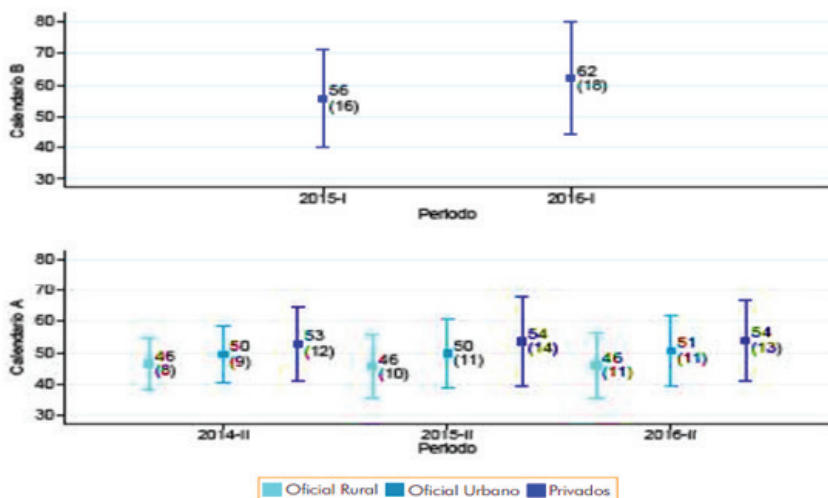
	Lectura crítica	Matemáticas	Ciencias naturales	Competencias ciudadanas
Competencias	Identificación y entendimiento de los contenidos locales que conforman un texto. Comprensión de la articulación de los elementos de un texto que le otorgan un sentido global. Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido.	Interpretación y representación Formulación y ejecución. Argumentación.	Uso comprensivo del conocimiento científico Explicación de fenómenos. Indagación.	Pensamiento social. Interpretación y análisis de perspectivas. Pensamiento reflexivo y sistémico.

Fuente: Tomada de Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2017). Guía de Orientación Saber 11 (Gráfico). Recuperado de [http:// www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

Según las competencias evaluadas en el área de matemáticas en las pruebas SABER, están relacionada con la comprensión de información gráfica (interpretación y representación), la planificación y el diseño de estrategias de solución de problemas procedentes de diversos contextos (formulación y ejecución) y la capacidad para aceptar o rechazar postulados, estrategias de interpretación y representación en situaciones problemáticas (argumentación) ICFES (2017). Todas ellas vinculadas con el Funcionamiento Ejecutivo.

De la misma manera, en cuanto al rendimiento en estas pruebas, se ha reportado que los estudiantes de establecimientos privados obtienen los puntajes promedio y desviaciones estándar más altas. Siguiendo el orden, pueden encontrarse los estudiantes en establecimientos oficiales urbanos y, por último, aquellos en establecimientos oficiales rurales. Ver Figura 1.

Figura 1. Resultados nacionales por tipo de establecimiento en la prueba de matemáticas



Nota. El gráfico representa los resultados nacionales por tipo de establecimiento en la prueba de matemáticas en el calendario B (arriba) y calendario A (abajo) en las aplicaciones de 2014, 2015 y 2016. Tomado de ICFES (2017). Guía de orientación Saber 11 (<http://www.icfes.gov.co>)

Los resultados presentados en el mismo informe del ICFES, en lo que tiene que ver con la comparación (urbano-rural), indican que los estudiantes de los establecimientos oficiales rurales presentan desempeños más bajos en matemáticas frente a colegios oficiales urbanos.

3. Funciones Ejecutivas

3.1 Inhibición. La inhibición es entendida como una capacidad que permite demorar o frenar respuestas automáticas y aprendidas de acuerdo con las exigencias de una determinada tarea, en el test *Stroop* es necesario que la

persona incrementa su capacidad de inhibición ante la interferencia atencional para que haya un rendimiento adecuado (Martín, et. al, 2015).

En este sentido, de manera reciente, Diamond (2016), expone y explica el Modelo Inhibitorio, compuesto por tres procesos que componen la taxonomía de la inhibición: a) Inhibición comportamental: encargada de suprimir respuestas repetitivas contribuyendo así al autocontrol de la conducta; b) Inhibición cognitiva: causante de regular el nivel de activación de las representaciones mentales predominantes, así como de los pensamientos de carácter disruptivo, los cuales son información irrelevante de la memoria operativa; c) Inhibición perceptiva: se ocupa focalizar la atención en los estímulos relacionados con la tarea, a la vez que disminuye la interferencia provocada por la aparición de otros estímulos presentes en el entorno; este proceso cumple un rol crucial en el procesamiento selectivo de la información al atenuar la interferencia de distractores externos en un contexto de competencia estimular.

Al evaluar el desarrollo de la inhibición de niños y púberes León-Carrión, García Orza y Pérez-Santamaría (2004), lograron demostrar que este proceso se incrementa con la edad durante estos dos periodos del ciclo de vida. Igualmente, en otro estudio realizado en una población de 7 a 29, años se logró identificar un incremento con la edad de la activación de la corteza prefrontal mientras se desarrollan tareas ejecutivas, lo cual indica la influencia de la maduración cognitiva en la ejecución de la tarea (Schroeter, Zysset, Wahl & Von Cramon, 2004).

3.2. Memoria de trabajo. En términos de Escudero y Pineda (2016), podría decirse que a través del tiempo distintos autores han tratado de definir la memoria de trabajo, entre los cuales tenemos: Baddeley (1983), que es uno de los principales investigadores en el área, describía esta memoria como un mecanismo que almacena información temporalmente y que de manera simultánea compara con información almacenada en la memoria a largo plazo mientras recuerda lo que debe hacer; años más tarde Richardson et. al, (1996), definía a esta memoria como un sistema un tanto complejo encargado de almacenar y procesar temporalmente la información. La memoria de trabajo adquirió más importancia en las últimas décadas debido a que se la asocia con otros tipos de memoria, en relación con esto, Alcaraz y Guzmán (2001), propusieron que la memoria de trabajo cumple con una función de

tipo declarativo a corto plazo con una capacidad para mantener y procesar información de manera paralela: más adelante Harris (2008), propone que este tipo de memoria funciona como un sistema mnémico para mantener y manipular temporalmente información que resulta útil durante el desempeño de cualquier actividad en la vida cotidiana. En años más recientes, Bermeosolo (2012), postula que la MO es un componente de la memoria, a la que le atribuyó un rol preponderante en el procesamiento activo de la información durante la actividad psicológica consciente.

Como puede evidenciarse, existe una multiplicidad de modelos explicativos de la memoria de trabajo, sin embargo, los autores antes citados le dan una especial relevancia al modelo multicomponente de Baddeley y Hitch (1994) dado que este es un modelo completo y pionero en lo que respecta a la memoria de trabajo de una manera general, por tanto, se explica a continuación.

3.3. El modelo de memoria de Baddeley y Hitch. Baddeley y Hitch (1994) se refieren a la memoria de trabajo como un sistema con capacidad limitada en el que confluyen cuatro componentes: el bucle fonológico, el buffer episódico, la agenda viso espacial y el ejecutivo central, que actúan de manera simultánea y sincrónica con los procesos perceptivos, la memoria a largo plazo y la acción manifiesta, por consiguiente, esta memoria tiene una participación en el mantenimiento temporal, en la manipulación de la información, el raciocinio y la aprehensión de conocimientos.

Dentro de las pruebas empleadas para la evaluación de la MO se encuentra la prueba de los cubos de Corsi, como lo describen Bastias, Avendaño, Cañadas, & Guevara (2017), la prueba presenta nueve cubos en un tablero los cuales son señalados por el evaluador siguiendo una secuencia que posteriormente se solicita al evaluado repetir exactamente, una variación de esta prueba es su versión digital, en la cual la secuencia de los cubos o en este caso cuadros se hace a través de iluminación. Los resultados de esta prueba, en la investigación de Guevara et al. (2014) realizada en México con una muestra de 18 a 30 años, son mejores en los jóvenes de menor edad, es decir, los participantes obtuvieron más aciertos y elementos retenidos al repetir la secuencia; los individuos de 26 a 30 años mostraron menor tiempo de resolución de tarea, ambos resultados

generan diferencia significativa con los resultados de memoria de trabajo en adolescentes de 11 a 13 años, lo que permite a los autores del estudio concluir que la memoria de trabajo se desarrolla gradualmente en función de la edad.

3.4. Flexibilidad cognitiva. En relación a la función ejecutiva de flexibilidad cognitiva Galarza & Salas, (2015), señalan que esta consiste en la capacidad de alternar entre diversos pensamientos y estrategias en función de la actividad a desarrollar, entendida como la posibilidad que tiene el individuo de cambiar de pensamiento o acción en el desempeño de una tarea con el fin de lograr el objetivo planteado inicialmente o producido por las modificaciones a causa de las exigencias del entorno, teniendo esto en consideración, se entiende que esta función es la que permite a cada persona cambiar de estrategias encaminadas a alcanzar objetivos o incluso cambiar los objetivos si las circunstancias lo ameritan, es sin duda, un elemento esencial en la adaptación y proceso de autorregulación.

Al respecto, Freiberg Hoffmann, A., Ledesma, R. D., & Fernández Liporace, M. M. (2017), destacan la relación teórica con el aprendizaje autorregulado, especialmente, resaltando el vínculo con otras Funciones Ejecutivas, puesto que la flexibilidad actúa como una barrera ante la memoria operativa y el control inhibitorio, porque hace posible el cambio en lo previamente planeado para el desempeño eficaz y satisfactorio.

Según Canet-Juric et al. (2016), la flexibilidad requiere de información situada en la memoria operativa y de la habilidad para suprimir respuestas incorrectas o distractoras del objetivo principal, ante lo que Ionescu (2012), plantea que esta función ejecutiva se desarrolla en dos fases: restringir una respuesta automática (errónea o inadecuada) relacionado a la inhibición y la de proporcionar una respuesta alterna desde la memoria de trabajo.

Dentro de los instrumentos mayormente utilizados para analizar la flexibilidad cognitiva que permitieron concluir las asociaciones mencionadas anteriormente, se encuentran la presentación de videos para analizar las reacciones (Malooly et al., 2013), o historias hipotéticas para obtener respuestas sobre la actuación en función de dichas historias (Maddio & Greco, 2010). Como prueba neuropsicológica en el paquete Pebl, se encuentra la prueba connections que es una versión digital del test del trazo en español

(Reitan, 1958), consistente en la unión ordenada de una secuencia de números desordenados, que incrementa de nivel agregando combinaciones entre letras y números (Salthouse, et al, 2000).

Los estudios realizados con esos instrumentos reportan el grado de flexibilidad cognitiva de los individuos, por ejemplo, Piper et al. (2012), con el objetivo de analizar el perfil de comportamiento a lo largo del ciclo vital evaluando las FE en personas estadounidenses entre 5 y 89 años, encontraron que son los adolescentes y adultos jóvenes quienes muestran mayor flexibilidad en la prueba TMT en ambas formas, logrando un menor tiempo de ejecución con respuestas correctas, encontrándose un efecto de la edad en la forma de la prueba que incluye números y letras, los adultos jóvenes y mayores presentan mayor exactitud en su ejecución.

Por medio de otras pruebas neuropsicológicas como la clasificación de cartas para la valoración de la flexibilidad ejecutiva en estudiantes colombianos, Gómez et al. (2016), identificaron un desempeño intermedio en la resolución de la tarea de flexibilidad obteniendo hallazgos relacionados con esquemas rígidos en la ejecución por parte de los estudiantes, lo que según los mismos autores, produce procedimientos de aprendizaje improductivos; no obstante, en dicha investigación, no se reportaron diferencias de género ni otras variables socioeconómicas, como el nivel de escolarización de los progenitores. Los autores resaltan la necesidad de incorporar a los programas educativos elementos que promuevan la creatividad, flexibilidad cognitiva, toma de decisiones y pensamiento alternativo para poder atender los cambios cotidianos de la vida.

Como hemos visto, se ha demostrado lo trascendente del estudio del Funcionamiento Ejecutivo en población infantil debido a que hay múltiples evidencias de que este desarrollo empieza en esta etapa y alcanza casi por completo su máxima madurez en la adolescencia, es así como Roselli et al. (2008), en un artículo de revisión, encontraron que la función de flexibilidad se desarrolla desde el nacimiento hasta los 10 años. La función de planeación se hace presente desde el nacimiento y se desarrolla paulatinamente hasta la adultez temprana; así mismo, De Luca et al. (2003) al estudiar una muestra de hombres y mujeres australianos de 8 a 64 años mediante Cambridge Neuropsychological Test (CANTAB), encuentran que el desarrollo de la capacidad para solucionar problemas alcanza su máximo nivel entre los 20 y 29 años.

Autores como Arán y López (2013), mencionan la relevancia de estudios sobre las Funciones Ejecutivas desde su comprobación empírica con el propósito de generalizar sus efectos en los ámbitos académico y familiar, además recomiendan la intervención encaminada a desarrollar el Funcionamiento Ejecutivo. Pues como demuestran algunos estudios se ha favorecido el despliegue de FE y la autorregulación, luego de participar de intervenciones adaptadas a programas educativos escolares; por ejemplo, el estudio de Arán & Richaud de Minzi (2011), con el propósito de poner a prueba el efecto de un programa de intervención sobre la planificación y la flexibilidad en niños de 6 años que viven en contexto de pobreza en Argentina, los resultados muestran una diferencia significativa en función del riesgo social de los niños participantes y un efecto positivo que la intervención ocasiona en la flexibilidad y planificación de los mismos.

En esta dirección, un estudio que destaca la asociación entre las FE y la autorregulación académica con el Rendimiento Académico de los estudiantes ha sido el conducido por Gualpa-Naranjo et al. (2019), quienes a través de un análisis correlacional entre Funciones Ejecutivas y algunos componentes de la autorregulación con la participación de una muestra de estudiantes Ecuatorianos, da resultados que permiten observar una relación entre gestión de la motivación (autorregulación) y la capacidad para controlar e inspeccionar la cognición (Funciones Ejecutivas), habilidades y capacidades esenciales para alcanzar el aprendizaje. Con relación a ello, Diamond (2016), resalta la importancia de las funciones en el éxito académico y la autorregulación del comportamiento de los estudiantes en todos los subsistemas educativos (primaria, bachillerato, pregrado).

Este aspecto se ha estudiado con mucha frecuencia en ámbitos educativos urbanos, sin embargo, no en contextos de ruralidad, por tanto, y con el ánimo de aportar al conocimiento de cómo se da el funcionamiento cognitivo en niños de escuelas rurales en Boyacá se quiso desarrollar la presente investigación.

4. Método

4.1 Diseño. El presente trabajo es de tipo cuantitativo, de corte descriptivo, correlacional, debido a que se centra en recolectar datos que describan la situación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

4.2 Muestra. La muestra estuvo conformada por 44 niños y niñas de once escuelas rurales del municipio de Siachoque (Boyacá), a razón de 4 por escuela de los cuatro grados escolares (transición, primero, segundo y tercero de básica primaria), cuyas edades oscilaron entre 6 y 11 años de edad, con matrícula vigente al momento de la aplicación de la batería.

El muestreo fue aleatorio simple, donde todos los miembros de la población tienen la oportunidad de ser elegidos, se seleccionó un estudiante por grado, de transición a tercero de cada una de las once escuelas.

Los adultos responsables de los participantes firmaron formularios de consentimiento informado para que los estudiantes fueran valorados con la Batería Neuropsicológica Infantil ENI (Matute, Rosselli, Ardila & Ostroski, 2007).

4.3 Instrumentos. La presente investigación se llevó a cabo empleando la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) Matute, Rosselli, Ardila & Ostroski (2007), una batería aplicable a niños entre 5 y 16 años. Cuenta con baremos para población colombiana, y muestra una confiabilidad de 0.858 a 0.987, este alto coeficiente de confiabilidad soporta el grado de concordancia de la prueba a través del reporte de distintos evaluadores. Para este estudio se analizó el dominio de Funciones Ejecutivas a través de los subdominios: Fluidez gráfica, Flexibilidad cognoscitiva, Planeación y organización.

4.4 Procedimiento.

Fase 1. Se socializó el proyecto con directivos, padres de familia y docentes de las instituciones rurales.

Fase 2. Se hizo acercamiento a los padres de los niños seleccionados, por vía telefónica para acordar una cita para la firma del consentimiento informado. Se les explicaba en qué consistía la aplicación.

Fase 3. Se aplicó la Batería Neuropsicológica en 3 sesiones de 45 minutos, para efectos de esta publicación se toman solamente los datos de las subpruebas de Funciones Ejecutivas. Y mediante oficio al rector, se solicitó el boletín de calificaciones de los estudiantes.

Fase 4. Después de la recopilación de datos se procedió a realizar el análisis estadístico y de los registros psicofisiológicos con el fin de organizar los resultados y discusión del estudio.

Fase 5. Se socializaron los resultados con la comunidad educativa, e igualmente se hicieron las derivaciones a servicios médicos especializados en los casos que se ameritó.

4.5 Análisis de datos. Los datos se analizaron a través del paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS .26).

4.6 Consideraciones éticas. Durante el desarrollo de la presente investigación se observaron todos los códigos deontológicos consagrados en la Ley 1090 que rige el ejercicio de la profesión del psicólogo en Colombia.

5. Resultados

En el presente estudio participaron un total de 44 niños, de los cuales 21 fueron niñas y 24 niños, entre los 6 y 11 años; matriculados en las once escuelas rurales de un municipio boyacense, 8 en transición, 12 en primero, 10 en segundo y 14 en tercero. Inicialmente se habían seleccionado 50, pero hubo pérdida de 6 niños debido a que se trasladaron de zona rural a urbana o por cambio de domicilio a otro municipio.

Se realizó la prueba Kolmogórov-Smirnov, para establecer el supuesto de normalidad de los datos y se encontró que no tienen una distribución normal. Por tanto, los estadísticos a utilizar son no paramétricos.

En cuanto a las puntuaciones escalares se obtuvieron las medias y desviaciones típicas en cada uno de los subdominios para niños y niñas.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según el sexo

Subdominio	Categoría	Femenino		Masculino	
		M	DE	M	DE
Fluidez	Fluidez semántica	6.86	3.071	7.09	2.859
	Fluidez no semántica	6.86	2.308	8.52	3.691
Flexibilidad Cognitiva	Número de ensayos administrados	8.14	2.032	9.39	3.751
	Total de aciertos	5.67	3.825	6.39	4.688
	Porcentaje de aciertos	4.95	3.324	7.30	5.431
	Total de errores	6.43	2.541	7.91	4.451
	Porcentaje de errores	7.81	3.203	8.26	4.798
	Número de categorías	8.19	3.311	8.09	3.655
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	7.71	4.606	8.04	4.656
	Número de respuestas perseverativas	10	2.966	10.83	3.228
	Diseños correctos	8.43	4.319	7.13	4.722
	Número de movimientos realizados	12.62	3.485	11.83	4.174
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	9.05	4.165	9.22	4.067

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones escalares obtenidas según el sexo de los participantes.

Como puede observarse en la Tabla 2., las niñas tienen menores desempeños en los subdominios de fluidez (semántica MD= 6,86 y no semántica MD =6,86), en flexibilidad cognitiva (N° de ensayos administrados MD =8,14 total de errores% MD =6,43, errores MD= 7,81) y en planificación y organización (Incapacidad para mantener la organización, MD= 7,71; N° de respuestas perseverativas MD=10,00; diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados MD= 9,05).

Así mismo, se obtuvieron las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones escalares para cada uno de los subdominios teniendo como variable de análisis la edad. Se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según la edad

	Categoría	6 - 7 años		8-9 años		10-11 años	
		M	DE	M	DE	M	DE
Fluidez	Fluidez semántica	7.92	2.81	7.45	2.36	4.22	2.99
	Fluidez no semántica	7.25	2.41	8.50	3.03	5.56	2.55
Flexibilidad Cognitiva	Total de aciertos	5.22	3.37	7.14	4.51	4.42	4.41
	Porcentaje de aciertos	6.78	2.84	6.50	4	4.58	7.25
	Total de errores	5.42	2.10	7.82	3.52	7	4.12
	Porcentaje de errores	6.25	2.05	8.45	3.7	8.44	5.65
	Número de categorías	8.33	3.20	8.41	3.51	6.67	3.46
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	7.42	5.69	7.23	4.53	9.67	2.64
	Número de respuestas perseverativas	10.33	3.25	10.23	3	10.67	3.5
	Diseños correctos	8.75	4.59	7.59	4.26	6.33	5.24
	Número de movimientos realizados	12.42	3.17	11.59	4.46	13.56	3.08
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	8.92	3.92	9.05	4.65	9.44	3.32

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones escalares obtenidas según la edad de los participantes.

Se observa un mejor desempeño en los subdominios de fluidez (fluidez semántica, MD= 10.5, fluidez no semántica MD=9.5) y flexibilidad cognitiva (total de aciertos MD= 8.5, Porcentaje de aciertos MD= 9.25, número de categorías MD =10.5) en niños de 6 y 7 años. En planificación y organización hay mayor incapacidad para mantener la organización MD= 9.67; y mayor conducta perseverativa MD= 10.33, en los niños más grandes.

En cuanto a la variable escolaridad (transición, primero, segundo y tercero), se obtuvieron las medias y desviaciones estándar a partir de las puntuaciones escalares de los subdominios de Funciones Ejecutivas, ver Tabla 4.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de puntuaciones escalares según la escolaridad

	Categoría	Transición		Primero		Segundo		Tercero	
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
Fluidez	Fluidez semántica	7.25	2.493	6.67	3.2	7.8	2.781	6.5	3.18
	Fluidez no semántica	6.5	0.926	7	2.86	8.8	3.458	8.29	3.911
Flexibilidad Cognitiva	Número de ensayos administrados	9	0	7.42	0.669	9	3.972	9.71	4.177
	Total de aciertos	2.88	2.696	8.67	2.708	5.1	4.886	6.29	4.497
	Porcentaje de aciertos	3.63	2.2	6.5	3.451	5.6	4.881	7.79	5.938
	Total de errores	4.38	1.408	7.83	1.749	7.6	4.742	8	4.472
	Porcentaje de errores	5.38	1.598	8.75	2.633	8.8	4.984	8.43	5.003
	Número de categorías	7.75	3.536	9.92	2.065	6.6	4.061	7.93	3.583
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	9.25	5.12	6.92	4.814	6.4	5.232	9	3.419
	Número de respuestas perseverativas	11	2.928	10.42	3.476	9.3	3.683	10.93	2.464
	Diseños correctos	8.75	4.301	7.5	4.982	8.2	3.91	7.07	4.999
	Número de movimientos realizados	12.75	3.412	12.08	4.833	10.7	2.627	13.07	3.892
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	9	3.338	7.08	4.699	10.4	3.534	10.07	3.912

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones escalares obtenidas según la escolaridad de los participantes.

Se evidencia, que los niños de transición tienen mejor fluidez semántica MD= 7.25 , los estudiantes de segundo se desempeñan mejor en el subdominio de fluidez no semántica MD= 8.8; los niños de grado primero tienen mejor flexibilidad cognitiva (número de ensayos administrados MD= 7.42 y total de aciertos 8.67), en cuanto al subdominio de planificación y organización (Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados MD= 10.07) fueron los estudiantes de grado tercero quienes presentaron las mejores puntuaciones. Sin embargo, no se observa un efecto global del grado escolar sobre el desempeño de Funciones Ejecutivas, es decir que a mayor nivel educativo en general los niños y niñas tengan mejores rendimientos.

De manera general, se compara a los participantes de este estudio con los baremos nacionales en cuanto a los subdominios de Funciones Ejecutivas. Los datos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de baremos por cada subdominio de Funciones Ejecutivas

Subdominio	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
F. Semántica	Extremadamente bajo	11	25	25	25
	Bajo	6	13.6	13.6	38.6
	Promedio bajo	12	27.3	27.3	65.9
	Promedio	14	31.8	31.8	97.7
	Arriba del promedio	1	2.3	2.3	100
	Total	44	100	100	
F. No semántica	Extremadamente bajo	10	22.7	22.7	22.7
	Bajo	8	18.2	18.2	40.9
	Promedio bajo	3	6.8	6.8	47.7
	Promedio	20	45.5	45.5	93.2
	Arriba del promedio	3	6.8	6.8	100
	Total	44	100	100	
Incapacidad para mantener la organización	Extremadamente bajo	9	20.5	20.5	20.5
	Promedio bajo	8	18.2	18.2	38.6
	Promedio	27	61.4	61.4	100
	Total	44	100	100	

Subdominio	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Número de respuestas perseverativas	Extremadamente bajo	1	2.3	2.3	2.3
	Promedio bajo	7	15.9	15.9	18.2
	Promedio	25	56.8	56.8	75
	Arriba del promedio	11	25	25	100
	Total	44	100	100	
Diseños correctos	Extremadamente bajo	16	36.4	36.4	36.4
	Bajo	1	2.3	2.3	38.6
	Promedio bajo	1	2.3	2.3	40.9
	Promedio	26	59.1	59.1	100
	Total	44	100	100	
Diseños correctos con el mínimo de movimientos	Extremadamente bajo	9	20.5	20.5	20.5
	Promedio bajo	2	4.5	4.5	25
	Promedio	23	52.3	52.3	77.3
	Arriba del promedio	10	22.7	22.7	100
	Total	44	100	100	

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra frecuencia de los baremos obtenidos en cada subdominio por parte de los participantes.

Se puede observar, que, en el subdominio de fluidez (fluidez semántica 38.6% y fluidez no semántica 47.7%) se encuentra un alto porcentaje de estudiantes por debajo del promedio, seguido por el porcentaje en la subprueba de planificación y organización (diseños correctos con el mínimo de movimientos 25%, diseños correctos 41%. Incapacidad para mantener la organización 38.7%) y un alto porcentaje de la muestra presenta conductas perseverativas 38.9%, denotando baja flexibilidad. Solo un porcentaje reducido de niños obtiene puntuaciones por encima del promedio. Siendo la subprueba de fluidez la que no presenta ningún niño por arriba del promedio.

Para establecer la correlación entre el Rendimiento Académico en cuatro asignaturas (lengua castellana, matemática, naturales y sociales) y los diferentes subdominios del dominio de Funciones Ejecutivas. Se hizo una correlación de Spearman ver Tabla 6.

Tabla 6. *Correlación de Spearman entre Rendimiento Académico y las subpruebas*

Categoría	Naturales		Sociales		Lengua castellana		Matemáticas	
	r_s	Sig	r_s	Sig	r_s	Sig	r_s	Sig
Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	0.215	0.161	0.158	0.305	0.247	0.106	.351*	0.02
Número de movimientos realizados	-0.28	0.062	-0.27	0.073	-0.25	0.102	-0.23	0.132
Diseños correctos	0.109	0.479	0.049	0.752	0.112	0.469	0.129	0.404
Número de respuestas perseverativas	-0.07	0.64	0.004	0.98	0.017	0.911	0.054	0.73
Incapacidad para mantener la organización	0.036	0.818	0.051	0.744	0.098	0.526	0.149	0.334
Número de categorías	0.164	0.287	0.177	0.252	0.158	0.306	0.134	0.385
Porcentaje de errores	0.168	0.275	0.165	0.286	0.223	0.145	0.241	0.115
Total de errores	0.262	0.086	0.249	0.103	0.268	0.078	.300*	0.048
Porcentaje de aciertos	0.179	0.246	0.16	0.299	0.178	0.248	0.221	0.15
Total de aciertos	0.169	0.273	0.188	0.222	0.176	0.252	0.237	0.121
Número de ensayos administrados	0.1	0.519	0.035	0.822	0.098	0.526	0.018	0.91
Fluidez no semanita	0.246	0.107	0.151	0.327	0.203	0.185	0.186	0.227
Fluidez semántica	.404**	0.007	.341*	0.023	.347*	0.021	0.262	0.086

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las correlaciones existentes entre Rendimiento Académico y los subdominios.

La mayoría de las correlaciones son positivas, pero, muy pocas sobrepasan el 0.3, excepto en ciencias naturales que hay correlación entre fluencia semántica (fluidez) con el rendimiento en ciencias naturales (.404**), ciencias sociales (.341*) y lengua castellana (.347*). Y una correlación entre planificación y organización con matemáticas (.351*).

Para ver si hay diferencias significativas en Funciones Ejecutivas por sexo (muestras independientes), se corrió el estadístico U de Mann-Whitney. Ver Tabla 7.

Tabla 7. *Diferencias de Funciones Ejecutivas según el sexo*

Subdominio	Categoría	U	Z	Sig
Fluidez	Fluidez semántica	238	-0.083	0.934
	Fluidez no semántica	186	-1.318	0.188
Flexibilidad Cognitiva	Número de ensayos administrados	217.5	-0.608	0.543
	Total de aciertos	225.5	-0.379	0.705
	Porcentaje de aciertos	180.5	-1.443	0.149
	Total de errores	201	-0.956	0.339
	Porcentaje de errores	230.5	-0.26	0.795
	Número de categorías	238.5	-0.071	0.943
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	233.5	-0.197	0.844
	Número de respuestas perseverativas	189	-1.248	0.212
	Diseños correctos	204	-0.901	0.367
	Número de movimientos realizados	225.5	-0.378	0.706
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	218	-0.556	0.578

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las diferencias significativas existentes entre los puntajes obtenidos de Funciones Ejecutivas según el sexo.

Se observa que no hay diferencias significativas entre niños y niñas en los diferentes subdominios, pues todas superan el nivel de significancia de 0.05, entonces la distribución para ambos grupos es la misma.

Para ver las diferencias significativas en Funciones Ejecutivas, los grados de escolaridad y las edades se aplicó H de Kruskal-Wallis, equivalente a la U de

Mann-Whitney, pero para más de dos muestras independientes. Ver Tabla 8

Tabla 8. *Diferencias significativas según la Escolaridad*

Subprueba	Categoría	H	gl	Sig
Fluidez	Fluidez semántica	1.138	3	0.768
	Fluidez no semántica	1.815	3	0.612
Flexibilidad Cognitiva	Número de ensayos administrados	8.896	3	0.031
	Total de aciertos	9.73	3	0.021
	Porcentaje de aciertos	4.404	3	0.221
	Total de errores	8.542	3	0.036
	Porcentaje de errores	6.075	3	0.108
	Número de categorías	4.845	3	0.184
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	6.676	3	0.083
	Número de respuestas perseverativas	2.716	3	0.437
	Diseños correctos	1.376	3	0.711
	Número de movimientos realizados	3.668	3	0.3
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	3.995	3	0.262

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las diferencias significativas existentes entre los puntajes obtenidos de Funciones Ejecutivas según la escolaridad con el estadístico H de Kruskal-Wallis.

Se observan diferencias entre las muestras en los subdominios flexibilidad cognitiva (número de ensayos administrados sig. 0.031, total respuestas correctas sig. 0.021, total de errores sig. 0.036), en cuanto a los demás subdominios no se encuentran diferencias relacionadas con el grado de escolaridad.

Por último, se pretendió determinar si existían diferencias significativas en los diferentes subdominios de Funciones Ejecutivas con respecto a la edad. Ver Tabla 9

Tabla 9. *Diferencias significativas entre Funciones Ejecutivas según la Edad*

Subdominios	Categoría	H	gl	Sig
Fluidez	Fluidez semántica	12.064	5	0.034
	Fluidez no semántica	10.07	5	0.073
Flexibilidad Cognitiva	Número de ensayos administrados	12.97	5	0.024
	Total de aciertos	9.8	5	0.081
	Porcentaje de aciertos	11.119	5	0.049
	Total de errores	13.548	5	0.019
	Porcentaje de errores	12.502	5	0.029
	Número de categorías	6.239	5	0.284
Planificación y Organización	Incapacidad para mantener la organización	10.387	5	0.065
	Número de respuestas perseverativas	2.346	5	0.799
	Diseños correctos	6.139	5	0.293
	Número de movimientos realizados	3.964	5	0.555
	Diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados	2.264	5	0.811

Nota. Elaboración propia tomando las categorías de la ENI, muestra las diferencias significativas existentes entre los puntajes obtenidos de Funciones Ejecutivas según la edad con el estadístico H de Kruskal-Wallis.

En cuanto a la variable edad, se encuentran diferencias significativa en los subdominios de fluidez semántica (.034) y en el subdominio de flexibilidad cognitiva (N° de ensayos administrados, 024, total de errores .019), en el subdominio de Planificación y Organización no se encuentran diferencias significativas.

6. Discusión

Responder de manera adecuada a las demandas del entorno escolar garantiza el éxito académico y la adaptación a la escuela, las Funciones Ejecutivas

aportan sustancialmente al logro de este objetivo, dado que permiten a los estudiantes planificar, organizar, jerarquizar sus tareas y tomar decisiones rápidas y oportunas.

Diamond (2016), reconoce la importancia del Funcionamiento Ejecutivo en el éxito académico y la autorregulación del comportamiento de los estudiantes en todos los subsistemas educativos. Resalta que la gestión de la planificación (autorregulación) y la capacidad para supervisar y monitorizar la cognición (Funciones Ejecutivas) son habilidades esenciales para la obtención del aprendizaje y la consolidación del conocimiento a largo plazo.

Las FE son definidas “como *un conjunto de habilidades mentales que trabajan simultáneamente como sistemas funcionales interrelacionados. Se consideran como un set de habilidades generales que, a su vez, agrupan a otras habilidades particulares*” (Stelzer, Cervigni & Martino, 2010 citados en Jiménez-Martínez et al., 2018).

Para su medición se han diseñado múltiples instrumentos, sin embargo, la primera batería neuropsicológica validada para población colombiana, fue la ENI, desde entonces, han sido muchos y variados los estudios con población infantil en contextos urbanos, empero, son exiguos los estudios con población rural. En este sentido y con el propósito de aportar evidencia empírica sobre el Funcionamiento Ejecutivo de niños de once escuelas rurales de un municipio, se buscó como primer objetivo determinar si existían diferencias en el desempeño en este dominio entre niños y niñas. Como pudo observarse en los resultados de este estudio, se hallaron diferencia en cuanto al sexo, donde los varones tienen mejores desempeños en los tres subdominios evaluados, resultados que coinciden con los reportados por algunos investigadores (Roselli-Cock et al, 2004; Kolb, B. y Fantie, BD, 2009) donde refieren que los varones tienen mejor rendimiento en tareas espaciales y constructivas. Pero no con lo encontrado por Introzzi et al. (2015), quienes reportan que las niñas tienen mejores desempeños que los niños en tareas de fluidez. Tal como lo señalan Matute et al. (2014), variables como el sexo se relacionan con otras variables como la experiencia y la edad, en el caso particular, hubo más número de niños mayores, esto pudo arrastrar los resultados hacia el género masculino; sin embargo, resulta un aspecto necesario de indagar en futuras investigaciones pues puede ser un indicio que las Funciones Ejecutivas con

relación al sexo se comportan un tanto distinto en un contexto rural dado el tipo de demandas ambientales exigidas a los hombres y que de cierta manera, han dado resultados variables por un posible entrenamiento de las FE.

En cuanto a la variable edad, los datos muestran un mejor desempeño de los niños y niñas de 6 y 7 años en los subdominios de fluidez y flexibilidad cognitiva, resultados también encontrados por Rosselli et al. (2008), quienes quisieron identificar si la edad influía en la velocidad y precisión con la que se desarrollan tareas de planificación y organización; este estudio hecho en población colombiana y mexicana, encontró que los niños y niñas más pequeños tenían una mayor cantidad de diseños correctos y un mayor número de movimientos, lo que sugiere que los niños pequeños tienden a centrarse en la ejecución correcta del ensayo, y que la velocidad y precisión que es evaluada con el subdominio (diseños correctos con el mínimo de movimientos realizados) se alcanza con la edad y a nivel neuroanatómico, con la maduración de la corteza prefrontal (Ramos, Filippetti, & Krumm, 2018). Dicha maduración le permite al niño desplegar funciones como la planificación, jerarquización y organización de una tarea. Se esperaría que los niños de 10 y 11 años tuviesen mejores desempeños en los subdominio de planificación-organización y fluidez, dado que, ya hay un desarrollo importante de dichas funciones a estas edades, (Matute et al, 2014), pero por el contrario, en ellos se observa en este subdominio una mayor dificultad para mantener la organización, una mayor presencia de perseveraciones y un mayor número de movimientos realizados para ejecutar la tarea, de lo cual se infiere que tienen afectación en cuanto a la planificación y organización dentro del dominio de las FE. Al hacer la correlación entre edad y FE, se observa que se da significativamente solo entre el subdominio de flexibilidad cognitiva (pero no en todas las categorías que lo componen) datos que sugieren comparativamente, que los niños más grandes tendrían una capacidad para cambiar su foco atencional a otras fuentes de información al momento de resolver un problema con el propósito de buscar opciones.

Cuando se analiza el desempeño de los participantes teniendo como variable de agrupamiento la escolaridad, no se observa un efecto global del grado escolar sobre el desempeño de Funciones Ejecutivas, es decir que, a mayor grado académico en general los niños y niñas tengan mejor rendimiento, (tan solo se ve en algunas categorías del subdominio de flexibilidad cognitiva pero

que no logra explicarlo completamente pues quedan por fuera otras categorías que lo componen), como sí se observa en estudios realizados por Rosselli, Matute, & Ardila. (2013). Se ha sugerido que los grados de escolaridad influyen de manera positiva en la ejecución de pruebas cognitivas así, a mayor número de grados cursados mejor será el desempeño. En este punto, resulta crucial tener en cuenta el tipo de escuela, pues como se ha demostrado ampliamente la calidad educativa recibida en escuelas públicas versus privadas es distinta e influye en el desarrollo cognitivo (Rosselli, Matute, & Ardila, 2004; Ardila, Roselli, Martute & Guajardo 2005) y en contexto urbano y rural mucho más (Lozano & Ostrosky, 2012; Manga & Ramos, 2017), situación que pudo afectar el desempeño de los niños de esta muestra al tratarse de instituciones alejadas de lo urbano, rurales sin acceso a internet, ni a bibliotecas que complementen los conocimientos recibidos en el aula de clase; pues es claro que la experiencia académica de calidad promueve el desarrollo de Funciones Ejecutivas

Al comparar a los participantes de este estudio con los baremos nacionales en cuanto a los subdominio de Funciones Ejecutivas, se encuentra que un alto porcentaje de la muestra (47.7%), presenta un pobre desempeño en fluidez no semántica; en esta tarea se le pedía al niño dibujar la mayor cantidad de figuras geométricas sin repetir ninguna, teniendo en cuenta la premisa de unir con líneas los cuatro puntos negros, pasando al menos una vez una de las líneas por el punto blanco, todo esto a partir de una matriz de 5×7 cuadros de 2,5 cm. Esta tarea requiere que el niño tenga un conocimiento amplio sobre figuras geométricas, una vez más podría explicarse este desempeño por las falencias educativas que tienen en su formación académica los niños de escuelas rurales, tal como lo refiere Murtagh & Landini, (2011). Se ha encontrado que los niños que reciben educación en escuelas rurales tienden a presentar un menor rendimiento en pruebas de tipo cognitivo; de otra parte, se encontró que los participantes presentan alto porcentaje en respuestas perseverativas (38.9%), lo cual evidencia baja flexibilidad cognitiva. De manera general, se observa la ubicación un gran porcentaje de niños por debajo del promedio en todos los subdominios evaluados.

También, se quiso establecer la correlación entre el Rendimiento Académico en cuatro asignaturas (lengua castellana, matemáticas, naturales y sociales) y los diferentes subdominios del dominio de Funciones Ejecutivas; se encontró que existe una correlación positiva entre la fluidez tanto semántica como no

semántica y el desempeño en las asignaturas de lengua castellana, ciencias sociales y ciencias naturales, mientras que el desempeño en matemáticas se correlacionó positivamente con la planeación y organización. Los resultados aquí reportados se encuentran en la misma línea de estudios recientes de Risso et al, (2015), quienes reportaron una correlación positiva entre FE y Rendimiento Académico y los de Cerillo, Barreyro & Injoque-Ricle., (2015), los cuales mediante un análisis factorial confirmatorio encontraron que las FE logran explicar el 28% de la varianza del Rendimiento Académico, lo que les permitió proponer que “... el efecto predictor de la función ejecutiva sobre el Rendimiento Académico es importante para una adecuada adaptación del niño a las exigencias específicas del contexto escolar”. (p. 45), vale la pena aclarar que la calificación de los estudiantes en las asignaturas no se ubica en un rendimiento alto, pero sí les permite pasar la asignatura y no reprobirla, se observa que a mayor Rendimiento Académico del estudiante mejor se desempeña en los subdominios de FE.

Para finalizar, resulta valiosa la sugerencia que plantea Roselli-Cock et al. (2004), en el sentido que se “necesitan datos normativos recogidos en la misma comunidad a la que pertenece el sujeto evaluado” (p. 720), se considera que si bien los datos recogidos no se enmarcan en un estudio psicométrico, ni pretenden ser una validación de la batería (ENI) en población rural, estos hallazgos sí son un insumo valioso para continuar con estudios en población rural que permitan en el corto plazo tener un conocimiento real de cómo operan estas y otras funciones cognitivas en dicho contexto. Máxime que ya está demostrada desde hace más de dos décadas la relación entre condiciones desfavorables con los problemas de aprendizaje Pears et al. (2010) & Sherman (1994), señalan que los niños que viven en esta situación desfavorable presentan una probabilidad aumentada casi en un 30% de exhibir dificultades de aprendizaje.

7. Conclusiones

Se encontró que existe una correlación positiva entre la fluidez tanto semántica como no semántica y el desempeño en las asignaturas de lengua castellana, ciencias sociales y ciencias naturales y el desempeño en matemáticas se

correlacionó positivamente con la planeación y la organización, con la claridad de que las calificaciones no se ubican en escala buena o sobresaliente.

Teniendo como variable de agrupamiento la escolaridad, no se observa un efecto global del grado escolar sobre el desempeño de Funciones Ejecutivas, es decir; que a mayor nivel educativo en general los niños y niñas tengan mejor rendimiento, (tan solo se ve en algunas categorías del subdominio de flexibilidad cognitiva pero que no logra explicarlo completamente pues quedan por fuera otras categorías que lo componen).

Al comparar a los participantes de este estudio con los baremos nacionales, en cuanto a los subdominios de Funciones Ejecutivas, llama la atención que casi la mitad de la muestra (47.7%), presenta un pobre desempeño en fluidez no semántica y en conductas perseverativas (38.9%). Igualmente, se observa que el 38,7 % de los niños muestran una incapacidad para mantener la organización durante la ejecución de la tarea. Los resultados ponen de relieve que existe de manera global un bajo desempeño en Funciones Ejecutivas en esta población rural.

Referencias

- Alcaraz, R. y Guzmán, E. (2001). Tratado de Neurociencias Cognitivas. Manual Moderno
- Arán Filippetti, V. (2011). Funciones Ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29(1), 98-113. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=799/79920065008>
- Arán, V., & López, M. (2013). Las Funciones Ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. *Psicología desde el Caribe*, 30(2), 380-415. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123417X2013000200008&lng=en&tlng=es.

- Arán Filippetti, V. & Richaud de Minzi, M. (2011). Efectos de un programa de intervención para aumentar la reflexividad y la planificación en un ámbito escolar de alto riesgo por pobreza. *Universitas Psychologica*, 10, 341-354. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=647/64722451003>
- Ardila, A., Roselli, M., Matute, E., Guajardo, S., (2005). The Influence of the Parents' Educational Level on the Development of Executive Functions. *Developmental neuropsychology*, 28(1), 539-5. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2801_5
- Ardila, A., Rosselli, M., & Puente, A. E. (2013). *Neuropsychological Evaluation of the Spanish Speaker*. Springer Science & Business Media.
- Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi, & Carlson. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.010>
- Baddeley, AD (1983). Memoria de trabajo. *Transacciones filosóficas de la Royal Society de Londres. B, Ciencias Biológicas*, 302 (1110), 311-324.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. (1994). Developments in the concept of working. *Neuropsychology*, 8, 485-93. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.8.4.485>
- Bastias, F., Avendaño, P. A., Cañadas, B., & Guevara, H. M. (2017). Controversia sobre el entrenamiento de memoria de trabajo: una revisión de meta análisis. *Lúdicamente*, 6(12). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6126312>
- Bermeosolo, J. (2012). Memoria de Trabajo y memoria procedimental en las dificultades específicas del aprendizaje y del lenguaje: algunos hallazgos. *Revista chilena de Fonoaudiología*, 1157. <https://revistas.uchile.cl/index.php/RCDF/article/download/24516/25890/0>
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, shifting and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3

- Canet-Juric, L., Introzzi, I., Andrés, M. & Stelzer, F. (2016). The contribution of Executive Functions to Self-regulation. *Cuadernos de Neuropsicología Panamerican Journal of Neuropsychology*, 10(2), 107-128. <https://doi.org/10.7714/CNPS/10.2.206>
- Castillo-Para, G., Gómez, & Ostrosky-Solís, F. (2008). Relación entre las Funciones Cognitivas y el Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-54. http://www.feggylab.mex.tl/imagesnew/7/0/4/8/6/funciones_cognitivas_rendimiento_academico_ni%C3%B1os.pdf
- Cerillo, S. R., Barreyro, J. P., & Injoque-Ricle, I. (2015). El rol de la Función Ejecutiva en el Rendimiento Académico en niños de 9 años. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2), 42-47. <https://doi.org/10.5579/rnl.2015.0229>
- Diamond, A. (2016). Why Improving and Assessing Executive Functions Early in Life is Critical. In J. Griffin, P. McCardle, & L. Freund (Eds). *Executive Function in Preschool-Age Children: Integrating Measurement, Neurodevelopment, and Translational Research*. (pp.11-43). Washington: American Psychological Association.
- De Luca, C., Wood, S., Anderson, V., Buchanan, J., Proffitt, T., Mahony, K., & Pantelis, C. (2003). Normative data from the Cantab: Development of executive function over the lifespan. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 242- 254. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.2.242.13639>.
- Escudero, J., y Pineda, W. (2016). Memoria de Trabajo: El modelo multicomponente de Baddeley, otros modelos y su rol en la práctica clínica. En M. Bahamon, Y. Alarcón.
- Freiberg Hoffmann, A., Ledesma, R. D., & Fernández Liporace, M. M. (2017). Análisis de las propiedades psicométricas del Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Estudio (LASSI) en Estudiantes Universitarios.
- Garon, N., Bryson, SE y Smith, IM (2008). Función ejecutiva en preescolares: una revisión utilizando un marco integrador. *Boletín psicológico*, 134 (1), 31.

- Galarza, C. A. R., & Salas, C. P. P. (2015). Relación entre el modelo híbrido de las Funciones Ejecutivas y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología desde el Caribe*, 32(2), 299-314. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/5986/6987>
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., & Ambridge, B. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.177>
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 31/2-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-x](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-x).
- Gómez, M., Vargas, V., Hernández, J., & Tamayo, D. (2016). Flexibilidad cognitiva en estudiantes de la I.E. Manuel Uribe Ángel del Municipio Envigado-Colombia. *Revista Psicoespacios*, 10(17), 41-50. <https://doi.org/10.25057/21452776.801>
- Guevara, M., Hernández, M., Hevia, J., Rizo, L., & Almanza, M. (2014). Memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de los Cubos de Corsi: cambios con relación a la edad. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(1), 208-222. <https://revistannn.files.wordpress.com/2014/07/13-memoria-de-trabajo-visoespacial-evaluada-a-trav3a9s-de-los-cubos-de-corsi-cambios-con-relacic3b3n-a-la-edad-miguel-c3a1ngel-guevara-marisela-hernc3a1ndez-gonzc3a1lez-jorge-carlos-hev.pdf>
- Gualpa-Naranjo, K., Valencia-Paredes, D., Barrera-Sandoval, D., Robles-Luna, D., Portocarrero-Montoya, K., Rodríguez-Armijos, R., & Ramos-Galarza, C. (2019). Las Funciones Ejecutivas y la regulación del aprendizaje de universitarios. *Wimblu, Rev. Estud. de Psic. y Cienc. Soc. UCR*, 14(1), 127-137. <https://doi.org/10.15517/WL.V14I1.36906>
- Harris, P. (2008). Evaluación de la memoria. En D. Burin, M. Drake y P. Harris. (Comp.), *Evaluación neuropsicológica en adultos* (pags.56-72). Paidós.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6a ed.)*. McGraw-Hill Interamericana.
- Huizinga, M., Dolan, C., & Van Der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017-2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). *Guía de Orientación Saber 11°*. Bogotá: Icfes.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). *SABER 11 Resultado nacionales 2014 II-2016 II*. Bogotá D.C: ICFES..
- Introzzi, I., Canet-Juric, L., Montes, S., López, S., & Mascarello, G. (2015). Procesos Inhibitorios y flexibilidad cognitiva: evidencia a favor de la Teoría de la Inercia Atencional. *INT.J.PSYCHOL.RES.*, 8(2), 61-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/ijpr/v8n2/v8n2a06.pdf>
- Jiménez-Martínez, M., Romero-Otálvaro, A., Calle-Sandoval, D., & Grañana, N. (2018). Aproximaciones a la Caracterización Neuropsicológica de la Primera Infancia en Colombia. *Editorial UPTC*, 8-150.
- Kolb, B. y Fantie, BD (2009). Desarrollo del cerebro y el comportamiento del niño. En el *Manual de neuropsicología clínica infantil* (págs. 19-46). Springer, Boston, MA.
- Landini, F. P., Long, N. E., Leeuwis, C., & Murtagh. (2014). STheoretical guidelines for a psychology of rural development. *Cuadernos de desarrollo rural*, 125-147.
- Leon-Carrión, García-Orza, y Pérez-Santamaría. (2004). The development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Nueroscience*, 114(10), 377-395. <https://doi.org/10.1080 / 00207450490476066>

- Lezak, MD, Howieson, DB, Loring, DW y Fischer, JS. (2004). *Evaluación neuropsicológica*. Oxford University Press, Estados Unidos.
- López, M. (2013). Diferencias en el desempeño de la memoria de trabajo: un estudio en niños de diferentes grupos sociales. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 6(3), 109.-119. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/154/148>
- Lozano , N., Ruival , P., Riva , S., Mancilla, M., Álvarez , L., Dhers, P., . . . Acquesta, M. (2012). Evaluación de las Funciones Ejecutivas de niños entre 6 y 12 años: Normalización de la Batería Neuropsicológica ENFEN en la zona sur de la Provincia de Buenos Aires. *Hologramatica*, 2(22), 49-71.www.hologramatica.com.ar
- Lozano, A. & Ostrosky, F. (2012). Efecto del nivel socioeconómico en el control inhibitorio durante la edad preescolar. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(1), 521-531. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-48322012000100003&lng=es&tlng=es.
- Luciana, M., Conklin, H. M., Hooper, C. J., & Yarge, R. S. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Development*, 76(3), 697-712. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00872.x>
- Manga, D., & Ramos, F. (2017). El legado de Luria y la neuropsicología escolar. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 1-13. https://www.researchgate.net/publication/277267964_El_legado_de_Luria_y_la_neuropsicologia_escolar
- Martín, R., Hernández, S., Rodríguez, C., García, E., Díaz, A., & Jiménez, J. E. (2015). Datos normativos para el Test de Stroop: patrón de desarrollo de la inhibición y formas alternativas para su evaluación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1). <https://doi.org/10.30552/ejep.v5i1.76>
- Maddio, S., & Greco, C. (2010). Flexibilidad Cognitiva para Resolver Problemas entre Pares ¿Difiere esta Capacidad en Escolares de Contextos Urbanos y Urbanomarginales? *Revista Interamericana de Psicología*, 44(1), 98-109

- Malooly, A. M., Genet, J. J. & Siemer, M. (2013). Individual differences in reappraisal effectiveness: the role of affective flexibility. *Emotion, 13*(2), 302-313. <https://doi.org/10.1037/a0029980>
- Matute, E., Roselli, M., Ardila, A. & Ostroski, F. (2007). Manual de aplicación. In *El Manual Moderno*(Ed.), *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)*. México: Universidad de Guadalajara, UNAM.
- Matute E, Inozemtseva O, González-Reyes Al, & Chamorro Y. (2014). La Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): Historia y fundamentos teóricos de su validación. Un acercamiento práctico a su uso y valor diagnóstico. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 14(1):68-95 <https://revistannn.files.wordpress.com/2014/07/6-la-evaluacion-neuropsicologica-infantil-eni-historia-y-fundamentos-teoricos-de-su-validacion-un-acercamiento-practico-a-su-uso-y-valor-diagnostico-esmeralda-matute.pdf>
- Murtagh, S., & Landini, F. (2011). Producción científica de la psicología vinculada a pequeños productores agropecuarios con énfasis en el ámbito del desarrollo rural. *Interamerican Journal of Psychology, 45*(2), 293-304. <https://journal.sipsych.org/index.php/IJP/article/view/159/137>
- Pears, K., Fisher, P., Bruce, J., Kim, H. & Yoerger, K. (2010). Early Elementary School Adjustment of Maltreated Children in Foster Care: The Role of Inhibitory Control and Caregiver Involvement. *Child Dev, (81)*, 1550-1564. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01491.x>
- Passle, M. A., Isaac, W., & Hynd, G. W. (1985). Neuropsychological development of behavior attributed to frontal lobe functioning in children. *Development Neuropsychology, 1*(4), 349-370. <https://doi.org/10.1080/87565648509540320>.
- Peña Borrero, M. (2013). Contribución de las pruebas SABER al mejoramiento de la calidad educativa. *Ruta Maestra* , 13-18.
- Piper, B., Li, V., Eiwass, M., Kobel, Y., Benice, T., Chu, A., Olsen, R., Rice, D., Gray, H., & Mueller, S. (2012). Executive function on the Psychology Experiment Building Language tests. *Behav Res Methods. 44*(1): 110-123. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0096-6>

- Ramos, L., Arán Filippetti, V., & Krumm, G. (2018). Funciones Ejecutivas y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. *Psicogente*, 21(39), 25-34. <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2794>.
- Reitan RM. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indication of organic brain damage. *Percept Mot Skills*, 8, 271-6. <https://doi.org/10.2466/pms.1958.8.3.271>.
- Richardson, J.T.E., Engle, R.W., Hasher, L., Logie, R.H., Stoltzfus, E.R. & Zacks, R.T. (1996). *Working memory and human cognition*. Oxford: Oxford University Press
- Risso, A., García, M., Durán, M., Brenlla, J. C., Peralbo, M., & Barca, A. (2015). Un análisis de las relaciones entre Funciones Ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 073-078. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.09.577>
- Rosselli, Jurado,, & Matute. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 23-46, 23-46. https://www.academia.edu/3294614/Las_funciones_ejecutivas_a_trav%C3%A9s_de_la_vida
- Rosselli-Cock, M., Matute-Villaseñor, E., Ardila-Ardila, A., Botero-Gómez, V., Tangarife-Salazar, G., Echeverría-Pulido, S., . . . Ocampo-Agudelo, P. (2004). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *REVISTA DE NEUROLOGÍA*, 38(8), 720-731. <https://doi.org/10.33588/rn.3808.2003400>
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2013). Assessing developmental learning and communication disorders in Hispanic children: a neuropsychological perspective. In *Guide to psychological assessment with hispanics* (pp. 309-334). Springer, Boston, MA
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2004). Características neuropsicológicas y aprendizaje de la lectura en niños hispanohablantes. *Aprendizaje de la lectura. Bases biológicas y estimulación ambiental*, 29-54. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/4015/6902>

- Salthouse, T. A., Toth, J., Daniels, K., Parks, C., Pak, R., Wolbrette, M., & Hocking, K. J. (2000). Effects of aging on efficiency of task switching in a variant of the Trail Making Test. *Neuropsychology, 14*(1), 102–111. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.14.1.102>
- Sherman A.(1994) Wasting America's future. The children's defense fund report on the costs of child poverty. Boston: Beacon Press.
- Schroeter, Zysset, Wahl, & Von Cramon. (2004). Prefrontal activation due to Stroop interference increases during development – an event-related FNIRS study. *Neuroimage, 23*(4), 1317-1325. [https://doi.org/10.1016 / j.neuroimage.2004.08.001](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.08.001)
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology, 18*(6), 643. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Tamayo, L., Merchán, M., Hernández , C., Ramírez, B., & Gallo, R. (2018). Nivel de desarrollo de las funciones en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia. *Rev.CES Psico, 11*(2), 21-36. <https://doi.org/10.21615/cesp.11.2.3>

Capítulo III

Rendimiento Académico en un grupo de niños escolarizados: Una mirada desde las Funciones Ejecutivas.

Lady Johana Pereira-Moreno⁴

1. Introducción

Cuando se piensa en controlar, planear, regular y realizar alternativas de acuerdo con las necesidades de calcular las capacidades para realizar tareas al mismo tiempo y organizar estas de manera eficiente, se está hablando de Funciones Ejecutivas (FE), toda vez que estas desarrollan actividades independientes, propositivas y productivas (Lezak, 1995, citado en Bigler et Tranel, 2012).

El crecimiento de la investigación en los últimos años desde el punto de vista de la neuropsicología, establece nexos característicos entre las Funciones Ejecutivas y los lóbulos frontales, como se evidencia fundamentalmente en la coordinación de los diferentes procesos cerebrales objetos de rehabilitación y la relación con los procesos de aprendizaje en niños, adolescentes y adultos (Roberts et al, 1999, citado en Mussap, 2013). Los procesos cognitivos se

⁴ *Phd. (c.) in Psychology with emphasis in Cognitive Neuroscience, researcher Psychology Faculty Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga. Email: lady.pereira@campusucc.edu.co. ORCID. 0000-0002-8925- 0633*

clasifican e implican junto al proceso que se da con el aprendizaje, mostrando la interacción con el entorno y el desarrollo del cerebro de mecanismos de planificación que refuerzan el desarrollo de una buena FE con un resultado exclusivo del Rendimiento Académico y la preparación frente a la solución de problemas y en las estructuras usadas para el almacenamiento temporal de la declaración de cada uno de los procesos; incluso, en el crecimiento de las evocaciones y de un selecto aumento en la prospectiva de la conducta y del comportamiento, como cuando se igualan en un definido estado emocional y rotacional, etc. (Burgess, 1997, citado por Pineda, 2011). Las lesiones que se puedan dar en la corteza cerebral, específicamente en la región frontal determinarán la probable aparición de síndromes que reúnen características de un síndrome mental.

La desmotivación, la apatía, la irritabilidad son manifestaciones psicológicas inconvenientes para llevar a cabo conductas y se caracterizan por la desinhibición y pérdida de la atención, que, a su vez, producen dificultades en la superación de cada una de estas. De igual forma, otras funciones de la corteza mantienen un proceso amplio e intacto dentro de ella, como el área de Wernicke, la cual representa una de las regiones más importantes para la función intelectual superior basada en el lenguaje; el área de Broca proporciona circuitos necesarios para la formación de la palabra situada en la corteza prefrontal posterolateral y en parte de la región premotora, es decir, el lugar anatómico y funcional donde se ejecutan los patrones motores para la expresión de la palabra incluyendo frases cortas. (Fuster, 1989; Stuss y Benton, 1986; y Della Sala, 2012). En los últimos tiempos la investigación se desarrolla bajo el término “alegoría frontal” la cual hace referencia al procesamiento del desarrollo neuroanatómico, existiendo otras áreas vinculadas a operaciones que son muy similares con el estudio en relación (Pennington, 1997; Edgin, Spaño & Nadel 2012), y se evidencia un interés significativo en variables como el desinterés, el fracaso escolar de algunos estudiantes frente a su Rendimiento Académico (Karatekin et al., 2000; Fuster, 1989; Stuss y Benson, 2013). El recorrido por la literatura demuestra que existen avances y un notorio interés de trabajo para revisar el desarrollo cognitivo asociado al proceso ejecutivo el cual se define como una persona que es capaz de autorregular sus propios recursos con el fin de conseguir un nuevo propósito. Por tanto, con certeza

se advierte que las FE también son habilidades que son capaces de regular la acción y la conducta, asignando recursos cognitivos, en cuanto a la exploración, asociación, decisión y evaluación de las situaciones.

El objeto de analizar la relación existente entre el Rendimiento Académico, con el enfoque que se da al reconocimiento de las Funciones Ejecutivas enmarcadas en el proceso del ciclo evolutivo y durante la transición entre la niñez y la adultez permite identificar los cambios significativos a nivel físico, emocional y cerebral que llevan a los niños de 9 a 13 años a mirar su relación con el mundo. Estas edades tanto cuantitativa como cualitativamente, dan una idea de estar en un proceso de elaboración, conocimiento y avance con la culminación de su ciclo elemental (básica primaria). En donde deben demostrar al mundo globalizado el progreso de las capacidades, habilidades y conocimientos que poseen según el procesamiento de las FE en relación a su Rendimiento Académico.

Es importante contemplar que las FE, son un proceso, de quienes se adhieren al momento de las tareas educativas, por tanto, trabajar la relación directa del Rendimiento Académico es un verdadero reto en niños y niñas que están culminado su básica primaria, ya que los lleva a demostrar su hacer frente a las acciones que llevan al éxito o al fracaso. Este proceso se puede intervenir de manera adecuada dentro de las tareas educativas en el ambiente de aprendizaje, adentrando lo fisiológico, lo cual despierta un proceso fundamental en el desarrollo del proceso evolutivo de los niños escolarizados de 9 a 13 años, donde abiertamente ofrece cambios madurativos que moldean la corteza prefrontal y las conexiones con el resto del cerebro. Dicha evolución comprende la maduración en la mielinización, el crecimiento celular, el establecimiento de nuevas rutas sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos (Pereira, 2016).

En esta investigación, participaron niños escolarizados de una institución pública de Bucaramanga, de los grados de cuarto y quinto de básica primaria, con el fin de analizar cómo se da su Rendimiento Académico en relación con las FE. Para ello, se buscó la descripción de un perfil caracterizado en las pruebas neuropsicológicas y evolutivas de las Funciones Ejecutivas y se

planteó el problema de investigación buscando dar respuestas a si ¿Existe relación entre la función ejecutiva y el Rendimiento Académico en niños de cuarto y quinto de primaria?, ¿Existe diferencia en las FE y el Rendimiento Académico con base a las pruebas neuropsicológicas aplicadas.

2. Referentes teóricos

2.1 Función Ejecutiva

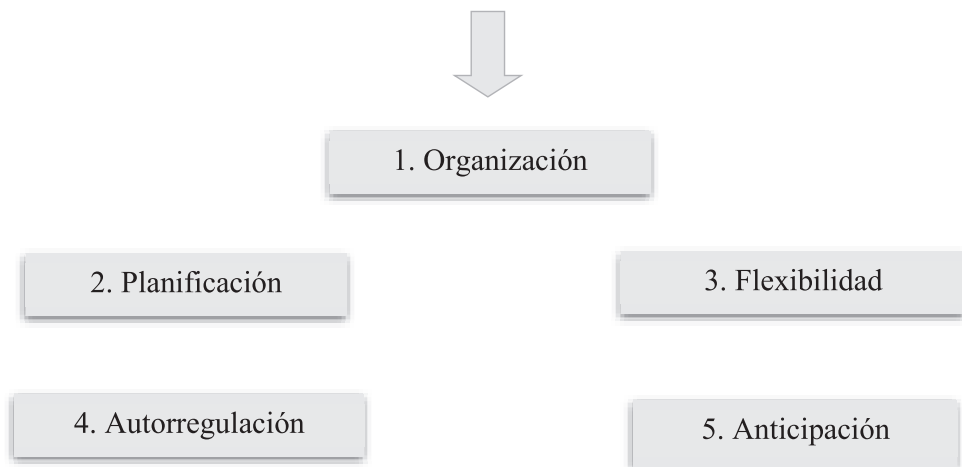
Las FE, son estructuras corticales, fundamentalmente ubicadas en las áreas motoras y premotoras (Dorado, 2012; Climent et al., 2014). Es decir, localizado específicamente en la corteza prefrontal en la parte anterior de los lóbulos frontales lo que permite el desempeño del trabajo fundamental de las FE y como estas se desempeñan en acciones significativas en el proceso conductual del ser humano.

El caso de Gage (Jackson, 1864) describió, algunas alteraciones que se producen en una lesión de la corteza anterior que condujo a investigar la relación del lóbulo frontal y la conducta humana. Es entonces cuando se encuentran revelaciones acerca de individuos con daños en la corteza prefrontal, los cuales presentan modificaciones en el comportamiento; manifestados en algunos casos como la apatía, la falta de iniciativa, impulsividad, alteraciones de ánimo, desinhibición y lenguaje indecente, entre otros lo que delimitó procesos importantes para establecer que la corteza prefrontal ejerce influencia en el dominio de la relación del Rendimiento Académico desde las FE, razonamiento, planificación, toma de decisiones y procesamiento de la información (Feuchtwanger, 1923; Russell, 1948; Welt, 1988; Slchevsky et al., 2005; Hugh, 1954 citados por Garcia, 2008).

Por lo tanto, como lo explica Soprano (2003), las FE, se definen como una serie de operaciones cognitivas que pueden guardar entre si alguna relación lejana. En general las FE, incluyen todas las capacidades para organizar y seleccionar una tarea, destacando los objetivos para iniciar un plan y sostenerlo mientras se desarrolla, adaptando estrategias de modo flexible si el caso lo requiere, autorregular y verificar el curso de la acción para asegurarse que lo propuesto

se pueda lograr (Ozonoffs, 2013). Y con ello, permitir la asociación de las ideas y acciones simples que lleven a la conclusión de la tarea compleja. Al respecto la habilidad y lo cognitivo capacita en cinco procesos fundamentales a la FE, como la organización, planificación, flexibilidad, autorregulación y la anticipación, es decir, preparan el comportamiento maleable y dirigido hacia sus metas. Esta postura se evidencia en el Gráfico 1., que vislumbra el proceso de manera ordenada tal como actuaría en la corteza cerebral de los niños escolarizados.

Gráfico 1. *Representación mental Función ejecutiva*



Esta es la representación más ágil y puntual que busca que la estrategia sea conseguir los objetivos fundamentales para resolver problemas de manera eficaz y eficiente, denotada en el control en cada acción de la FE.

2.2 La **córtex prefrontal (o corteza prefrontal)** y **Funciones Ejecutivas**

El desarrollo de la madurez cerebral que induce la conducta humana resulta un proceso complejo y largo cuya naturaleza procede del **córtex prefrontal** debido a que allí cuenta con mayor integración el control del comportamiento (Ardilla & Rosselli, 2008). La multivariedad de sinapsis facilita el trabajo en conjunto con otras áreas cerebrales lo que explica el por qué, iniciando con la aclaración más compleja, de la diferencia de los comportamientos entre

los niños y los adultos desde el momento de nacer. La respuesta neurológica resulta compleja, aunque en síntesis se puede decir, que, el funcionamiento de la corteza cerebral ocurre de manera postero-anterior (Reyna & Farley, 2008, citados por Portellano, 2012), haciendo posible que determinadas áreas cerebrales vayan adquiriendo madurez gradual antes que otras; esto se observa empíricamente durante todo el ciclo vital, morfológica y funcionalmente desde la etapa embrionaria, lograndose una mayor comprensión del comportamiento humano por lo que es esencial describir la maduración de las FE y su neuroanatomía. (García & Carreras, 2013).

2.3 Neuroanatomía de las Funciones Ejecutivas

Anatómicamente las FE, se localizan en la parte cerebral más anterior de los lóbulos frontales en límites con la circunvolución central limitada del lóbulo parietal (García et al., 2013) y tiene conexiones recíprocas con otras zonas del córtex cerebral como: el área dorsolateral, el área cingulada y el área orbital (Portellano et al., 2009; Abad et al., 2011) y con otras estructuras como los núcleos basales: el núcleo amigdalino, el diencefalo, el cerebelo, el córtex ventro medial y el hipocampo (Pineda, 2000). De igual manera, pueden hallarse condiciones patológicas en las cuales se pierden o reducen las Funciones Ejecutivas. Esto pasa justo cuando se lesiona un área cerebral en particular, especialmente el córtex prefrontal, pudiendo ocasionar un “síndrome disejecutivo” (Chaparro, 2017, citado por Gutiérrez 2019). La desregulación de las Funciones Ejecutivas influye de manera importante en las actividades de la vida diaria, ya que los procesos que se engloban en estas funciones son la memoria de trabajo, la planificación, el razonamiento, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de inhibición, la toma de decisiones, la estimación temporal, la ejecución dual y la capacidad de organizar y realizar multitareas.

Figura 1. Vista lateral izquierda del córtex prefrontal.

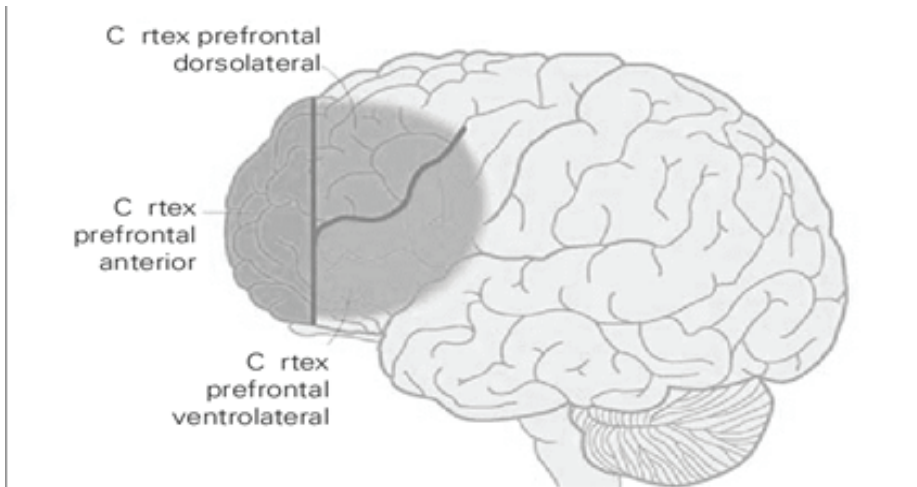


Ilustración tomada de Ustárroz & Céspedes (2005), Ustárroz, J. & Céspedes, J. (2005) Memoria y Funciones Ejecutivas. REV. NEUROL; 41 (8) pp. 475-484.

Los lóbulos frontales ocupan la cara superolateral, delante de la cisura central y por encima de la cisura lateral, considerados como el órgano rector de la corteza y el área encargada de controlar las funciones restantes del cerebro (Ardila, A., & Ostrosky, 2012; Flores & Ostrosky, 2008); el lóbulo frontal es una estructura esencial del sistema nervioso central constituyendo las conductas complejas, y el procedimiento para la adaptación del individuo en la supervivencia, es un área supramodal que implica una alta complejidad en la conectividad interneuronal (Portellano et al. 2011).

Las Funciones Ejecutivas son las más complejas del ser humano, producto de la actividad orgánica de la corteza prefrontal que es requerida para emprender la formulación de nuevos planes de acción, seleccionar y programar secuencias apropiadas de respuesta, y la cual representa un sistema de desempeño que optimiza situaciones que requieren operatividad (Flores & Ostrosky, 2016). Por ello no hay una única FE, existen procesos variados que convergen en un concepto general de las mismas. Entre todas las descritas destacan: la planeación, el control conductual, la flexibilidad mental, la memoria de trabajo y la fluidez. (Fernández-Duque et al., 2000).

2.4 Desarrollo evolutivo

La adolescencia es una etapa del desarrollo que se ubica entre la infancia y la adultez, en la cual ocurre un proceso de maduración física, psicológica, social y hasta motora, que lleva al niño a transformarse en adulto. En este período, los cambios son rápidos y de gran magnitud, la persona madura es capaz de vivir de manera independiente, por tanto, el estadio evolutivo de los niños escolarizados pasa por una variación de ciclos donde van desplegando habilidades y destrezas que encaminan el crecimiento y desarrollo tal como lo afirmaba Jean Piaget; el niño debe desarrollarse paralelamente en su crecimiento, lo cual lleva de manera positiva las funciones y la relación con las formas de la maduración y las ramificaciones cerebrales que deben continuar en la adultez. Por otro lado, cuando el ciclo evolutivo se encuentra con la situación que rodea al niño en el medio y la adaptabilidad, se pone de manifiesto un proceso de equilibrio interno en lo cognitivo que acompañan todo el procesamiento de la información, como lo afirma Carlson, S. M., Zelazo, P. D., & Faja, S. (2013); dentro del desarrollo evolutivo en la función ejecutiva se evidencia que las habilidades neurocognitivas relacionadas con el direccionamiento de la memoria, el control inhibitorio y la flexibilidad de conjuntos, dependen de las redes neuronales que involucran la corteza prefrontal y que se van trabajando hasta la edad adulta temprana.

2.5 Función Ejecutiva y el aprendizaje.

El manejo de algunas características que se planean a diario como la obtención de nuevos saberes, seguir directrices y dar respuesta a ciertos inconvenientes, hacen que la FE esté muy relacionada con el Rendimiento Académico y con ello la tarea fundamental es explorar, descubrir y aprender (Díaz, 2010), esto hace que la experiencia de los escolares en estas edades les hagan adquirir nuevos conocimientos y los expongan a nuevas prácticas en la institución, el hogar, la sociedad y la familia, para valorar su mundo. Crear una forma de vida y lo anterior, son características esenciales en la FE, y a su vez, las FE, configuran la capacidad de elaborar y evaluar procesos con la de categorizar, y con ello, la escolarización, lo cual permite que la FE, organice de manera más precisa de lo general a lo particular (como el almacenamiento y la obtención de la información). En cuanto al razonamiento abstracto, se evidencia que la flexibilidad mental, identifica la descomposición de

situaciones sencillas y complejas para la construcción de toma de decisiones, planificación, organización, entre otros. Este proceso revisa las regulaciones para la evaluación de las acciones propias, lo cual es necesario para adaptarse eficazmente al entorno y poder alcanzar metas (Bauermeister, 2008). En la misma línea, el razonamiento abstracto y la flexibilidad mental en los escolares tiene en la identificación de pares una estrategia para facilitar la descomposición de situaciones sencillas y complejas para iniciar por sí mismo, un proceso de desafío en su ingenio y habilidad de solucionar dificultades. Con esta capacidad puede trabajar de manera independiente en la institución escolar y en su entorno en general. Otro componente que es importante y que permite llevar a cabo diferentes actividades, es la memoria de trabajo, que es un proceso mental con acciones variadas que da la mayor importancia al proceso de aprendizaje, específicamente en las matemáticas y el lenguaje. La memoria de trabajo orienta y encamina la lectura, manifestándose desde los 7 años, hasta alcanzar un mejor nivel a mayor edad.

2.6 Rendimiento Académico

El Rendimiento Académico (RA), proporciona aspectos favorables en la producción académica, por tanto, hace referencia a las capacidades del alumno quien se expresa con lo aprendido a lo largo de su vida académica y con ello adquiere la capacidad de responder a incentivos educativos Molina (2015), esto es lo que se conoce como indicador de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, proceso clave para crear de manera efectiva la acción pedagógica y experimentar transformaciones dentro y fuera del aula. Por consiguiente, se determina la concomitancia entre la institución escolar, el estado, la familia y los procesos de enseñanza que convergen en las dimensiones que fluyen dentro del ser humano.

En consecuencia, el Rendimiento Académico como concepto, es dinámico y estático, responde al proceso de aprendizaje que se objetiviza en un producto (García, 1991, citado por Palacios, 2000). El RA, se enmarca en conceptos que en muchos aspectos puede llegar a tiranizar el desempeño académico, la aptitud escolar y en últimas el mismo desarrollo escolar. En el caso actual que se pretende describir las FE y el Rendimiento Académico, con la definición de que este debería ser entendido desde el proceso cognoscitivo y no académico,

debido a que las solas mediciones de los escolarizados no alcanzan las pautas requeridas para la ejecución destinada al mejoramiento de la calidad educativa (Jiménez, 2000). Según Matiz (2012, citado en Pérez, 2018), los avances exploratorios aseguran que el RA se pueden expresar de manera cualitativa debido a que es una interpretación que el estudiante abarca en su proceso de formación puesto que el resultado final del proceso se evidencia en sus avances.

Por otro lado, en un estudio realizado por García y Muñoz (2000, citado en Pérez, 2018), en el cual evaluaron a 61 niños de primaria, los resultados les permitieron encontrar que el bajo rendimiento está relacionado con disfunciones ejecutivas. Una de las consideraciones de la investigación en relación al Rendimiento Académico, es la que da el autor quien reporta el Funcionamiento Ejecutivo de adolescentes ecuatorianos frente a las variables con base en la habilidad que tienen los niños en direccionar el comportamiento hacia el logro de los objetivos, esto con el fin que el estudiante logre complementar exitosamente sus tareas; lo anterior confirmado por Jacob y Parkinson (2015, citado por Ramos-Galarza et al., 2018). Por otro lado, el Rendimiento Académico, es el producto del aprendizaje dado por la actividad didáctica del binomio dado por el profesor y producido por el estudiante. Según Martínez Otero (2018), el RA, es el resultado que dan los estudiantes en las instituciones y estos se expresan por medio de las calificaciones cualitativas y cuantitativas. Estas capacidades son la manifestación de cuánto se ha avanzado en el proceso de formación o de instrucción.

3. Método.

3.1 Diseño.

El diseño de investigación es de tipo descriptivo, no experimental. Su fundamento es la recolección de los datos por medio de aplicación de pruebas con el fin de probar descriptores, con base en la medición cuantitativa y el análisis estadístico para establecer los patrones de comportamiento y probar las teorías. (Hernández, Fernández, & Batista, 2010, p. 4).

Se basa en la descripción de variables influenciadas por un ambiente concreto (una sola institución de primaria y dos cursos; cuarto y quinto dentro de la misma), midiéndose las principales que tienen que ver con la Función Ejecutiva (FE) y el Rendimiento Académico (RA).

3.2 Población Muestra

La institución educativa objeto de trabajo está ubicada en la ciudad de Bucaramanga, en un barrio de nivel socioeconómico medio bajo (al Norte de la ciudad). En Bucaramanga, existen según la división urbana 17 comunas, cada comuna hace parte de barrios, asentamientos, urbanizaciones entre otros. La institución en donde se trabajó esta investigación pertenece a la Comuna uno (1).

Se evaluaron 37 estudiantes de los grados medios de cuarto y quinto de primaria, fueron 5 niñas y 11 niños del grado cuarto y del grado de quinto 10 niñas y 11 niños. Abarcando la totalidad de los cursos (no aleatorio) con el fin de no dejar ningún niño fuera del proceso. Los criterios de inclusión son:

1. Estar cursando cuarto y quinto de primaria.
2. Estar en una edad evolutiva para ambos cursos en los rangos de 9 a 11 y de 12 a 13 años.
3. Estar matriculados y ser estudiantes activos de la institución educativa.

A la totalidad de la población se le aplicaron tres pruebas, con una duración de 45 minutos por cada una de ellas. Una vez la institución generó los informes evaluativos de desempeño, hizo entrega de los 37 informes.

3.3 Variable medidas.

Las variables de estudio fueron: La FE, representado en la valoración de la aplicación de las 3 subescalas de la ENI, con sus respectivas subdivisiones para un total de 13 subescalas evaluadas y 3 subescalas del WISC-IV, el Rendimiento Académico; dados en los 37 informes evaluativos de desempeño y en el cuestionario de síntomas pediátricos (Pediatric Symptoms Checklist o PSC), utilizado para identificar posibles riesgos de padecer un trastorno

mental, solo con la intención de remitir: El PSC, es un instrumento que consta de 35 puntos, con un patrón de respuesta politómica, que se divide en cuatro subescalas que exploran síntomas de déficit de atención e hiperactividad, depresivos, de ansiedad y del comportamiento (Jellinek, Evans & Knight, 1979).

3.4 Instrumentos aplicados

La Evaluación Neuropsicología Infantil (ENI), es un instrumento confiable donde se evidencian los procesos neuropsicológicos de los niños y jóvenes y busca responder a la necesidad de una prueba con estas características en América Latina (Silva, 2007), en particular de México (en Guadalajara y Tijuana) y Colombia (en Manizales). Por tanto, tiene baremos para la población colombiana; permite evaluar 9 dominios neuropsicológicos: habilidades construccionales, habilidades gráficas, memoria a corto plazo y diferida en su modalidad verbal y no verbal, habilidades perceptuales (visuales, auditivas y táctiles), lenguaje que incluye la expresión, comprensión y repetición, habilidades metalingüísticas, habilidades espaciales, atención (visual y auditiva), habilidades conceptuales, Funciones Ejecutivas que son las propias de una evaluación neuropsicológica estándar (Lezak, 2004). Se incluyen, además, 3 áreas académicas: lectura, escritura y aritmética; así como el examen de los signos neurológicos blandos, de la lateralidad manual y dos formatos para recopilación de la historia del desarrollo y de aprendizaje: el cuestionario para padres y la historia clínica. La integración de la información sobre el funcionamiento cognitivo, historia del desarrollo y manifestación de signos neurológicos blandos, provee la posibilidad de emitir un diagnóstico clínico acertado, o bien para caracterizar a los niños típicos y/o con alguna patología (Rosselli, Matute & Ardila, 2010).

Tabla. 1. Descripción instrumentos utilizados.

ENI - Funciones Ejecutivas		
Dominios	Subdominios	Mediciones
Fluidez	Verbal	Semántica Frutas
		Animales Fonética
	Gráfica	Semántica No semántica
Planeación y Organización		Aciertos con el mínimo de movimientos Diseños correctos Movimientos realizados
ENI- Atención		
Dominios	Subdominios	Mediciones
Habilidades Espaciales	Visual	Cancelación de dibujos Cancelación de letras
	Auditiva	Dígitos en progresión Dígitos en regresión
WISC – IV		
Comprensión verbal	Memoria de trabajo	Razonamiento perceptivo
Semejanzas	Sucesión de números y letra	Matrices

Nota: Descripción de los instrumentos utilizados en Función ejecutiva ENI & WISC.

La prueba de WISC-IV, se aplicó para la evaluación de las capacidades intelectuales, en la versión actual, consta de 15 pruebas que se organizan en cuatro índices: CV (comprensión verbal), RP (razonamiento perceptivo), MT (memoria de trabajo) y VP (análisis visual y procesamiento simultáneo) y en un CI (coeficiente de inteligencia) total. El constructo de inteligencia subyacente a la prueba defiende que las capacidades cognoscitivas se organizan de forma jerárquica, con aptitudes específicas vinculadas a distintos ámbitos cognoscitivos. El WISC-IV ha organizado estos ámbitos en estrecha

relación con las actuales teorías de la inteligencia de razonamiento fluido y cristalizado y de Memoria de Trabajo (Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos).

Informe evaluativo de desempeño: Para la valoración del informe evaluativo de desempeño, se tuvieron en cuenta las asignaturas de matemáticas y lengua castellana, ya que son asignaturas comunes entre los dos grupos. Realizando una clasificación en los rangos valorativos cuantitativos que tiene la institución como: Superior (90 a 100), Alto (76 a 89), Básico (60 a 75) y Bajo (10 a 59).

Cuestionario de síntomas pediátricos de Jellinek, este se aplicó con el único fin de revisar si algún niño presenta síntomas que sean para remisión psiquiátrica, informe que se entrega a la directora de la institución como base informativa.

Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISC-IV). Comprensión Verbal: Es la capacidad de abstracción para transformar símbolos (palabras, frases, etc.) en significados; la memoria de trabajo (MT), es la que permite integrar percepciones instantáneas producidas en periodos cortos y combinarlas con experiencias pasadas. Es fundamental para la reflexión y la resolución de problemas. El razonamiento perceptivo (RP) se expresa en habilidades prácticas constructivas de formación y clasificación de conceptos no-verbales, análisis visual y procesamiento simultáneo (VP)

4. Procedimiento

Se hace una especificación de los pasos que se tuvieron en cuenta para la aplicación de los instrumentos así:

4.1 Consentimientos informados

En esta investigación se tuvo en cuenta lo emanado en la Resolución 8430 del 1993 (Ministerio de Salud, 1993), ya que se estima que esta investigación es no invasiva, sin riesgo, teniendo en cuenta que no se realizan intervenciones ni exámenes físicos, ni psicológicos.. La ejecución se enfocó en la aplicación de instrumentos neuropsicológicos propios de las Funciones Ejecutivas, de

igual manera, se encuentra amparado institucionalmente y cumple con los lineamientos de ética en el desarrollo de investigación en niños.

Fase 1. Se hace una reunión con los padres de familia de cuarto y quinto de primaria con el fin de explicarles el procedimiento, se hace entrega del formato de consentimiento informado y se socializa el mismo. Cada padre de familia que está de acuerdo con que se realice la investigación con sus hijos firma el documento.

Fase 2. Para efecto de lineamientos de ética y responsabilidad en el trabajo de investigación en niños, se entrega el formato de consentimiento informado a cada uno de los profesores titulares de cuarto y quinto de primaria, con el fin de que conozcan el proceso, así como los espacios de trabajo con los escolares.

Fase 3. Se realiza una reunión con los niños y niñas de los grados cuarto y quinto de primaria, y por medio de una actividad lúdica de 20 minutos, se les explica el proceso a seguir, para que ellos tengan claridad de cada una de las pruebas y como es su participación en la investigación. Una vez se termina la actividad se hace un espacio de preguntas – respuestas para dar claridad y evitar sesgos.

Fase 4. Durante varias jornadas, la investigadora hace presencia en la institución educativa, y con la autorización de los profesores titulares de cuarto y quinto se va llamado a cada uno de los niños del aula para la aplicación de los instrumentos en la hora autorizada por la rectoría.

Fase 5. Para la aplicación del cuestionario de síntomas pediátricos, se hace una reunión con los padres de familia de una hora donde ellos de manera individual, diligencian el cuestionario y se hace entrega de este.

La aplicación de la ENI y el WISC-IV, tuvo una duración de una hora treinta minutos, por prueba y con un intervalo de cinco minutos para pausa.

Dentro de las FE, está la fluidez verbal y gráfica y dentro de estas aparecen: Frutas, animales, fonémica, semántica y no semántica. Otra subescala que evalúa FE es la de planeación y organización con el uso de la pirámide de México.

WISC- IV, se aplicó con tres subescalas, entre ellas; comprensión verbal y dentro de esta se evaluaron semejanzas, memoria de trabajo, dentro de esta secesión de números y letras, razonamiento perceptivo hasta matrices. Para el RA, se hizo una revisión de la evaluación numérica teniendo en cuenta los resultados obtenido por los niños en el informe de periodo, se hace un balance entre las asignaturas matemáticas y lengua castellana que como se explicó anteriormente hace alusión a las asignaturas vistas por los dos grados que son más afines a las FE.

4.2 Análisis de datos.

Los datos de las pruebas fueron consignados en plantillas de Excel, clasificados según grado que cursa, sexo y edad, así como los puntajes crudos de cada una de las subescalas tanto del ENI como del WISC - IV que fueron aplicadas. El análisis inicial incluyó estadísticos de tendencia central y de dispersión (desviación estándar= SD) para cada variable así:

- I. Promedio y SD de cada variable para los grupos cuarto y quinto grado de manera general.
- II. Promedio y SD para cada variable según el género en cuarto y quinto grado.
- III. Promedio y SD para cada variable de acuerdo con los rangos de edad (explicar los rangos)

5. Resultados

Los resultados del estudio se presentan en cada una de las tablas, con los promedios generales de las subescalas de las pruebas y el Rendimiento Académico representado en las áreas contempladas en el estudio y las posibles remisiones.

Tabla 2. Consolidados promedios generales en las subescalas de atención

	Atención			
	Visual		Auditiva	
	Cancelación Letras	Cancelación Dibujos	Dígitos en progresión	Dígitos en Regresión
Cuarto Grado	27 ± 9,08	14,43 ± 3,92	2,38 ± 1,02	2,38 ± 0,96
Quinto Grado	27,19 ± 10,63	16,48 ± 4,66	2,29 ± 1,06	2,24 ± 0,94
Niñas Cuarto Grado	28,8 ± 6,76	13,8 ± 2,39	2,4 ± 1,14	2,8 ± 0,45
Niños Cuarto Grado	26,18 ± 11,16	14,72 ± 4,52	2,36 ± 1,03	2,18 ± 1,08
Niñas Quinto Grado	22,4 ± 11,62	16,7 ± 5,58	2,3 ± 1,16	2,1 ± 0,88
Niños Quinto Grado	31,54 ± 7,80	16,27 ± 3,92	2,27 ± 1,00	2,36 ± 1,02
Cuarto Grado 9-11 años de edad	25,75 ± 7,17	13,83 ± 4,01	2,41 ± 0,9	2,33 ± 0,98
Cuarto Grado 12-13 años de edad	30,75 ± 14,1	16,25 ± 3,4	2,25 ± 1,5	2,5 ± 1
Quinto Grado 9-11 años de edad	33,86 ± 6,74	14,71 ± 5,08	2,28 ± 0,95	2,42 ± 0,97
Quinto Grado 12-13 años de edad	23,85 ± 10,81	17,35 ± 4,36	2,28 ± 1,13	2,14 ± 0,94

Nota: Se muestra los promedios generales consolidados de las subescalas de atención.

La subescala de atención (tabla 2) está dividida en dos dominios: atención visual y atención auditiva con subdominios en cancelación de letras y cancelación de dibujos (atención visual), dígitos en progresión y dígitos en regresión (atención auditiva). Los estudiantes de cuarto y quinto grado muestran promedios más altos en el subdominio de cancelación de letras que en dígitos en regresión. Las niñas de cuarto están un poco más por encima en el subdominio de cancelación de letras que los niños de este mismo curso; y los niños de quinto, presentan mejor rendimiento que las niñas de quinto en cancelación de letras. En los rangos de edades de los dos grupos evaluados se encuentra que los estudiantes de cuarto grado de doce a trece años, tienen mejor promedio en cancelación de letras y los niños de nueve a once años de quinto tienen mayor promedio en cancelación de letras. Puede ser que los

niños a mayor edad tienen mayor nivel en su desempeño de clasificación y planeación que en atención sostenida.

Tabla 3. Consolidados promedios generales en las subescalas de fluidez

	Funciones Ejecutivas Fluidez				
	Verbal			Gráfica	
	Semántica		Fonémica	Semántica	No Semántica
	Frutas	Animales			
Cuarto Grado	9,31±3,32	11,25±3,23	3,38±3,46	8,38±2,47	6,94±3,78
Quinto Grado	9,76±2,61	11,47±2,94	6,1±2,61	9,47±2,54	7,81±4,5
Niñas Cuarto Grado	10±4,42	12,6±2,97	3,6±2,88	9,2±2,05	7,8±5,36
Niños Cuarto Grado	9±2,9	10,63±3,2	3,27±3,82	8±2,64	6,54±3,07
Niñas Quinto Grado	10,4±2,22	9,8±1,75	5,4±3,09	9,1±2,76	7,8±5,28
Niños Quinto Grado	9,18±2,89	13±3,03	6,72±2	9,81±2,4	7,81±3,91
Cuarto Grado 9-11 años de edad	8,5±2,64	10,91±3,28	2±2,33	7,5±2,11	5,66±3,44
Cuarto Grado 12-13 años de edad	11,75±4,34	12,25±3,3	7,5±3,1	11±1,41	10,75±1,5
Quinto Grado 9-11 años de edad	10,42±2,5	11±3,26	5,57±2,69	9,57±2,07	7,85±5,27
Quinto Grado 12-13 años de edad	9,42±2,68	11,71±2,86	6,35±2,61	9,42±2,82	7,78±4,28

Nota. Elaboración propia, se presenta los consolidados promedios en las subescalas de fluidez en la función ejecutiva, dividida en los dominios de fluidez verbal y gráfica.

En la subescala de Funciones Ejecutivas (*tabla 3*), dividida en dos dominios: fluidez verbal y fluidez gráfica, se encontró que los estudiantes de quinto grado, niñas de cuarto con los rangos de edad de 12 a 13 de cuarto grado, tienen mayor promedio en la fluidez verbal, probablemente esto quiere decir que tienen control de impulsos, búsqueda organizada de la información y mejor autocontrol del comportamiento.

Tabla 4. Consolidado de promedios generales en subescalas de planeación y organización

	Funciones Ejecutivas Planeación y Organización		
	Diseños Correctos	# movimientos realizados	Diseños correctos con el # mínimo de movimientos
Cuarto Grado	9,56±1,26	57,93±3,88	8,81±1,64
Quinto Grado	9,47±1,69	61,52±5,92	9,04±1,43
Niñas Cuarto Grado	9,6±0,89	56,8±0,45	9±1,41
Niños Cuarto Grado	9,54±1,44	58,45±4,66	8,73±1,79
Niñas Quinto Grado	8,9±2,18	62,3±6,05	8,4±1,35
Niños Quinto Grado	10±0,89	60,826,01	9,630,891,29
Cuarto Grado 9-11 años de edad	10±0,85	56,75±2,05	9,16±1,58
Cuarto Grado 12-13 años de edad	8,25±1,5	61,5±6,13	7,75±1,5
Quinto Grado 9-11 años de edad	9,42±1,81	60,85±7,17	8,85±1,67
Quinto Grado 12-13 años de edad	9,5±1,69	61,85±5,47	9,14±1,35

Nota. Se presentan los consolidados generales en las subescalas de planeación y organización.

La subescala de FE (tabla 4) dividida en dos dominios: planeación y organización, en la evaluación de los subdominios, se encuentra que en los estudiantes (niños y niñas) de quinto grado y los niños de cuarto, tienen mayor promedio en la planeación y organización de su función ejecutiva, probablemente atribuida a su condición evolutiva dado por la edad donde los estudiantes de cuarto y quinto de 12 a 13 años están; se identifica que marcan diferencias en la planeación y organización, es decir, se les facilita fijar metas y priorizar a la hora de realizar una tarea.

Tabla 5. Consolidado de promedios generales en subescalas del WISC

	WISC		
	Semejanza	Matrices	Sucesión Números y Letras
Cuarto Grado	8,06±4,36	4,56±1,75	11,81±5,55
Quinto Grado	9,71±3,99	6,33±2,65	11,9±4,67
Niñas Cuarto Grado	8,4±4,98	3,6±0,89	14,6±4,04
Niños Cuarto Grado	7,91±4,3	5±1,89	10,55±5,84
Niñas Quinto Grado	10,2±3,82	6,7±2,71	12,1±5,53
Niños Quinto Grado	9,27±4,27	6±2,68	11,73±4
Cuarto Grado 9-11 años de edad	7,41±3,67	4,66±1,66	11,91±4,48
Cuarto Grado 12-13 años de edad	10±6,21	4,25±2,21	11,5±8,96
Quinto Grado 9-11 años de edad	11±4,61	6,42±2,69	11±4,28
Quinto Grado 12-13 años de edad	9,07±3,64	6,28±2,72	12,35±4,93

Nota. Se presenta consolidado de promedio general del WISC-IV, en las subescalas de semejanza, matrices y sucesión de números y letras.

En la Tabla 5., se muestran las puntuaciones obtenidas por los estudiantes: se encuentran diferencias significativas en el rendimiento para los estudiantes de cuarto grado en su capacidad de abstracción y significados, los de quinto grado tienen mayor promedio en sus percepciones instantáneas, que en la resolución de problemas. Las niñas de quinto grado, puntúan alto en razonamiento abstracto a diferencia de los niños de quinto, por tanto, los rangos de edad tienen similitudes en el procesamiento de la información y la construcción y clasificación de conceptos.

Tabla 6. Consolidados promedios generales del desempeño en castellano y matemáticas

	Desempeño	
	Castellano	Matemáticas
Cuarto Grado	70,623±10,92	64,13±14,01
Quinto Grado	71,33±15,29	62,47±17,16
Niñas Cuarto Grado	70,8±14,48	65±22,62
Niños Cuarto Grado	70,54±9,75	63,72±9,45
Niñas Quinto Grado	70±17,69	56,4±19,83
Niños Quinto Grado	72,54±13,5	68±12,82
Cuarto Grado 9-11 años de edad	71,66±12,24	68,91±12,31
Cuarto Grado 12-13 años de edad	67,5±5,44	49,75±7,63
Quinto Grado 9-11 años de edad	79±17,79	70,28±11,45
Quinto Grado 12-13 años de edad	67,5±12,88	58,57±18,52

Nota. Se presentan los consolidados generales de desempeño en castellano y matemáticas.

Como se describe en la Tabla 6., frente al Rendimiento Académico, según lo obtenido por los estudiantes se encuentra que; en lengua castellana, los estudiantes de quinto grado obtienen mayor promedio en esta área, al igual que los niños de ambos cursos en los rangos de 9 y 11 años, probablemente son estudiantes con mayor procesamiento de la información y esto hace que puedan acceder a procesos simples de representación y conocimiento. En matemáticas se observa un mayor promedio en los estudiantes de cuarto grado, en cuanto al sexo son las niñas de cuarto y los niños de quinto con edades entre 9 y 11 años quienes se desempeñan mejor en esta área. Para esta población probablemente tienen mayor función ejecutiva en la planeación y razonamiento lógico.

Tabla 7. Promedio general de subescala de atención de niños para remisión

Atención			
Visual		Auditiva	
Cancelación letras	Cancelación dibujos	Dígitos en progresión	Dígitos en regresión
31,5 ± 9,43	12,75 ± 2,06	2,5 ± 1	3 ± 0,0

Tabla 8. Promedio general en subescalas ENI

ENI - Funciones Ejecutivas Promedio General		
Dominios	Subdominios	Mediciones
Fluidez	Verbal	Semántica
		Frutas 9,5±2,64
		Animales 12,25±6,62
		Fonética 4±4,24
	Gráfica	Semántica 8,25±2,87
		No semántica 7,75±4,78
Planeación y Organización		Aciertos con el mínimo de movimientos 8,5±1,73
		Diseños correctos 60,75±6,23
		Movimientos realizados 8,25±1,5
ENI- Atención Promedio General		
Dominios	Subdominios	Mediciones
Habilidades Espaciales	Visual	Cancelación de dibujos 31,5 ± 9,43
		Cancelación de letras 12,75 ± 2,06
	Auditiva	Dígitos en progresión 2,5 ± 1
		Dígitos en regresión 3 ± 0,0

Tabla 9. Promedio general en subescalas del WISC de niño para remisión

WISC		
Semejanza	Matrices	Sucesión números y letras
10±3,46	5±1,82	14±3,82

Tabla 10. Promedio general del desempeño en niños para remisión

Desempeño	
Castellano	Matemáticas
61,75±8,42	53,5±13,69

Los niños de cuarto grado que obtuvieron probables signos para remisión por condición psiquiátrica, según lo hallado con la *Pediatric Symptoms Checklist*, y en relación con las pruebas y el Rendimiento Académico no mostraron diferencias significativas entre los grupos, género y edad. Por tanto, posiblemente, estos signos se den en características comportamentales fuera de los parámetros normales para la edad. Ver las Tablas de la 7 a la 10.

6. Discusión y conclusiones

Con el fin de analizar las Funciones Ejecutivas de los niños de cuarto y quinto de primaria, se describe el perfil de las FE de los niños escolarizados, al respecto, Soprano (2003), reconoce que el proceso de organizar y seleccionar la tarea dentro de dichas funciones (FE), requiere objetivos para iniciar un plan y sostenerlo mientras este se desarrolla. En cuanto a los once subdominios aplicados y valorados con la Evaluación Neuropsicología Infantil (ENI), y tres subescalas del WISC- IV: no se observaron déficit en las Funciones Ejecutivas de los niños de cuarto y quinto de primaria, ni que estas estén influenciadas por su edad evolutiva, es así que entre los rangos de edades entre los 9 y los 13 años evaluados para los dos cursos no varían en su procesamiento. Cualitativamente se pudo observar que los niños son más independientes a la hora de tomar decisiones dado que están enfrentando retos académicos en la institución con la complejidad del proceso de evaluación, situación que les

exige ampliar más su rango atencional. Como lo manifiesta Ballesteros (2002), la atención es ese proceso por el cual pueden dirigir los recursos mentales en acciones que consideran adecuadas, permitiendo establecer estados favorables de acuerdo a lo que ocurre en nuestro entorno. En atención visual respecto a los rangos de edades establecidos para ambos grupos, se observaron promedios significativos; en atención auditiva, en cuanto la variable de edad no se observaron resultados coincidentes con los encontrados para la edad y el género en la investigación conducida por (Bauermeister, 2008).

Por otra parte, se encontró, que los niños de quinto grado puntúan un poco más alto en cancelación de letras que los de cuarto grado, se puede inferir que probablemente esto se deba a que los niños entre más nivel académico, logran mayor nivel en su desempeño para la clasificación y planeación en atención sostenida, como lo plantea Ozonoffs (2013). Así mismo, la actitud consciente y focalizada, dirigida a la observación detenida y precisa evaluada en la subescala de las FE, mostró que los estudiantes de quinto y las niñas de cuarto de primaria tienen mayor promedio en fluidez verbal que en la fluidez gráfica, por lo tanto, se puede decir, que, tienen mayor control de impulsos y mejor búsqueda organizada de la información que autocontrol en el comportamiento. En cuanto a las FE evaluadas en el WISC-IV, se encontró mejor promedio para los estudiantes de cuarto grado en su capacidad de abstracción y significados, mientras que los de quinto grado tienen mejor desempeño en sus percepciones instantáneas que en la resolución de problemas. En esta misma prueba, las niñas de quinto grado puntuaron mejor en razonamiento abstracto, que los niños de quinto. Y en lo que tiene que ver con la edad se observaron similitudes en el procesamiento de la información, la construcción y clasificación de conceptos, datos coincidentes con los reportados por Ardila, A., & Ostrosky, (2012).

En lo referente al Rendimiento Académico relacionado con las pruebas de Funciones Ejecutivas, se encontró que dentro de los once subdominios aplicados y valorados con la Evaluación Neuropsicología Infantil (ENI) y las tres subescalas del WISC-IV, las FE de los niños de cuarto y quinto de primaria, no presentan déficit en sus funciones, e igualmente no se observan desempeños distintos que fueran favorecidos para su edad evolutiva. Cabe resaltar, que, para la evaluación del Rendimiento Académico se valoró por desempeño las áreas de matemáticas y lengua castellana, teniendo en cuenta

los rangos propuestos por la institución; en los resultados en lengua castellana tienen mejor promedio los estudiantes de quinto grado, sin embargo, llama también la atención, que son los varones entre 9 y 11 años de cuarto y quinto, quienes mejor se desempeñan en esta área. Probablemente son estudiantes con mayor procesamiento de la información y esto hace que puedan acceder a procesos simples de representación y conocimiento, no obstante, los estudios reportan que son las mujeres quienes presentan mayor desarrollo de habilidades lingüísticas García y Muñoz (2000, citado en Pérez, 2018). En el área de matemáticas, se observa un mayor promedio en los estudiantes de cuarto grado, en cuanto al sexo, son las niñas de cuarto y los niños de quinto con edades entre 9 y 11 años quienes se desempeñan mejor en esta área. Probablemente tienen mejores FE de planeación y razonamiento lógico. Al comparar los resultados de las pruebas con el Rendimiento Académico y el cuestionario de síntomas pediátricos, se encontró que algunos niños que puntuaron con probables signos de remisión por condición psiquiátrica fueron por características comportamentales relacionadas, por ejemplo, problemas disfuncionales en la familia, mal nutrición o maltrato familiar, por tanto en estos niños no se podría atribuir a factores relacionados al sexo y la edad.

En términos generales, se observó que los 37 niños y niñas escolarizados evaluados, tienen un nivel normal en atención visual, fluidez verbal y en planeación, demostrado en el Rendimiento Académico de lengua castellana, pero no existe una relación directa en los promedios con los otros subdominios y el área de las matemáticas.

Es importante aclarar, que los resultados encontrados, se deben interpretar con prudencia debido a las limitaciones de muestra del estudio.

6.1 Limitaciones

Una de las primeras limitaciones encontradas en el estudio es no haber extendido esta propuesta en toda la básica primaria de la institución, con esto se podría conocer el desempeño en FE de los estudiantes de primero, segundo y tercero de primaria, con el fin de tener una muestra más amplia que permita hacer inferencia de relación entre FE y RA. Otra limitación encontrada, es que no se tuvo en cuenta en el proceso la inclusión de datos sociodemográficos de

los estudiantes como una variable de la investigación, que permita identificar su influencia o no en las Funciones Ejecutivas el Rendimiento Académico. De igual manera, hubiese sido muy interesante integrar al estudio a los padres de familia y los profesores aplicando una prueba para identificar la percepción del RA de los estudiantes, que permitiera establecer el grado de concordancia entre el RA y la percepción del RA por padres y docentes.

Referencias

- Ardilla, y Rosselli. (2008). *Funciones Ejecutivas a través de la vida. Neuropsicología, Neuropsiquiatria y Neurociencias. Vol.8 (No.1)*, (pp. 23-46).
- Ardila, Ostroski, García, Tirapu, L., Ibáñez, y Duque. (2013). *Evolutionary origins of executive functions. Brain Cognitive*; 68(1):92-9 section 11 of 12.
- Ávila, O., y Paola, C. (2015). *Papel Predictor de las Funciones Ejecutivas en el Desempeño Académico en las áreas de Matemática y Lenguaje en estudiantes de Tercer Grado de Educación Básica Primaria* (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa CUC).
- Chaparro, X. C., & aboitiz Domínguez, F (2018). *Funciones Ejecutivas desde la neurociencia cognitiva. Funciones Ejecutivas y educación: Comprendiendo habilidades clave para el aprendizaje.*
- Burgess, y Pineda. (2011). *Strategy application disorder: Frontal lobes* (pp. 279-290; 63(3-4):279-88). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=uid>.
- Dorado, Climent, y Díaz. (2014). *Funciones Ejecutivas y Aprendizaje. Unidad infanto juvenil de Almería. Funciones Ejecutivas e Intervencion JDA.* (pp. 199-129).
- Diaz, J. *Funciones Ejecutivas y Aprendizaje. Unidad infanto-juvenil de Almería.* 03/08/2010. <http://www.tdah-andalucia.es/TDAH/funcionesejecutivas1.pdf>

- Fuster, Stuss, Benton, y Della, S. (2012). *The frontal lobes and volyn acción. Second edition. Oxford University Press.*
- Flores, y Ostroksy, Solís. (2008). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana, Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias Vol. (8).* Recuperado de <http://www.Dialnet-Neuropsicologiadefuncionesejecutivas-2013.pdf>.
- Fernández, y Duque. (2000). *Executive Attention and Metacognitive Regulation. Consciousness and Cognition* (pp. 288–307). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=uid>.
- Filippetti, V. (2011). *Funciones Ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico* (pp. 98-113). *Avances en Psicología Latinoamericana*, Vol.29, (No.1), Recuperado de <https://scholar.google.es/scholar-sdt>.
- García, D. A. G., y Muñoz, Palacios. (2000). *Funciones Ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio.* (pp. 39). *Complutense de educación*, Vol.11, (No. 1).
- García-Molina, A., Enseñat-Cantallops. (2011). *Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las Funciones Ejecutivas durante los primeros cinco años de vida* (pp 435-440). *Neurología*, Vol.48 (No 8).
- Hernández, Fernández, & Batista, (2010). *Metodología de la Investigación.* México DF. Mc Graw – Hill.
- Jacob, R. & Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: a review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512-552.
- Jackson JH. Clinical remarks on cases of defects of expression (by words, writing, signs, etc.) in diseases of the nervous system. *Lancet*. 1864; 2:604-605.
- Jellinek, M., Evans, N., y Knight, RB. (1979). *Use of a behavior checklist on a pediatric inpatient unit.* *J Pediatric*. (pp. 156- 58). Vol. 94, (No.1). Recuperado <https://scholar.google.es>

- J.M, Tourón Toca, y Tourón. (2009). *Executive Functioning in college students: evaluation of the Dutch executive function index* (pp. 790-810). International Journal of Neurocience. Vol.119 (No.6). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>
- Lezak. (1995). *Neuropsychological assessment* New York: Orford University press. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>
- Molina, M. L. (2015). Valoración de los criterios referentes al Rendimiento Académico y variables que lo puedan afectar. *Revista Médica Electrónica*, 37(6), 617-626.
- Ozonoffs. (2013) *Inhibitory function in nonretarded children with autism. Journal of autism and developmental disorders* (pp. 59-77). Vol. 27 (No 8). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>
- Papazian, O., Luzondo, R., y Alfonso, I. (2006). *Trastornos de las Funciones Ejecutivas* (pp. 45-50). *Revista de Neurología*, Vol.42 (No3). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>
- Pennington, Edgin, Spaño, y Nadel. (2012). *Las Funciones Ejecutivas y sus trastornos* (pp. 764-790). *Revista de Neurología*, Vol. 42. (No3). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>
- Pereira, J. (2016). *Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico en niños de 4 y 5 de primaria de una institución de educación pública de Bucaramanga* (Tesis de maestría). Universidad de la Rioja. España.
- Portellano, J. (2011). *Introducción a la Neuropsicología*. España. Mac Graw Hill.
- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J. & Gómez-García, A. (2018). Relación entre el Rendimiento Académico y el autorreporte del Funcionamiento Ejecutivo de adolescentes ecuatorianos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(2), 405-417. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.5481>
- República de Colombia. (2006). Ley 1090 del 6 de septiembre de 2006. Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de psicología, se dicta

el código deontológico y bioético y otras disposiciones”. *Diario Oficial*, 46383.

Roberts, y Mussap. (2013). *developmental psychopathology: concepts* (pp. 365-396). Vol.12, (No 3). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>

Reyna, Farley, y Portellano. (2012). *Trastornos cognitivos y psicopatológicos en lesiones prefrontales* (pp. 12-16). Polibea, Vol. 48, (No 3). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>

Rosselli, Matute, y Ardila. (2010). *Predicting academic achievement with cognitive ability intelligence* (pp.110-122). Vol. 20 (No2). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>

Soprano. (2003). *Evaluación de las Funciones Ejecutivas en el niño. Avances en metodología clínica pediátrica* (pp. 44-50). *Revista neurología*, Vol. 37(No 1). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/term-UID>

Ustárroz, J. & Céspedes, J. (2005). Memoria y Funciones Ejecutivas. *REV. NEUROL*; 41 (8) Págs. 475-484. Recuperado: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Vista-lateral-izquierda-del-cortex-prefrontal_fig1_327566776

Glosario de Términos

A

Alegoría frontal

Es una representación en la cual las cosas tienen un significado simbólico, haciendo referencia al procesamiento del desarrollo de los procesos neuroanatómicos.

B

Baterías de Evaluación Neuropsicológica

Conjunto de pruebas neuropsicológicas seleccionadas para la evaluación de una persona.

Bioantropología

Es el estudio de la biología humana en el marco de la evolución con énfasis en la interacción de la biología y la cultura.

C

Control inhibitorio

Proceso cognoscitivo que permite demorar o inhibir respuestas dominantes, automatizadas o que han sido previamente reforzadas cuando se enfrentan situaciones que requieren respuestas alternativas.

D

Desarrollo

Procesos del individuo, referido en especial al período embrionario.

E

Epigenéticas

Referidas a los rasgos que caracterizan a un ser vivo se configuran en el curso del desarrollo, sin estar preformados en el huevo fecundado.

F

Filogenia

Referida a las relaciones de parentesco entre los distintos grupos de seres vivos.

Función ejecutiva

Clasificadas de acuerdo a criterios conductuales, cognitivos y neuroanatómicos, tales como planificación, monitoreo y memoria de trabajo, cuya finalidad es permitir la adaptación de una persona a su medio ambiente y ajustar su comportamiento en torno a objetivos, seleccionando acciones y pensamientos que trascienden e integran temporalmente la información.

Funcionamiento Ejecutivo “caliente”

Referente a aquellas funciones relacionadas con el componente emocional y toma de sesiones.

Funcionamiento Ejecutivo en “frío”

Referente a funciones que se encuentran relacionadas con la actividad dorsolateral prefrontal corresponden a funciones relacionadas con cognición.

Funciones restantes

Es ese procesamiento de dominios que no es inverso o que no está.

I

Intervención etológica

Acción sobre el carácter y modos de comportamiento del ser humano.

M

Memoria Operativa

Es una memoria de corto plazo, de capacidad limitada, mucha de la información procesada allí pasa a la memoria a largo plazo o se olvida.

N

Neotenia

P

Paradigma

Teoría o conjunto de teorías cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento.

R

Reactivo

Hace referencia a los ítems que conforman una prueba o test psicológico.

Recíprocas

Correspondencia mutua de zonas con otra raíces ontogenéticas.

S

Subsistemas Educativos

Hacen referencia a todos los niveles educativos de manera ascendente (preescolar, primaria, bachillerato, técnico o tecnólogo, pregrado).

Referencias

- Calvo Meléndez., González Rojas, V., Vargas Viquez, A. M., Ramírez Junco, R., & Solano Fallas, F. (2013). *Propuesta de estrategias educativas para estudiantes de primer y segundo, entre las edades de 7 a 12 años, que asisten a los servicios de apoyo fijo de problemas emocionales y de conducta en la región de San José*. Universidad de Costa Rica.
- Cheetham, A., Allen, N. B., Whittle, S., Simmons, J. G., Yücel, M., & Lubman, D. I. (2012). Orbitofrontal volumes in early adolescence predict initiation of cannabis use: a 4- year longitudinal and prospective study. *Biological psychiatry*, 71(8), 684-692. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.10.029>
- López, L. A. P., López, A. T., & del Ángel, J. G. (2016). *Diccionario de neuropsicología*. Editorial El Manual Moderno.
- Lozano Gutiérrez, A., & Ostrosky, F. (2012). Efecto del nivel socioeconómico en el control inhibitorio durante la edad preescolar. *Acta de investigación psicológica*, 2(1), 521-531.
- Marino, J. C. (2010). Actualización en tests neuropsicológicos de Funciones Ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 34-45.
- Morin, E. (1973). *El paradigma Perdido: ensayo de bioantropología*. Kairos editorial, sexta edición 2004.

Española, R. A. (1984). *Diccionario de la Lengua Española*, editorial Espasa-Calpe, vigésima edición, tomo I. Madrid, España.

Lady Johanna Pereira-Moreno

Psicóloga Universidad Antonio Nariño. Especialista en Docencia Universitaria, Especialista en Gerencia de la salud Ocupacional de la Universidad Cooperativa de Colombia, Magíster en Neuropsicología y Educación, Universidad Internacional de la Rioja España, Doctoranda en Psicología con orientación en Neurociencias Cognitiva aplicada en Universidad Maimónides BS AS. Profesora tiempo completo e Investigadora Grupo de Investigación Familia y Sociedad de la Facultad de Psicología campus Bucaramanga Universidad Cooperativa de Colombia. Asesora de proyectos de investigación, Investigadora principal y co-Investigadora de diferentes proyectos en el área de Neuropsicología, Neurociencias en temas relacionados en atención, funcionalidad y calidad de vida del adulto mayor, abordaje terapéutico en TEA, cuidadores familiares de personas con demencia y cuidado de salud de primera infancia. Actualmente coinvestigadora de una investigación multicéntrica sobre efectos psicológicos de la cuarentena por la pandemia de covid-19. Experiencia de 19 años en Docencia Universitaria y 20 de ejercicio profesional.

ady.pereira@campusucc.edu.co

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8925-0633>

Google Académico https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=U4yAP3sAAAAJ&view_op=list_works&authuser=1&gmla=AJsN-F6Us-rvw2ZcegHd604qoG4_UN2wvviGF8gQyTS0rSUw0_n_Un0KUKbqTT-b1pACd533yd9_DYbjsYYbAPLdEh4tom77rw

6Us-rvw2ZcegHd604qoG4_UN2wvviGF8gQyTS0rSUw0_n_Un0KUKbqTT-b1pACd533yd9_DYbjsYYbAPLdEh4tom77rw

Colección Salud, Universidad y Sociedad N.º 3

Hace varias décadas se consideraba que las funciones ejecutivas o en términos más clásicos el control voluntario de la atención, el comportamiento, la toma de decisiones y el pensamiento, eran habilidades propias de la segunda infancia. Todas estas características y atributos humanos que no se consideraban eje de estudio por la antigua neurociencia antes del error de Descartes y el descubrimiento de los síndromes disejecutivos y su relación con la corteza prefrontal. Sin embargo, y gracias a las múltiples investigaciones en torno a cómo opera la corteza prefrontal, se ha desvelado que emergen desde la primera infancia. Sistemáticamente se ha empezado a aportar evidencia teórica y empírica sobre la asociación entre estructuras como la parte superior del prefrontal, la región dorsolateral, y el aumento de la sustancia blanca con funciones ejecutivas de control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva entre los 3 y 5 años de edad. Esto permite comprender, que de esta etapa surge gran parte del funcionamiento cognitivo de los niños y niñas. Es justo desde estos hallazgos que la presente obra busca ilustrar de manera empírica en el contexto colombiano de la intervención etológica en neonatos en el primer capítulo, y en los subsecuentes capítulos comprender el funcionamiento ejecutivo a la luz de variables propias de la región, como las condiciones radicalmente distintas entre lo urbano y lo rural, que afectan la construcción del sujeto, dado que según la perspectiva probabilística, los individuos se construyen a partir de las interacciones entre componentes genéticos y ambientales; siendo la primera infancia el periodo de mayor desarrollo de funciones cognitivas. Los resultados de las investigaciones expuestas en esta producción, constituyen nuevos hitos en el crecimiento de la neuropsicología de la primera infancia en Colombia, así como luces teóricas al fortalecimiento de la episteme contemporánea integradora en la que no se puede estudiar la conducta humana desde las divisiones filosóficas de antaño.

