

DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**MAESTRIA EN PSICOLOGÍA DE LA SALUD Y LA DISCAPACIDAD**

**TRABAJO DE GRADO**

Impacto del programa pedagógico, lúdico motriz y cognitivo-emocional “pensamos, sentimos, aprendemos”, en las dimensiones cognitivas, motrices y cognitivo-sociales en niños con y sin necesidades educativas especiales de 6 años, en un colegio de Cota

Autora:

Ivonne Tatiana Sánchez Molano

Asesora

Patricia Pitta Vargas

Chía, Septiembre de 2017

**Dedicatoria****A Dios**

*Por permitirme vivir intensamente este camino*

**A mi madre,**

*Por mantenerte firme en esta inspiradora pero misteriosa historia de vida... Gracias por tu  
incansable amor...*

**A Isa y Sayi**

*Gracias a Isa por su frase “uno no estudia para ser mejor que los demás, o para estar por  
encima de ellos, uno estudia para ser mejor ser humano” y a Sayi por permitirme  
comprender esta frase cada día, y por ser la inspiración más hermosa de la vida...*

*Las amo con el corazón...*

DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Agradecimientos**

*Porque cuando me encontraba con la incertidumbre de escoger un camino, para abrir paso a una misteriosa aventura, que parecía no ser comprendida por el límite humano, me acompañaste con firmeza en esta historia, por la vida... gracias Patricia Pitta Vargas por tu conocimiento, pedagogía, profesionalismo y confianza en mi capacidad.*

*Gracias a los docentes de la maestría que contribuyeron de alguna manera en mi que hacer, en mi saber, en lo que soy, especialmente a Patricia Pitta, Mónica Polo, Natalia Reinoso y Patricia Gaviria.*

*A mis docentes de pregrado por aportar en mi proceso de formación.*

*A mis amigas de Maestría Nair y Carolina por ser parte de esta historia*

*Por su incondicional amistad, gracias Iveth Ortiz Vergel y Leydi Beltran.*

*A mi padre por seguir estando...*

*A las doentes que me enseñaron inglés de manera incondicional, Jennyfer O'Breach y Belcky.*

*A mis amigas y amigos Judith, Adrianita, Diana, Laura, Willy por su apoyo en todos los momentos de la vida.*

*Al colegio José Max León por abrir sus puertas a esta experiencia.*

*A todos los que aportaron para que esta investigación se hiciera realidad.*

### **Resumen**

La dimensión motriz es fundamental para el desarrollo de funciones de mayor complejidad como las funciones ejecutivas, y procesos relacionados a metacognición y cognición social. Esta investigación describe el impacto en la dimensión motriz, de funciones ejecutivas y cognitiva social, y de manera general fundamenta algunos aportes a la inclusión social, a través de la aplicación del programa: Pensamos, sentimos, aprendemos, en un colegio de Cota, a niños de 6 años con y sin necesidades educativas especiales. Se escogió un grupo de 14 niños de los diferentes cursos, a quienes se les aplicaron las pruebas de Pres test y pos test: Banfe II para medir las Funciones Ejecutivas, Griffiths para medir el desarrollo psicomotor, Quick Neurological Screening Test para neurodesarrollo y maduración cerebral, tareas de Falsa creencia y Hinting Task para la dimensión cognitiva-social. El programa fué desarrollado durante tres meses en la clase de Educación Física, dos sesiones de 50 minutos por semana. Esta investigación es de tipo cuantitativo cuasi experimental, a partir de la aplicación no paramétrica de Wilcoxon. Se obtuvo un incremento en la ejecución de la dimensión motriz y de funciones ejecutivas.

Palabras clave: Funciones Ejecutivas, dimensión cognitiva-social, dimensión motriz, inclusión social, pedagogía, didáctica.

**Abstract**

Motor development is fundamental to encourage complex functions such as executive functions, metacognition and social cognition processes. This research describes the influences of motor, executive functions and social cognition. Additionally it provides a general description about social inclusion, through the application of the program: “thinking, feeling and learning” developed in a school located at Cota, to 6 years old kids, with and without disabilities. A total of 14 children from the three grades participated in different tests: BANFE II for executive functions, Griffiths for psychomotor development, Quick Neurological Screening Test for neurological integration, false belief test and Hinting Task for social cognition. The program was implemented for three months in Physical Education class, two classes of 50 minutes per week. The design is a quasi-experimental, study. Statistical analysis was made according to non-parametric Wilcoxon application. According to the research, there is a significant difference between motor skills and some executive function variables..

**Key Words:** Executive Functions, social cognition skills, motor skills, social inclusion, pedagogy, didactic.

**TABLA DE CONTENIDO**

	Página
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVOS.....	19
1.1 General.....	19
1.2 Específico.....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Modelos teóricos.....	19
2.1.1 Modelo de la Teoría Compleja Cognitiva.....	20
2.1.2 Modelo de Funciones Frontales y Ejecutivas.....	21
2.1.3 Modelo de Inclusión Educativa.....	21
2.2 Influencia Pedagógica y Didáctica.....	22
2.3 Dimensión Motriz.....	24
2.4 Dimensión de Funciones Ejecutivas.....	31
2.5 Clasificación de Funciones Ejecutivas.....	37
2.5.1 La detección de selecciones de riesgo.....	37
2.5.2 El control motriz.....	37
2.5.3 El control inhibitorio.....	37
2.5.4 Procesamiento riesgo-beneficio.....	38
2.5.5 Memoria de trabajo.....	38
2.5.6 Memoria visoespacial.....	39
2.5.7 Planeación secuencial.....	39
2.5.8 Secuenciación inversa.....	39

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

2.5.9 Flexibilidad mental.....	39
2.5.10 Memoria implícita.....	40
2.5.11 Abstracción.....	40
2.5.12 Fluidez verbal.....	40
2.5.13 Metamemoria.....	40
2.5.14 Metacognición.....	40
2.6 Metacognición y Cognición Social.....	41
2.7 Desarrollo Del Niño En La Primera Infancia.....	45
2.7.1 Desarrollo emocional.....	45
2.7.2 Desarrollo cognitivo.....	46
2.7.3 Desarrollo motriz.....	47
3. MARCO EMPÍRICO.....	47
4. METODO.....	54
4.1 Tipo de Estudio.....	54
4.2 Participantes.....	54
4.3 Criterios de inclusión.....	55
4.4 Criterios de exclusión.....	55
4.5 Tamaño de la muestra.....	55
4.6 Estado de la muestra.....	55
4.7 Variables independientes.....	56
4.8 Variables dependientes.....	57
4.9 Instrumentos.....	58
4.9.1 Instrumentos Cuantitativos.....	58
4.9.1.1 Historia clínica.....	59

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

4.9.1.2. <i>Banfe II</i> .....	59
4.9.1.3 <i>Quick neuropsychological screening test</i> .....	59
4.9.1.4 <i>Escala de desarrollo psicomotor Griffiths</i> .....	59
4.9.1.5 <i>Test de falsa creencia</i> .....	60
4.9.1.6 <i>Hintink Task</i> .....	61
4.10 Procedimiento.....	61
4.11 Análisis estadísticos utilizados.....	62
5. Resultados.....	63
6. Discusión.....	70
6.1 Dimensión Motriz.....	73
6.2 Dimensión De Funciones Ejecutivas.....	76
6.3 Dimensión Cognitiva-social.....	78
6.4 Inclusión Social.....	80
7. Limitaciones, alcances, recomendaciones.....	82
REFERENCIAS.....	83
ANEXOS.....	98
Anexo 1.....	98
Anexo 2.....	98
Anexo 3.....	99
Anexo4.....	103
Anexo 5.....	106
Anexo 6.....	107
TABLAS	
Tabla 1 Modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas.....	36
Tabla 2 Variables dependientes .....	57
Tabla 3 Características sociodemográficas de los participantes .....	63

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Tabla 4 Comparación de medias y medianas entre variables.....64

Tabla 5 Variables con diferencia estadísticamente significativa de las Funciones Ejecutivas, desarrollo psicomotor y neurodesarrollo, y maduración cerebral Wilcoxon.....66

Tabla 6 Comparación de variables entre grupo 1 y grupo 2.....67

### **Introducción**

Desde el punto de vista motor, las funciones ejecutivas influyen en el sentido evolutivo, filogenético del ser humano, ya que se nace con la facultad de moverse, de lograr manipular las herramientas que tiene en el medio para desenvolverse en un contexto determinado (Fuster, 2002). Al usar un martillo o un destornillador intervienen las Funciones Ejecutivas (FE) en la planeación de la acción. La eficiencia está determinada por la habilidad de adaptación del movimiento, y esta adaptabilidad depende de la capacidad ejecutiva de la persona, además de estar implícitas varias áreas del cerebro que intervienen en una situación específica, la acción motriz es necesaria para lograrlo (Tirapu & Luna, 2008). Por su parte, Koziol, Budding y Chidekel (2013), afirman que el logro de una intención requiere que el cerebro adquiera cierto control para la obtención de un resultado esperado, y para esto, es necesario anticiparse a posibles consecuencias, lo que determinaría el desarrollo de FE como un proceso de mayor nivel de complejidad.

Las FE en la dimensión cognitivo-social, influyen en los procesos de meta cognición, permitiendo un proceso de automonitoreo de las propias capacidades, siendo este, un prerrequisito para comprender las perspectivas de los otros. Esto podría estar relacionado con el desarrollo de la corteza frontal al momento de dar una respuesta emocional, a través del lenguaje verbal ó expresivo (Tirapu, Perez, Erekatxo & Pelegrin 2007).

El desarrollo motor, las FE y la cognición social, están relacionadas con la educación física (Dacica, 2015), teniendo en cuenta la influencia que ejerce en el perfeccionamiento de las habilidades motrices, para estructurar procesos que permitan la asimilación y el

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

afianzamiento de movimientos de mayor complejidad, a partir de la experiencia en diferentes ambientes (Meinel, 1977).

Este desarrollo desde la educación física tiene una connotación teórica, la cual asumía en un primer momento el cuerpo y el juego como objetos de estudio según Gruppe, y actualmente se considera la experiencia corporal planteada por Barreu y Morne (Moreno et al., 2007), como la posibilidad que el hombre tiene de vivenciar su corporalidad en diferentes situaciones del contexto (Gallo, 2017). Esta experiencia no es estática, no es única, ni limitada, sino que puede ser influenciada por otros factores como las creencias, los hábitos, etc., y es el resultado del sentido propio de la existencia a través del movimiento (Diaz, 2008).

Además, la educación física es abordada desde varias corrientes pedagógicas, y por lo tanto, es vista como la construcción integral de todas las dimensiones del ser humano, para lograr adaptarse al ambiente y resolver los problemas del contexto. De ahí surge el concepto de psicomotricidad como enfoque psicosocial, donde la persona desarrolla sus dimensiones cognitiva, comunicativa, ética, estética, corporal y lúdica en la interacción con el medio (Moreno et al., 2007), o de la relación entre la conducta motriz y la influencia psicológica como respuesta del movimiento (Pastor 2002; Cecchini, Fernández, Vásquez & Romero, 1996).

Este concepto de psicomotricidad parte de la motricidad (Gonzalez & Gonzalez, 2010; Lagardera & Lavega, 2011) asumida como una manifestación consciente del cuerpo, y da la posibilidad de modificar la visión del mundo, en el momento en que el individuo se da cuenta de su propio movimiento, a través de su procesamiento cognitivo y emocional

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

La psicomotricidad parte de la conciencia que la persona tiene de sus propias posibilidades desde lo motor, cognitivo y social y, de la relación con el entorno (Perez, 2004). En otras palabras, el ser humano depende de la comprensión de su movimiento, que se condiciona de acuerdo a su proceso de evolución (Berruezo, 2000; Castro & Farina, 2015), siendo la infancia importante para consolidar procesos de psicomotricidad a partir del desarrollo motor (Fagaras, Rus & Vanvu, 2014).

Como expresa Meinel (1977), la psicomotricidad en el niño como proceso de aprendizaje en la escuela parte de la labor docente donde debe estar implícita la pedagogía. Esta debe ir orientada a partir del saber hacer, saber-saber y saber ser en la interacción directa con el estudiante (Bozu & Canto, 2009).

Estos saberes son abordados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) como orientación pedagógica a partir de tres competencias fundamentales desde la educación física: 1. La competencia motriz, depende del aprendizaje autónomo el cual parte de la experiencia de las habilidades motrices, capacidades físicas, y la práctica de técnicas deportivas, donde se obtienen herramientas de movimiento para solucionar los problemas del contexto, de manera eficiente en un tiempo determinado, 2. La competencia expresiva corporal parte del conocimiento personal, del manejo emocional a partir de técnicas de autocontrol para que las situaciones sean asumidas, y los problemas del contexto superados, al adquirir un mayor manejo de la mente y del cuerpo, y 3. La competencia axiológica corporal se refiere a la interiorización de los valores determinados o no por la cultura, adquiridos en los diferentes espacios deportivos, de actividad física y juego, como eje para el

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

respeto y comprensión de la sociedad (Rodríguez, Pachon, Reina, Martín & Chinchilla, 2010).

Desde este sentido la psicomotricidad en el desarrollo de las FE, y la dimensión social, tiene la misma trascendencia en las personas con limitación ó dificultad en términos de inclusión educativa, al generar espacios y ambientes adaptados a las necesidades de los estudiantes (Muntaner, 2010).

La inclusión va ligada al compromiso del diseño universal que plantea el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2014) donde toda la sociedad debe ser partícipe de aceptar y respetar la diversidad de habilidades o limitaciones que el ser humano tiene que asumir en un contexto determinado. En este caso, la inclusión parte del reconocimiento de una necesidad educativa especial en niños con manifestaciones por alteración en la atención, que desde el componente ejecutivo presentan dificultades específicamente en las funciones de control inhibitorio y memoria de trabajo (Barkley, 1997; Epstein et al, 2007; García, Gonzalez, Rodríguez, Cueli, Alvarez & Alvarez, 2014; Nilsen, Varghese, Xu & Fecica, 2015; Yañez et al, 2012), lo que supone baja regulación de su conducta y de sus emociones, por lo que hay bajo desempeño en procesos asociados a metacognición (García, Gonzalez, Rodríguez, Cueli, Alvarez & Alvarez, 2014; Yañez et al, 2012).

De esta manera, aunque no se encuentra evidencia de programas de intervención motriz que fundamenten la relación directa entre las FE y niños con alteración en la atención, se considera que las FE en esta población cumplen un papel importante para mejorar procesos relacionados con el control inhibitorio y de memoria de trabajo a través de actividades de

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

movimiento (Dahan, Hanna & Reiner, 2016; Houwen, Van, Visser & Cantell, 2016; Ziereis & Jansen, 2015).

Estos procesos de inclusión y las competencias que se mencionan desde el MEN fundamentan la aplicación del programa lúdico-motriz “pensamos, sentimos y aprendemos”, en el Funcionamiento Ejecutivo del individuo, dando un abordaje neuropsicológico para esta investigación. Así la neuropsicología es importante porque el cerebro es el que modula todas las respuestas motrices, sensoriales, cognitivas y del comportamiento en el individuo a partir de la modificación de los ambientes, que deben estar adaptados a la población, para desarrollar los procesos de aprendizaje teniendo en cuenta las habilidades propias de la etapa (De la Barrera & Donolo, 2009), generando transformaciones a nivel cerebral en todas las dimensiones que hacen parte del ser humano, debido a su capacidad de plasticidad para reaprender (Campos, 2010).

La neuropsicología desde el punto de vista educativo (neuroeducación) trasciende en todas las dimensiones del ser humano. Esta es vista como “una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos, a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias” (Campos, 2010 p.10). De esta manera, el desarrollo y maduración cerebral parten de la oportunidad que el individuo tiene en procesos asociados a lo social, en la relación con el otro, a las FE, al movimiento y al manejo emocional (Sousa, 2011).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

La neuropsicología permite abordar las FE, teniendo en cuenta su influencia en el manejo del comportamiento, de las acciones emocionales y sociales encaminadas hacia la obtención de un objetivo (Greenstone, 2011).

### **Justificación**

El desarrollo de las FE en el niño son importantes para estructurar procesos desde 1. La dimensión motriz, 2. La dimensión de Funciones Ejecutivas, y 3. La Dimensión cognitiva emocional, a medida que se logran adaptaciones al ambiente dentro de un proceso jerárquico y complejo, dependiendo del desarrollo de las diferentes funciones (Flores, Castillo & Jimenez, 2014).

Partiendo de experiencias de movimiento durante la clase de educación física, esta investigación surge de la importancia de fortalecer estos procesos, teniendo en cuenta el impacto que podría generar en el desarrollo de las FE en la etapa infantil en niños con y sin necesidades educativas especiales, en este caso niños con manifestaciones de alteración en la atención a través del programa de habilitación de FE “Pensamos, sentimos y aprendemos” (Barrera, Orduz & Zambrano, 2017).

Desde este sentido, distintos autores plantean que las FE mejoran el aprendizaje en el colegio porque al estructurarse funciones básicas como la memoria de trabajo y el control inhibitorio, hay efectividad en el aprendizaje de procesos cognitivos, permitiendo adaptaciones a la realización de tareas más complejas (Alloway & Alloway, 2010; Borela, Caretti & Pelgrina, 2010); la salud mental y física ya que, al tener regulación emocional, hay mayor capacidad para tomar decisiones que reducen la exposición a factores de riesgo relacionadas con problemas mentales y físicos (Miller, Barnes & Beaver, 2011), y la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

calidad de vida porque las FE están asociadas con la habilidad de ejercer conductas que mejoren y mantengan la salud, como la práctica de actividad física, la consecución de actividades que conserven la memoria y otros procesos cognitivos (Davis, Marra, Najafzadeh & Lui, 2010).

El programa fundamenta las tres dimensiones a través de actividades que se complejizan, de acuerdo al modelo de la teoría de la complejidad cognitiva (Zelazo, Mueller, Frye & Boseovski, 2003), como un proceso que involucra el procesamiento iterativo y reflexivo desde lo emocional (Zelazo, 2015), para que el niño aprenda tareas simples, y estas se complejicen en la medida en que va estructurando procesos cognitivos y de FE a través de la experiencia del movimiento en diferentes ambientes.

El modelo neuropsicológico de Funciones frontales y ejecutivas fundamenta el desarrollo de FE, partiendo de la Función básica de detección de selecciones de riesgo, asociada a la corteza orbitofrontal y medial, hasta la función de metamemoria relacionada con la corteza prefrontal anterior (Flores, Ostrosky & Lozano, 2008).

La aplicación del programa a su vez requiere de la labor del docente, quien actúa como mediador en la consolidación y consecución de las estrategias en pro de la participación activa del estudiante en el mejoramiento, fortalecimiento y aprovechamiento de las habilidades, dando la posibilidad de que cada uno logre desenvolverse en el medio (Pujolas, 2002; Duvovicky & Jukic 2017).

Por otro lado, la adaptación que se hace del programa respecto de las estrategias utilizadas desde la dimensión cognitivo emocional, como la implementación del trabajo cooperativo, donde se pretende que todos los estudiantes logren el desarrollo de las

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

actividades, es asumido a partir del modelo de inclusión educativa (Booth, Ainscow & Black, 2002) en Colombia, el cual refiere que todos son responsables para que la persona con limitación sea aceptada y vinculada en el mismo espacio, y logre alcanzar su potencial a través del modelo cooperativo. Supone un cambio en la actitud y percepción de la comunidad en general (Booth, Ainscow, & Black, 2002).

Este cambio actitudinal asume que la pedagogía y la didáctica desde el modelo de inclusión educativa, debe partir del saber-hacer, saber-ser y saber-convivir teniendo en cuenta que todos los estudiantes, independientemente de su necesidad o limitación, cognitiva o física, tengan la posibilidad de asumir su rol dentro de un contexto que le permita desarrollar al máximo sus posibilidades en ambientes creados para todos (Pujolàs, 2002).

Este proceso de inclusión educativa, es abordado desde el reconocimiento que hay un alto índice de personas con algún tipo de limitación que tienen necesidades específicas, en este caso relacionadas con manifestaciones ó con diagnostico por déficit de atención.

Partiendo de este hecho, de acuerdo con las cifras del censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2010) mostró que en Colombia hay 2'296.366 personas con algún tipo de limitación física o cognitiva. Teniendo en cuenta que la mayoría de población que participa de esta investigación viven en Bogotá, se relaciona desde la misma fuente, que en Cota-Cundinamarca habían 26 niños con alguna alteración en el Sistema Nervioso Central, y en la ciudad de Bogotá habían 8.548 niños entre los cinco y nueve años, en el 2010.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Sin embargo, muchos de los docentes, desarrollan su práctica educativa desde el modelo tradicional de la educación, por un lado por sus actitudes relacionadas con la existencia de barreras de acceso a recursos inclusivos, y poca capacitación docente (Muskat, 1998; Serrano & Camargo, 2010), lo que daría como resultado bajos niveles de aprendizaje en el niño, porque no hay comprensión acerca de la inclusión (Black & Florian, 2012), que resuelva los desafíos del contexto, y por otro lado debido a la poca preparación en el manejo de comportamientos disruptivos de los estudiantes (Dubovicki & Jukic, 2017). Para esto, el programa cuenta con la posibilidad de construir el material necesario para la habilitación de FE, procesos de metacognición y cognición social. (Barrera, Orduz & Zambrano, 2017).

Por esta razón, considerando la psicomotricidad como una de las bases para el desarrollo de las FE, a través de un proceso pedagógico y didáctico con conciencia inclusiva, enmarcado desde la labor docente, y por otro lado, a la falta de programas estructurados que fundamenten las tres dimensiones que en esta investigación se presentan, existe la necesidad de implementar el programa “pensamos, sentimos y aprendemos”, dando un abordaje más claro, enfático y responsable que desarrolle las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional.

En este sentido, surge la pregunta de investigación, ¿Cuál es el impacto de un programa pedagógico, lúdico motriz, en las dimensiones cognitivas, motrices y cognitivo-sociales, a partir de la habilitación de funciones ejecutivas, adaptado a niños de seis años con y sin necesidades educativas especiales, en la clase de educación física, en un colegio de Cota?

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Objetivos**

#### **General**

Describir el impacto en la dimensión motriz, de Funciones Ejecutivas y Cognición social, a través de la implementación del programa pedagógico, “pensamos, sentimos y aprendemos” a niños de 6 años, con y sin necesidades educativas especiales en un colegio de Cota.

#### **Específicos**

1. Implementar el programa “pensamos, sentimos y aprendemos” en un colegio de Cota basado en el modelo de la teoría compleja cognitiva, el modelo neuropsicológico de Funciones Ejecutivas y el modelo de inclusión educativa a través de estrategias pedagógicas y didácticas de la educación.
2. Fortalecer las funciones ejecutivas y procesos asociados a metacognición y cognición social a través de las actividades, de los objetivos prosociales planteados en el programa, y del trabajo cooperativo.
3. Determinar la pertinencia del programa en niños de 6 años.

### **Marco Teórico**

#### **Modelos teóricos**

Para esta investigación se abordarán tres modelos específicos 1. El modelo de la teoría compleja cognitiva (Zelazo, Mueller, Frye & Boseovski, 2003), 2. El modelo neuropsicológico de FE (Flores & Ostrosky, 2012), y de manera general 3. El modelo de inclusión educativa (Booth & Ainscow, 2002). Además, se tendrá en cuenta la importancia

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

de la pedagogía y la didáctica para el desarrollo del programa “Pensamos, sentimos y aprendemos” (Ver anexo 1).

**Modelo de la Teoría Compleja Cognitiva.** Se relaciona con la comprensión que el niño desarrolla para resolver una tarea estratégicamente al adaptarse a reglas simples, que se complejizan dependiendo de la dificultad de la tarea. A medida que mejora en su eficiencia, su estrategia se modifica permitiendo dar solución a actividades más complejas (Zelazo, Mueller, Frye & Boseovski, 2003). Como parte del desarrollo, se van adquiriendo Funciones Ejecutivas Básicas como la memoria, la atención y el control de la acción en la etapa infantil (Zelazo, Mueller, Frye & Boseovski, 2003; Doebel & Zelazo, 2016). Algunas investigaciones argumentan que dependiendo de la complejidad de las tareas el niño requerirá de mayor o menor cantidad de estrategias para determinar la solución más efectiva (Crone & Steinbeis, 2017), por lo que se estructuran procesos de memoria de trabajo, y control inhibitorio para recordar las reglas, permitiendo cambiar de una tarea a otra (Doebel & Zelazo, 2015; Doebel & Zelazo, 2016).

Este modelo está relacionado con dos procesos: 1. El proceso iterativo, el cual parte de la modulación de la atención y el comportamiento, y 2. El proceso reflexivo asociado a la organización jerárquica de la representación de reglas de mayor complejidad, y de la relación con la memoria de trabajo (Zelazo, 2015). Este último permite la eficacia y eficiencia en la resolución de una situación más compleja, y por ende mayor desarrollo en las funciones de control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo (Zelazo, 2015)

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

**Modelo Neuropsicológico de Funciones Ejecutivas.** El autor fundamenta este modelo a partir de la batería neuropsicológica de Funciones Frontales y Ejecutivas (Florez, Ostrosky & Lozano, 2008). Establece cuatro niveles que parten de procesos básicos asociados a la corteza orbitofrontal y frontomedial: control inhibitorio, control motriz y detección de selecciones de riesgo, en el segundo nivel está la función de memoria de trabajo, en el tercer nivel se relacionan las funciones de planeación, fluidez verbal, secuenciación inversa, flexibilidad mental, etc., ambos asociados a la corteza prefrontal dorsolateral; finalmente en el cuarto nivel están la metacognición, comprensión de sentido figurado y abstracción en el área Prefrontal anterior (Flores & Ostrosky, 2012).

**Modelo de Inclusión Educativa.** Este modelo parte de los diferentes saberes: saber-saber, ser y convivir (Pujolàs, 2002), ya que todos los estudiantes independientemente de su necesidad o limitación cognitiva o física, pueden tener la posibilidad de asumir su rol dentro de un contexto, que le permita desarrollar al máximo sus posibilidades en ambientes creados para todos (Booth, Ainscow & Black, 2002; Wehmeyer, 2009)

Desde este sentido, hay cuatro elementos importantes para la comprensión del paso de la escuela tradicional a la inclusión educativa, como modelo que requiere mayor constancia y disposición desde el punto de vista pedagógico y didáctico: la inclusión debe ser vista como un proceso que implica una relación del tiempo en la aceptación a la diferencia; debe estar dada en un espacio adaptado a las necesidades donde todos los estudiantes tengan la posibilidad de participar, y de lograr un aprendizaje; debe abrir paso a un cambio en las actitudes, percepciones y creencias sociales como barrera social; y finalmente, infunde la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

responsabilidad de atender las necesidades, para que no exista riesgo en la construcción integral del ser humano (Echeita & Ainscow, 2011; Booth, Ainscow & Black, 2002)

### **Influencia Pedagógica y Didáctica**

La pedagogía toma importancia porque el docente tiene la capacidad de resolver los problemas educativos al cuestionarse estas preguntas: cómo, por qué y hacia dónde de la enseñanza (Lucio 1989); además, la pedagogía debe ser intencional y práctica cuya demanda educativa dependen del contexto (Zuluaga et al 2003).

Gvirtz y Palamidessi (1998) consideran que la reflexión pedagógica que hace el docente en un espacio pedagógico debe ser consolidada, de acuerdo a los objetivos y contenidos desarrollados en el aula, teniendo en cuenta las edades de aprendizaje para establecer el currículo, como menciona Stenhouse (2003) que conlleve a la investigación práctica de la enseñanza.

Este se construye a partir de la interpretación, comprensión y organización del conocimiento de acuerdo a creencias propias, y valores para un contexto determinado (Gómez & Prat, 2009). Este contexto puede ir orientado a la práctica de actividades deportivas, donde el movimiento representa un paso importante para la evolución del desarrollo cognitivo, pero encaminado hacia la construcción social y conocimiento de la labor pedagógica del docente (Moreno et al, 2007).

El currículo debe estar adaptado a las necesidades de los estudiantes como dice Swain, Nordness y Janssen (2012), el cual requiere que los docentes estén preparados y capacitados de manera que sus actitudes y disposición sean significativas, como muestra su estudio en una universidad de Estados Unidos donde los estudiantes desarrollan una

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

encuesta que argumenta la importancia de capacitar a los docentes, acerca de procesos inclusivos en el aula, lo que genera ambientes seguros y positivos. Esto mejoraría las oportunidades de accesibilidad, pertenencia y participación en la interacción con el entorno (Echeita, 2008).

Por otro lado, la pedagogía no es la única herramienta que el docente debe tener en cuenta en la enseñanza, también la didáctica como menciona Zuluaga et al (2003) es de suma importancia para responder al cómo en determinada área de conocimiento, y el qué de acuerdo a Lucio (1989) es asumido por el método, las estrategias y la eficiencia de los mismos. El cómo depende de la organización, del ambiente y de la manera en que el docente se comunica con el estudiante, y el qué está relacionado con las estrategias para lograr el aprendizaje (Castro, Martínez & Chaverra, 2012).

La didáctica puede ser desarrollada como estrategia metodológica, que debe tener en cuenta los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje; de ahí que la unión pedagógica y didáctica de la educación física sea bien desarrollada teniendo en cuenta, en este caso, posibles dificultades en los niños (Rios, 2005), ó como menciona Gallo (2017) la didáctica se puede ver desde el punto de vista performativo como estructura integradora y transformadora sensorial a través de la experiencia en diferentes ambientes.

Esta unión de la pedagogía y didáctica tienen en cuenta las habilidades, la disposición frente a la clase, y la planeación respecto al proceso que implica un desafío no solo en las personas con NEE, sino la solidaridad y confianza que todos pueden ejercer en ellos donde el éxito del aprendizaje depende de la efectividad en las estrategias que sean utilizadas (Maldonado, 2008).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Estos procesos pedagógicos y didácticos se verán reflejados en el programa implementado como proceso que afirma los modelos que se plantean, donde se aborda la dimensión motriz como eje central para el desarrollo de las FE y por consiguiente de la metacognición y cognición social (Zelazo, Blair & Willoughby, 2016; Florez, Ostrosky & Lozano, 2014).

### **Dimensión Motriz**

A continuación se dará mayor comprensión y énfasis en las áreas que participan en su desarrollo, iniciando con la mielinización, la cual estructura las redes para generar el movimiento.

Los procesos de mielinización son abordados inicialmente porque a partir de ahí, se estructuran y establecen de por vida las redes de conexión neuronal. Estas, se llevan a cabo cuando el niño experimenta varias veces la misma acción, dando como resultado la mielinización y construcción de las sinapsis que participan en dicha experiencia, y por ende el aprendizaje, que a su vez mejora la transmisión de la información. “Esto parece sugerir dos cosas: la primera, mientras más diversas sean las experiencias sensoriales, más desarrollo tendrá el cerebro, es decir se formarán y mielinizarán más sinapsis. Segundo, mientras más se repita una experiencia, mayor fuerza tendrá la red neuronal” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2009, p. 278; Fuster, 2008)

Los procesos de mielinización como parte importante en el aprendizaje, relacionado a un proceso cefalocaudal, inicia a partir de la mielinización de las vías sensoriales, antes que las motrices; de igual manera sucede con las áreas de proyección que se establecen antes que las áreas de asociación en el Sistema Nervioso Central. Por eso, la corteza prefrontal (área

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

heteromodal) se mieliniza de forma más lenta que las otras áreas, ello explica el por qué las FE toman mayor tiempo en estructurarse (García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009). De esta manera es como el córtex prefrontal tiene la posibilidad de realizar nuevas asociaciones para establecer otros procesos cognitivos y favorecer la regulación del comportamiento, a través de la plasticidad cerebral (Tirapu, Garcia, Luna, Roig & Pelegrin, 2008). La modificación de estos procesos en el niño, parten de su desarrollo, y dependen del establecimiento y maduración de ciertas áreas cerebrales, que permiten nuevas asociaciones para estructurar procesos cognitivos cada vez más complejos (Flores, 2006).

Esta estructuración da como resultado el aprendizaje, el cual depende por un lado de la atención, considerada como la función de mayor relevancia para el mantenimiento de una actividad (Postner & Peterson, 1990). El autor plantea tres tipos de atención: el estado de alerta que da una respuesta rápida pero puede ser poco eficiente, ya que no intervienen procesos de memoria y conciencia, el sostenimiento de la atención, como atención selectiva, que hace referencia al mantenimiento en una tarea específica, sin permitir que distractores externos afecten el desarrollo de esa tarea y la atención centrada en percibir desde el sistema sensorial estímulos externos. Este mantenimiento, se relaciona con la activación de las áreas de inervación noradrenérgica, del tálamo, y la corteza prefrontal (Postner & Petersen, 1990; Kinsbourne, 1994).

Por otro lado, de la percepción, que corresponde a las sensaciones que se tienen del mundo exterior y las experiencias vividas, y de la memoria (Kolb & Wishaw, 2009). El mantenimiento de la memoria y la atención depende inicialmente de estímulos

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

motivacionales externos, y luego, de un logro asociado a una meta específica, adquirido sobre la base de la motivación inicial. (Tirapu & Luna, 2008).

La atención, la percepción y la memoria son procesos psicológicos indispensables para tener control cognitivo. Este implica tres procesos a partir del modelo de cascada, asociados específicamente con el lóbulo frontal de la siguiente manera: 1.El control sensorial, hace referencia a que en la respuesta motriz interviene la corteza lateral premotora, 2. El control relacionado con el contexto, es intervenido por la corteza prefrontal lateral caudal, área 9, 44 y 45 de Brodman, la cual implica la asociación entre estímulo-respuesta, teniendo en cuenta estímulos externos dependiendo del ambiente y 3. El control episódico, está relacionado con la región lateral prefrontal rostral área de Brodman 46. Esta cascada inicia de Rostral a Caudal (Koechlin & Hyafil, 2007).

Por otro lado, dando un abordaje conceptual a la dimensión motriz en el aprendizaje, las áreas que intervienen específicamente en el movimiento son la corteza somatosensorial en el lóbulo parietal y el cerebelo, los ganglios basales, y en la corteza frontal, el área motora y premotora (Kolb & Wishaw, 2009; Rower & Siebner, 2012).

El movimiento parte de tres áreas de asociación que se relacionan entre sí, para dar como resultado la acción motriz, de la siguiente manera: 1.Está relacionada con los estímulos externos que se reciben de los sentidos: auditivo, visual, táctil, olfato y somatosensorial, 2. Hay una interpretación y organización de los estímulos sensitivos (en este caso, intervendrían el sistema nervioso central, el cerebelo, los ganglios basales, la corteza parietal, corteza frontal premotora y motora cuando el movimiento no es

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

automático), y 3. Existe asociación de las áreas anteriores con áreas más específicas de la corteza prefrontal para cada función, por lo tanto, hay procesamiento de actividades más complejas como el lenguaje, la planeación, la memoria y el control atencional (Kolb & Wishaw, 2009).

En la primer área donde participan el sistema sensorial y somatosensorial, es necesario aclarar que cada uno tiene vías diferentes para la acción motriz. El sistema sensorial interviene en los receptores específicos que reciben y establecen la transducción de información sensorial, sintetizando ésta en energía química dependiendo de su localización: visual, auditivo, táctil, gusto y olfato para producir un potencial de acción (Kolb & Wishaw, 2009; Koziol, Budding & Chidekel, 2012).

De esta manera, hay dos tipos de receptores: receptores que captan los estímulos externos “*exteroceptive*”, y los que dan respuesta a los estímulos desde la propia actividad del cuerpo “*interoceptive*”. Inicialmente hay una interpretación del estímulo que luego es traducida en percepción, seguido de un proceso de memoria, atención y la ejecución del mismo (Kolb & Wishaw, 2009).

Mientras tanto el sistema somatosensorial, permite “Sentir el mundo alrededor” (Kolb & Wishaw, 2009, p. 213), ya que informa al cerebro sobre situaciones internas y la posición del cuerpo (Pleger & Villringer, 2013; Scott, 2016). En este sistema intervienen cuatro funciones específicas: 1. La nociocepción que representa la temperatura y el dolor asociada a estímulos que causan desagrado, 2. El sistema háptico representa el uso de receptores de presión y de objetos de tacto fino, 3. La propiocepción corresponde a la percepción de la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

posición espacial del cuerpo, y 4. El equilibrio mediado por el oído interno (Kolb & Wishaw, 2009).

En la siguiente área de asociación, participan las siguientes subcortezas y cortezas cerebrales para la ejecución del movimiento: el cerebelo, cumple una función importante para el control de movimientos involuntarios, también cuando hay sensación de hambre, sed y el deseo sexual. Por otro lado, trabaja con los ganglios basales para el control de movimientos involuntarios como mantener la postura, la coordinación segmentaria de brazos y piernas, como caminar y nadar, y acciones de autocuidado como bañarse, peinarse, etc. Ambos participan en el tiempo de respuesta de un movimiento y la efectividad del mismo; es decir, corrigen el movimiento en un límite de espacio y tiempo, para lograr con un objetivo (Kolb & Wishaw, 2009).

El cerebelo participa en la respuesta a esta efectividad, ya que tiene dos conexiones llamadas vía corticobulbar que controla los movimientos de la cara y la vía corticoespinal (o vía piramidal), encargada del control del resto del cuerpo. Las vías que inician en la corteza motora primaria y la corteza prefrontal, descienden hacia las interneuronas enviando información a las motoneuronas ubicadas en el tallo cerebral y medula espinal, para llevar la información a los músculos y ejecutar el movimiento (Kolb & Wishaw, 2009; Koziol, Budding & Chidekel, 2012; Tirapu, Luna, Iglesias & Hernàez, 2011; Valverde, 2002).

Por su parte, los ganglios basales conectan el sistema límbico con la corteza motora. Son los encargados junto con el cerebelo de modular el movimiento (Koziol, Budding & Chidekel, 2012). Una de las estructuras que lo conforman es el putamen, ubicado debajo de

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

la corteza frontal, extendiéndose una parte dentro del lóbulo temporal y finalizando en la amígdala (Kolb & Wishaw, 2009). El control de la fuerza está regulado por los ganglios basales como es mencionado por Redgrave y Coizet (2007), estableciendo un camino inhibitorio y excitatorio. Este es asumido por las vías que conectan con el globo pálido, el cual envía la información acerca de la fuerza o debilidad de un movimiento al núcleo talámico anterior, encargado de modular la fuerza y la amplitud del movimiento, para ser procesado en la corteza motora (Kolb & Wishaw, 2009). Este sistema entre el talamo y los ganglios basales, forman una compleja conexión para integrar respuestas aferentes y eferentes (Bauer, Pasaye, Romero & Barrios, 2012).

De esta manera, la corteza motora se encarga de ejecutar el movimiento, para que las neuronas de esta corteza actúen de manera específica; mientras que las neuronas de la corteza premotora organizan de manera secuencial el movimiento esperado, y se encargan de controlar los movimientos de las manos, las extremidades y los ojos. Este requiere de entrenamiento, como por ejemplo, la planeación que un bebé hace para alcanzar un objeto (Kolb & Wishaw, 2009).

El movimiento se da a partir de información sensitiva (auditiva, táctil, visual), necesaria para el mantenimiento, pero no dependiente para su ejecución, ya que en los momentos de consciencia corporal se requiere del sistema somatosensorial para mantener una misma postura, por ejemplo, estar en posición de pie sobre una viga de equilibrio con los ojos cerrados, porque requiere de mayor conciencia. Esta información sensitiva, puede estar dada según el autor de dos maneras: 1. De forma directa a través de conexiones de la corteza parietal hacia la corteza motora para dar un movimiento que no necesita ser

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

planeado, y 2. Cuando el sistema sensorial envía información a la corteza prefrontal y motora en el momento en que los movimientos necesitan ser planeados, o son más complejos de acuerdo a la intencionalidad (Kolb & Wishaw, 2009; Pleger & Villinger, 2013).

Desde otra aproximación acerca de las áreas, Tirapu & Luna (2008) mencionan que hay un área input donde la persona tiene una percepción a través del sistema sensorial, a partir de una respuesta que puede ser simple o compleja dependiendo de la situación. Esta respuesta se puede dar desde una situación implícita, donde la acción está mecanizada y no habría participación de la corteza prefrontal, a no ser que el aprendizaje requiera de una conducta compleja, como, por ejemplo, conducir un carro. En segundo lugar, las áreas corticales encargadas de la acción motriz, en situaciones simples o complejas pasan a ser manejadas por subcortezas (en este caso, los ganglios basales) donde está la memoria implícita cuando la acción se vuelve automática (Ito, 2008; Tirapu, Muñoz & Pelegrin, 2002); en un tercer nivel, estaría la autoconciencia y autorregulación, que dependen del control motriz como proceso consciente donde participan los sistemas “sensorial-perceptual y ejecutivo”, y de esta manera la persona tiene la capacidad para decidir desde la propia perspectiva (p. 227).

Cuando no hay comprensión del movimiento a través de la instrucción verbal, las neuronas espejo participan en su ejecución dando información a través de la observación del otro (lenguaje gestual y verbal). Estas representan la conciencia para realizar el movimiento, y están ubicadas en el hemisferio izquierdo del lóbulo parietal y frontal (Kolb & Wishaw, 2009).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Dimensión de Funciones Ejecutivas**

Las FE interfieren en las respuestas motrices porque desarrollan la organización, integración y manipulación de la información que se va adquiriendo (Ardila & Ostrosky, 2012), orientan la acción hacia un objetivo para lograr la adaptación en el contexto, partiendo de un proceso de autorregulación, solución de problemas y flexibilidad mental; estas funciones se desarrollan durante la primera infancia, e inician a partir del manejo emocional, del control de estímulos externos para evitar respuestas impulsivas, de la permanencia en la realización de una tarea, y de la capacidad para pasar de una tarea a otra sin perder la atención (Bausela, 2014; Garcia, Tirapu, Luna, Ibañez & Luque, 2010), por medio de la información obtenida desde las sensaciones, el procesamiento de la información (atención, memoria y emoción), y la respuesta adaptativa de una actividad en un contexto determinado (Garcia & Bechara, 2010). Las FE se activan solo cuando hay experiencias nuevas y durante actividades complejas (Ostrosky, 2012) las cuales requieren de la activación conciente del control de la conducta y el pensamiento (Tirapu & Luna, 2008)

De esta manera, las FE no trabajan de manera aislada, por el contrario se relacionan entre las cortezas y subcortezas: las primeras integradas con las áreas de asociación del lóbulo temporal, parietal y occipital, y las segundas están asociadas al sistema límbico y la formación reticular (Roselli, Matute & Ardila 2010; Tirapu & Luna, 2008; García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009; Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrin, 2008).

Flores, Castillo y Jiménez (2014) proponen que el desarrollo de FE parten de un proceso piramidal a partir de tres sistemas.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

El primero corresponde a la etapa infantil relacionado con el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad mental.

El segundo se ubica a principios de la adolescencia, donde estarían implícitas las funciones de memorización estratégica y planeación compleja.

El último corresponde a la adolescencia con el desarrollo de procesos de actitud abstracta y el procesamiento psicolingüístico complejo; estas Funciones Ejecutivas básicas soportan FE complejas.

Desde el punto de vista estructural, las FE están relacionadas con el lóbulo frontal, en la corteza prefrontal (CP), la cual tiene conexiones corticales y subcorticales asociadas a la corteza sensorial y paralímbica con el objetivo de modular el comportamiento, partiendo de la información interna o externa (percepciones, memoria de trabajo, acción motriz), lo que permite la instauración de nuevas asociaciones, dando como resultado nuevos aprendizajes y adaptaciones al ambiente (Ustárroz, García, Luna., Roig, & Pelegrín, 2008; Fuster, 2008), el control de habilidades básicas aprendidas por la repetición (Flores, Castillo & Jiménez, 2014 ), para que el individuo partiendo de una actividad cognitiva planeada y solida logre el objetivo propuesto (Roselli, Matute & Ardila, 2010).

Las FE en la infancia son importantes porque atienden al desarrollo de capacidades como el mantenimiento de la información para tener control y actuar con base a esta, a la posibilidad de regular la propia conducta, a partir de reflexiones para resolver un problema, y a la adaptación en diferentes ambientes (Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrin, 2008).

Las FE están asociadas a la CP, la cual tiene conexiones con las cortezas asociativas, paralímbicas, talámicas, ganglios basales e hipocampo. Es importante la maduración de

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

estas cortezas porque de ellas depende el desarrollo de las áreas de asociación para el control y regulación del comportamiento (García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009)

La CP del lado izquierdo se desarrolla principalmente para tareas lógicas, situaciones del contexto objetivas y decisiones conocidas. Por su parte la CP derecha, se relaciona con actividades subjetivas para dar respuesta a ambientes inesperados (Ardila & Ostrosky, 2012).

La CP está asociada a tres cortezas: la dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial. La primera corresponde a un rol cognitivo. La segunda desarrolla el control inhibitorio ante respuestas sociales y emocionales, y la tercera abarca aspectos motivacionales (Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrín, 2008). El control inhibitorio, la memoria de trabajo y la planeación hacen parte de una categoría de organización en el tiempo dentro de la categoría con mayor jerarquía que es la atención (Fuster, 2008).

La corteza dorsolateral se relaciona con la asimilación y organización de la información externa e interna. Además, está involucrada en la representación mental sobre las percepciones exteriores (Ardila & Ostrosky, 2012). En esta corteza se encuentran las funciones cognitivas de memoria de trabajo espacial y verbal, planeación, secuenciación, flexibilidad mental y resolución de criterios cognitivos (Tirapu, 2011; Tirapu & Luna, 2008).

Por su parte la corteza orbitofrontal a partir de la teoría somática tiene relación entre las reacciones afectivas y los ambientes para el procesamiento de la información que dependen de la motivación del individuo, para tomar decisiones y lograr la ejecución efectiva de una tarea (Bechara, Damasio & Damasio, 2000). Está asociada a la recompensa y el castigo, es

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

decir, representa los estímulos sensoriales como punto de información de si el estímulo refuerza la conducta ó ejerce el efecto contrario, como consecuencia del estímulo (Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrin, 2008).

Teniendo en cuenta a Bechara y Damasio (2005), definen la teoría del marcador somático y plantean que las emociones son importantes para tomar decisiones. Éstas, se establecen dependiendo de la percepción de dolor ó recompensa, de manera que las experiencias percibidas como negativas ó positivas son establecidas como marcadores somáticos. Esta teoría plantea que la amígdala como estructura principal modula al sistema somatosensorial, de manera que actúan como integradores de las sensaciones percibidas ante una situación concreta, para dar una solución rápida (Bechara & Damasio, 2005).

También está asociada la corteza ventromedial, la cual ayuda a dar significado a una situación específica, a partir de pensamientos y reflexiones más elaboradas que predicen sucesos, por lo que el tiempo de respuesta va a ser mayor (Bechara & Damasio, 2005). Así, esta área ejerce una influencia importante en la disposición y motivación que el niño tenga para mantener la atención y memoria de trabajo en una nueva tarea, y lograr el aprendizaje esperado (Tirapu, Muñoz & Pelegrin, 2002), a partir de procesos de inhibición, detección y solución de problemas, por lo que hay asociación con la corteza motora, premotora y límbica (Ardila & Ostrosky, 2012).

Esta corteza está ubicada en la cara basal anterior de cada lóbulo frontal, en la zona situada por encima de las órbitas oculares (Ardila & Ostrosky, 2012). Cumple con procesos de activación dopaminérgicos como respuesta química (Fuster, 2008). Los autores Stelzer, Mazzoni y Cervigni (2013) proponen que en la etapa de los 3-4 años el desarrollo de la FE

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

*Hot* dependen del control de la emoción y la motivación, relacionadas con la corteza ventral y orbitofrontal (Zelazo & Muller, 2002; Zelazo, 2015).

Por otro lado, la abstracción como proceso cognitivo de acuerdo a Stelzer, Mazzoni y Cervigni (2013) está asociada a aspectos emocionales *Cool*, que abarcan la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo, y el control inhibitorio (Zelazo, 2015), las cuales son observables a partir del comportamiento, que depende de los refuerzos positivos y de castigo sobre la conducta esperada (Stelzer, Mazzoni & Cervigni, 2013), de manera que el niño detecta y corrige sus errores para autorregularse (Tirapu, 2011). Estas funciones *cool* se relacionan con la corteza prefrontal, dorsolateral y parietal lateral (Zelazo & Miller, 2002).

Ahora bien, para el desarrollo de estas regiones relacionadas con la corteza prefrontal, se tuvo en cuenta el modelo neuropsicológico de Funciones frontales y ejecutivas (Florez, Ostrosky & Lozano, 2008; 2014) como base para las actividades realizadas durante el programa lúdico-motriz y cognitivo-emocional, de acuerdo con las etapas de desarrollo, en este caso la primera infancia. Esta batería se clasifica a partir de cuatro niveles, partiendo de funciones frontales básicas asociadas a la corteza orbitofrontal y frontomedial de detección de selecciones de riesgo, control motriz, control inhibitorio, mantenimiento de respuestas positivas y procesamiento riesgo-beneficio. En un segundo nivel se encuentra la memoria de trabajo, asociada a la corteza prefrontal dorsolateral. En un tercer nivel como funciones de mayor complejidad asociadas a la corteza dorsolateral está la eficiencia, el control de la memoria, la secuenciación inversa, la planeación secuencial, la planeación visoespacial, la flexibilidad mental, la generación de hipótesis de clasificación, la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

productividad, y la Fluidez verbal. Finalmente en el último nivel está la abstracción y la metamemoria asociada a la corteza prefrontal anterior (Ver tabla 1)

Tabla 1. *Modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas*

<b>Metafunciones</b>	-	Metamemoria
<b>(CPFA)</b>	-	Comprensión del sentido figurado
	-	Abstracción
<b>Funciones</b>	-	Fluidez verbal
<b>Ejecutivas</b>	-	Productividad
<b>(CPFDL)</b>	-	Generación de hipótesis de clasificación
	-	Flexibilidad mental
	-	Planeación visoespacial
	-	Planeación secuencial
	-	Secuencia inversa
	-	Control de memoria (codificación)
	-	Eficiencia (tiempo de ejecución)
<b>Memoria de</b>	-	Memoria de trabajo verbal
<b>trabajo</b>	-	Memoria de trabajo visoespacial
<b>(CPFDL)</b>	secuencial	
	-	Memoria de trabajo visual
<b>Funciones</b>	-	Procesamiento riesgo-beneficio
<b>Frontales</b>	-	Mantenimiento de respuestas positivas

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Básicas (COF Y CFM)</b>	-	Control inhibitorio
	-	Control motriz
	-	Detección de selecciones de riesgo

Información tomada de (Flores & Ostrosky, 2012)

### **Clasificación de Funciones Ejecutivas**

**La detección de selecciones de riesgo.** Supone la relación que hace el niño entre la recompensa y el castigo, es decir, de lo que obtendría si decide tomar el riesgo de hacer algo que es desconocido para él. Implica un proceso de conciencia para determinar si ganaría o no algo esperado (Bechara, Tranel, Damasio & Damasio, 1996). Esta se desarrolla como primera función en la niñez temprana (Flores & Ostrosky, 2012)

**El control motriz.** Depende del ambiente y de la instrucción de las reglas que permiten ó no el mantenimiento de la acción motriz determinando cómo actuar (Bunge, 2004)

**El control inhibitorio.** Hace referencia a la capacidad de ejercer control sobre otras áreas internas o externas que inciden en la situación de respuesta. Según Florez y Ostrosky (2012, p.8) “La corteza prefrontal excita el núcleo reticular del tálamo, el cual, a su vez, inhibe los núcleos de relevo del mismo a través de sus fibras gabaérgicas”. Es así como el niño puede hacer tareas mentales de tal forma que sea capaz de mantener la atención en una tarea independiente a todos los estímulos externos a los que pueda estar sometido (Flores, Castillo & Jiménez, 2014). Comprende un alto nivel atencional para regular los estímulos sensoriales y lograr el resultado planeado (Fuster, 2008).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

**Procesamiento riesgo-beneficio.** Está implícita la Corteza Orbitofrontal la cual está relacionada con la recompensa. Supone un cambio en la modificación de una conducta que se considera como no pertinente en la toma de decisiones al evaluar las consecuencias (Florez & Ostrosky, 2012).

**Memoria de trabajo.** Consiste en almacenar la información durante periodos cortos de tiempo, manteniendo la información necesaria para resolver situaciones relacionadas con el lenguaje, la lectura, el razonamiento, los cuales hacen parte de procesos cognitivos (Tirapu & Muñoz, 2005). Se encarga por un lado, de almacenar estímulos verbales y por el otro de la apropiación de estímulos visoespaciales para planificar y organizar el movimiento de acuerdo a los eventos percibidos (Florez & Ostrosky, 2012). Parte de una interpretación interna para dar una respuesta sensorial, motriz, cognitiva o comportamental (Fuster, 2008). Ésta se desarrolla alrededor de los dos años, así el niño obtiene mayor regulación ante estímulos externos (Roselli, Matute & Ardila, 2010). Los lóbulos frontales son los encargados de codificar, mantener y dar respuesta en una situación específica (Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrin, 2008).

La memoria de trabajo está asociada a subsistemas, relacionados con diferentes áreas corticales específicas. Por ejemplo, la corteza prefrontal relacionada a tareas visoespaciales, establece conexiones con el lóbulo parietal posterior y con áreas específicas del lóbulo temporal asociadas al lenguaje. Cuando el bucle fonológico se satura de varios procesos cognitivos, el área dorsolateral se encarga de mantener la información respecto a una tarea (Tirapu & Muñoz, 2005)

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

**Memoria visoespacial.** Se asocia a la permanencia en actividades espaciales y de tiempo que están implícitas en la ejecución y planificación. Tiene dos componentes: de almacenamiento pasivo para mantener los estímulos visuales y espaciales, y un componente activo para transformar, controlar y asociar los estímulos (Tirapu & Luna, 2008), ó reorganizar la información espacial y planear el movimiento (Flores & Ostrosky, 2012).

**Planeación secuencial.** Está relacionada con la jerarquización de la información, es decir a la organización secuencial sobre lo que se debe hacer primero de manera estratégica (Flores, Castillo & Jiménez, 2014)

**Secuenciación inversa.** Para esta función es necesaria la memoria visoespacial con el fin de recordar el orden de una acción pero en sentido contrario, está asociada al giro frontal medio y giro frontal inferior (Wildgruber, Kischka, Ackermann, Klose & Grodd, 1999).

**Flexibilidad mental.** Corresponde a un cambio del pensamiento frente a la evaluación de un resultado que puede ser ineficiente dependiendo de las condiciones del ambiente en un momento determinado (Florez & Ostrosky, 2012). Está relacionada con la evitación de la perseveración, ya que el individuo tiene la posibilidad de buscar varias alternativas para dar solución a un problema (Flores, Castillo & Jiménez, 2014).

**Memoria implícita.** Se considera como un sistema atencional, ya que hay una necesidad de “selección de estrategias y control” donde interviene la memoria de trabajo (Tirapu & Luna, 2008 p.232).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

**Abstracción.** Corresponde a la categorización de la información, se incrementa linealmente a partir de los 6 años hasta la juventud. Esta capacidad se desarrolla en la escuela y se adquiere de manera más compleja progresivamente (Flores, Castillo & Jiménez, 2014).

**Fluidez verbal.** Determina la cantidad de verbos que puede producir en un minuto, está asociado a un proceso de representación mental a través de la experiencia del movimiento (Roselli, 2003; Kemmerer & González, 2010)

**Metamemoria.** Se relaciona con la percepción del funcionamiento de la propia memoria, para utilizar estrategias de mantenimiento y eficiencia de la misma (Tirapu & Muñoz, 2005)

**Metacognición.** Este es un proceso de mayor jerarquía, porque implica el conocimiento y control de procesos cognitivos, para ser utilizados estratégicamente en una situación específica (Flores & Ostrosky, 2012)

Para el desarrollo de estas funciones es necesaria la conciencia como parte del proceso de estructuración de las redes neurales que se establecen como aprendizaje. Zelazo (2004) plantea tres niveles denominados como: 1. Mínimo de conciencia donde el niño se da cuenta de que hay algo que existe a su alrededor, 2. Conciencia propia que implica que estar conciente, es necesario para un objetivo, y 3. Los reflejos de la conciencia que permite categorizar, y por lo tanto el niño puede seguir más de dos reglas.

La conciencia requiere de procesos motivacionales, de atención, de memoria, de conocimiento y de funciones ejecutivas, ya que implica la percepción que se tiene de sí

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

mismo desde lo objetivo (Tirapu, Muñoz., & Pelegrín, 2003). Desde este sentido, los autores parten de dos premisas: la primera tiene relación con la interacción del sistema tálamo-cortical, y la segunda refiere que el estar consciente implica diferentes niveles de conciencia. Ésta se asocia a procesos de selección, construcción, regulación y evaluación de la información obtenida, que a su vez está relacionado con procesos cognitivos, partiendo del reconocimiento de las propias habilidades, de determinar posibles oportunidades, y de regular el propio comportamiento para que una persona logre actuar de manera exitosa con el otro (Bandura, 2001; Dimaggio & Lysaker, 2015).

### **Metacognición y Cognición Social**

Todo este proceso desde lo motor al desarrollo de FE es necesario, para que Funciones de mayor complejidad se desarrollen como la metacognición, ya que está asociada a un proceso de mayor complejidad, porque requiere de la integración de la motivación, la percepción que se tiene de las emociones y el desarrollo de FE para lograr un objetivo más complejo (Stuss, 2011). Así, las acciones parten de la motivación que se tenga para alcanzar un objetivo que ya ha sido anticipado (Bandura, 2001).

La metacognición representa un rango mayor a los procesos cognitivos. Desde este sentido, el monitoreo y el control influyen en el proceso metacognitivo. El primero hace referencia a la conciencia sobre el progreso en el aprendizaje, y a la reflexión que se desarrolla frente al para qué de dicho aprendizaje. El segundo está relacionado con la inhibición del comportamiento en el monitoreo de las decisiones que se toman de forma eficiente (Florez & Ostrosky, 2012). El desarrollo de esta, inicia alrededor de los 3 años cuando el niño aprende estrategias de regulación emocional y busca mejorar las tareas que

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

desarrolla (Roselli, Matute & Ardila, 2010; Hemdan, 2012; Vo, Li, Kornell, Pouget & Cantlon, 2014).

Estas estrategias están orientadas teniendo en cuenta los objetivos pro sociales del programa, establecidos a partir de la definición de conductas pro sociales, que parten de la responsabilidad e interés de la persona hacia el grupo en general, como proceso de empatía y reciprocidad entre el grupo sin algún vínculo particular, fortaleciendo los ambientes de trabajo desde el desempeño social (Amaya, Valderrama & López, 2014). De esta manera, la conducta prosocial parte del conocimiento propio de la persona frente a valores y experiencias, para ayudar a los otros (Redondo, Rueda & Amado, 2013)

Luego de lograr la estructuración de ciertos procesos metacognitivos, se da lugar a la teoría de la mente, como la capacidad que tiene el individuo de predecir cuales son los pensamientos, percepciones e intenciones del otro en una situación, para determinar posibles soluciones a un problema o circunstancia a través de estrategias, como proceso de mayor nivel de complejidad, porque implica la comprensión propia de la realidad, y la de la otra persona, para satisfacer una necesidad individual o colectiva (Tirapu, Perez, Erecatxo & Pelegrin, 2007; DeAngelo & McCanonn; 2017; Marcovitch, O'Brien, Calkins, Leerkes, Weaver & Levine, 2015; Powel & Carey, 2017) .

A la teoría de la mente se le atribuye como un proceso mental propio, a la capacidad de hacer representaciones mentales y a la percepción que se tiene de los pensamientos y sentimientos del otro para anticiparse a la acción (Tirapu, Muñoz., & Pelegrín, 2003; Ruiz, Garcia & Fuentes, 2006; Powel & Carey, 2017).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Según Tirapu, Muñoz y Pelegrin (2003), mencionan que hay dos tipos de capacidad que se desarrollan en la teoría de la mente: como componente autooético, el cual, parte del reconocimiento de las emociones y cognición de las personas con las que hay una interacción, y por otro lado la noética a partir de estados mentales hacia las personas con las que no hay ningún vínculo, pero hacen parte del mismo contexto.

Esta capacidad mental, parte de la percepción social, de la valoración que se percibe del contexto en el cual se desenvuelve la persona, de acuerdo a unas reglas establecidas, y a los diferentes roles que son asumidos, para ser comprendidos dentro de diferentes situaciones que lo afectan. Esta percepción está relacionada con la cognición social, que parte de tres componentes: el primero hace referencia a la manera como actúan los otros, al papel que desempeñan en un contexto, a las reglas y a los objetivos. El segundo alude al conocimiento que se tiene del otro, para determinar la manera como se debe actuar frente a una situación, a la interacción que se establece, y a estrategias de solución de problemas, y la tercera se asocia al significado que se le da a una causa (Ruiz, García & Fuentes, 2006).

Para esta capacidad participa el tallo cerebral, el hipotálamo posterior, los núcleos talámicos intralaminares y reticulares, y el cerebelo basal anterior, como vías que se asocian al tálamo y a la corteza para ser activadas, y facilitar las respuestas mentales (Tirapu, Muñoz & Pelegrín, 2003)

El desarrollo de la cognición social se asocia con el trabajo cooperativo. Según Bruffee (1995) este se implementa en niños de preescolar y primaria porque empieza con el reconocimiento, y comprensión de ayudar al otro hacia un objetivo común, dejando a un lado propósitos competitivos (Ravenscroft, 1997).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Desde este sentido, el trabajo colaborativo en relación con el trabajo cooperativo, hace referencia a la responsabilidad crítica de cómo una persona se comporta y participa en la interacción con el otro, teniendo en cuenta ciertos valores de respeto, comprendiendo la diversidad del otro en el diálogo, y la manera como resuelve problemas que tienen una afectación a nivel individual y social. Implica el desarrollo de la flexibilidad para comprender la diversidad, y cooperar en el aprendizaje del otro (Laal & Ghodsi, 2012; Laal & Laal, 2012).

La comprensión del comportamiento de una persona parte de la interpretación del movimiento, a partir del lenguaje. Su procesamiento se ubica en el área de Broca y tiene una fase importante de desarrollo en la primera infancia. La discriminación fonológica depende de los ambientes en los que el niño haya interactuado (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2009).

El lenguaje oral no puede darse si las funciones encargadas de organizar el movimiento no están desarrolladas, tales como la boca, las manos, la lengua y los pies. Esta relación con el lenguaje para la ejecución, determinan la organización y regulación de las acciones, de acuerdo al proceso de desarrollo mental del niño. Para este desarrollo es necesaria la maduración del lóbulo frontal y parietal en la primera infancia (Ramírez, 2014).

Además, el bucle fonológico participa en el mantenimiento consciente de la información, el cual está asociado a un proceso de memoria de trabajo, a partir de aspectos verbales y del habla. Supone la misma función que en la memoria viso-espacial pero a través de imágenes visuales, que serán utilizadas más adelante para dar una respuesta (Tirapu & Muñoz, 2005).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Desarrollo Del Niño En La Primera Infancia**

Las FE entre los 4 y 5 años adquieren mayor importancia en su desarrollo, ya que se estructuran procesos cognitivos importantes como base para que sean habilitadas; de esta manera, el niño tiene control de la información, utilizándola con fines de adaptabilidad y autorregulación en diferentes contextos (García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009). A la edad de 5 años es cuando el cerebro del niño empieza a tener mayor cantidad de interconexiones nerviosas, aumento en la mielinización y por ende, mejor es la posibilidad de aprender tareas cognitivas de mayor complejidad; respecto a la dimensión motriz, hay mayor mielinización en las áreas encargadas de la coordinación y el equilibrio (Feldman, 2008).

**Desarrollo emocional.** Los niños con cinco años, tienen mayor control emocional, reconocen sus comportamientos y saben que requieren de algún esfuerzo para obtener algo. Tienen mayor conciencia y comprensión sobre las emociones del otro, por lo que tienden a ser más empáticos. Empiezan a reconocer que se pueden sentir más de dos sentimientos hacia la misma persona. Tienen la capacidad para identificar cuando alguno de sus compañeros o persona se está sintiendo mal, así que pueden resolver problemas trabajando en equipo porque comprenden las perspectivas de los demás, es decir que el otro inicia a ser parte de ellos (Puche, Orozco, Orozco, Correa & Corporación Niñez y Conocimiento, 2009; Davies, 2011). Además, pueden expresar las propias necesidades con frases más estructuradas desde el punto de vista semántico (Davies, 2011).

A esta misma edad, el niño inicia a diferenciar qué es bueno y qué es malo, reconociendo que dependiendo de si su conducta es apropiada ó inapropiada, puede obtener un refuerzo positivo ó negativo, por lo que logra jerarquizar sus necesidades, y manejar su

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

emoción (Puche, Orozco, Orozco, Correa & Corporación Niñez y Conocimiento, 2009). De esta manera, los niños empiezan a resolver situaciones que no cumplen con sus expectativas, por lo que deben llegar a acuerdos que les permitan sentir que son parte del grupo (Davies, 2011).

**Desarrollo cognitivo.** El lenguaje a los 5 años de edad empieza a tener mayor asociación con lo real, por lo tanto, los niños a esta edad logran mantener un dialogo con mayor coherencia y de mayor complejidad respecto a la estructura de las frases. Este dialogo es expresado especialmente en los juegos de representación y asimilación de un rol específico como cuando están jugando a los superhéroes. Logran describir experiencias a partir del incremento del vocabulario, que se consolida a través del juego. A medida que el lenguaje y la memoria aumentan, los niños empiezan a darse cuenta de lo compleja que es la realidad, de que la casualidad es misteriosa y por esto, hacen preguntas acerca de situaciones que son incomprensibles para ellos (Davies, 2011).

Los niños a esta edad pueden percibir lo que la otra persona esta sintiendo, así que pasan de ser egocéntricos a comprender al otro como parte de su mundo (Davies, 2011).

**Desarrollo motriz.** A la edad de 5 años, el niño en su motricidad gruesa, tiene mayor control muscular por lo que desarrolla mayor dominio al realizar movimientos con elementos (Feldman, 2008), ha mejorado en su coordinación viso-manual, adquiriendo mayor precisión, por lo que puede manejar las tijeras, abotonar y desabotonarse, lanzar y atrapar un balón con las manos, y patear un balón (Davies, 2011; Feldman, 2008). Respecto

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

al equilibrio dinámico, logran correr y detenerse con mayor facilidad, saltar hacia arriba entre 70 y 90 cm, pueden alternar los pies al bajar por una escalera (Feldman, 2008).

### **Marco Empírico**

Aunque no se han encontrado investigaciones basadas en argumentos neuropsicológicos de habilitación de funciones ejecutivas de acuerdo con el modelo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas por Flores & Ostrosky (2012), en el área de conocimiento de la educación física en inclusión, a continuación se darán a conocer algunas investigaciones que abordan la importancia del movimiento en las FE, seguido del papel del docente desde la pedagogía y la didáctica en inclusión, y se finaliza con investigaciones específicas de inclusión deportiva y educativa.

### **Desarrollo Motor en las Funciones Ejecutivas**

En un estudio realizado a niños de preescolar cerca de la incidencia de actividades de motricidad fina en las FE, se demuestra que a mayor desarrollo de motricidad fina, mayor comprensión de textos, sonidos e identificación de las letras. El autor muestra que aquellos niños que obtuvieron mayor resultado en la copia de un dibujo, aprenden con mayor rapidez matemáticas y procesos relacionados con la escritura, porque la prueba requiere de la representación mental y en esta, procesos de atención, memoria de trabajo, etc, como funciones necesarias para habilidades matemáticas y de lenguaje. Sin embargo, el mismo estudio reporta que tener un alto desarrollo de coordinación fina no predice mayor nivel cognitivo (Cameron et al, 2012). En contraposición, otros estudios afirman que los problemas de aprendizaje están asociados a un pobre desarrollo a nivel motor, ya que se

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

parte de la premisa de que “nacimos para movernos, para construir, no para pensar” (Koziol, Budding & Chidekel p.515, 2012).

Otro estudio a niños entre 5 y 6 años de origen caucásico acerca de la relación que hay entre la capacidad de coordinación fina en la escritura, lectura y matemáticas con las FE, se comprueba que hay relación entre la motricidad fina y el aprendizaje, pero en cuanto a FE sólo se observa influencia en algunos aspectos como inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad atencional para aprender a leer y escribir, sin evidencia de afectación en procesos no verbales como comprensión y rapidez (Roebbers & Jäger, 2014)

Estudios de neuroimagen demuestran que cuando el área dorsolateral se activa, el cerebelo se activa al mismo tiempo. Los niños que tienen déficits de atención tienden a tener problemas en la dimensión motriz, en capacidades de equilibrio, movimientos alternos rápidos y de ubicación temporo espacial. También, se encuentran deficiencias en el movimiento, en niños con dislexia, autismo o con alguna dificultad del lenguaje (Diamond, 2000). El área dorsolateral del cerebro participa para la planeación del movimiento, lo que establece relación directa con algunos trastornos (Diamond, 2000; Kolb & Wishaw, 2009; Koziol, Budding & Chidekel 2012). Esta relación se ha encontrado en estudios, que muestran la activación de los lóbulos parietal para la ubicación en el ambiente, y en este, el área motora para ejecutar la acción, y el área premotora (dorsolateral anterior) para planear el movimiento (Koziol, Budding & Chidekel, 2012)

Por otro lado, se ha encontrado que los niños que no adquirieron el reflejo de succionar, presentaron problemas cognitivos más adelante en la producción del habla y el lenguaje, ya

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

que este reflejo estructura vías neuronales de la corteza, subcorteza y regiones del encéfalo que participan en el control ejecutivo (Koziol, Budding & Chidekel 2012).

Por otra parte, la influencia que ejerce el ejercicio en las FE, se demuestra a partir de un estudio que implicaba la realización de ejercicios coordinativos a un grupo de niños entre los 6 y 7 años, donde se establece que el ejercicio podría mejorar las FE en términos de afectar los circuitos atencionales; mientras que los ejercicios coordinativos son afectados en los procesos neurocognitivos. Además, el ejercicio modifica los ganglios basales, los cuales ejercen relación entre movimientos coordinativos y procesos cognitivos (Chang, Tsai, Chen, & Hung, 2013)

Otro estudio en Taipei muestra que practicar ejercicio por más de 40 minutos y específicamente en ejercicios de coordinación mejora las funciones ejecutivas respecto a situaciones atencionales y procesos neurocognitivos, en memoria espacial como jugar fútbol. El ejercicio de coordinación, participa en la activación de áreas corticales y subcorticales lo cual influencia la cognición (Chang, Sai, Chen & Sang, 2013).

Partiendo de investigaciones asociadas con alteración en la atención se encuentra que las FE que muestran bajo desempeño, están relacionadas con la planeación, el control inhibitorio, la memoria de trabajo y el control cognitivo (Velez, Zamora, Guzman, Figueroa, Lopez & Talero, 2013; Cueli, Alvarez & Alvarez, 2014; Yañez et al, 2012). Esto se muestra en una investigación realizada en varios colegios de Bogotá a niños con déficit de atención, de estrato socioeconómico bajo (Velez, Zamora, Guzman, Figueroa, Lopez & Talero, 2013). En otro estudio realizado a niños de edades entre los 6 y 12 años con déficit

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

de atención, se identifica que entre los factores de riesgo asociados a un bajo desempeño en las FE, están relacionados con victimización por Bullying, por lo que los autores sugieren que deben haber programas enfocados hacia el fortalecimiento de las FE (Lui, Guo, Hsiao, Hu & Yen, 2017).

Otro estudio que se desarrolló en la Universidad de Regensburg a 46 niños entre los siete y doce años, con Déficit de atención fue la implementación de un programa motriz y de actividad física, una sesión semanal de 60 minutos durante 12 semanas. Los resultados muestran que hay mejoramiento en las FE y el desarrollo motor (Ziereis & Jansen, 2015).

### **Pedagogía y Didáctica**

En su efecto acerca del papel que debe asumir el docente en este caso para la consecución del programa, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) menciona que el docente es de vital importancia en la enseñanza, para mejorar la calidad en la educación, ya que de él dependen en gran medida los procesos educativos de los alumnos (Quintero, 2011).

Por consiguiente, la relación de la pedagogía y la didáctica con la inclusión parten del docente, quien debe reconocer las necesidades de la diversidad para realizar adecuaciones en ambientes inclusivos; estas demandas de acuerdo a estudios de investigación deben ser planteadas según Cervantes, Lieverman, Magnesio y Wood (2014) como objetivos, para desarrollar el programa a través de estrategias similares a las del trabajo colaborativo.

Otra propuesta radica en el aprendizaje colaborativo que según Cooper (1995), es una técnica trabajada sobre un tema, donde el docente establece pequeños grupos en el aula de clase, lo cual responsabiliza y genera mayor participación de los estudiantes sobre su

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

aprendizaje, lo que propicia mayor desarrollo de habilidades de pensamiento, aumenta la memoria, la satisfacción y la motivación.

Otra estrategia en términos de resultados como proceso, se propone con la evaluación autentica en un estudio realizado en Australia donde todas las dimensiones cognitivas, motrices, actitudinales en la clase de educación física deben ser evaluadas a partir de un proceso de aprendizaje continuo. Esta investigación invita a modificar las estrategias didácticas del docente dando valor al proceso del estudiante (Georgakis, Wilson & Evans, 2015).

### **Inclusión Educativa**

Desde el punto de vista neuropsicológico según un estudio realizado por Bolling et al, (2011) establece que cuando hay exclusión, hay afectación de la corteza prefrontal ventrolateral en la adolescencia debido a que aumenta la activación de la corteza del cíngulo anterior, reduciendo la activación de la corteza ventrolateral encargada de la motivación, por lo que hay baja respuesta emocional ante actos discriminatorios.

Esta baja respuesta emocional conduciría a un aumento en los niveles de estrés y por ende a un retraso en las conexiones neurales, lo que implicaría menor desarrollo cognitivo, emocional, vulnerabilidad al maltrato, mayor riesgo de enfermedades especialmente cuando hay estrés en los primeros meses de vida (Pinto, 2008; Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2014).

Desde el punto de vista educativo se encuentra el Diseño Universal de aprendizaje (DUA) el cual brinda opciones didácticas a los docentes para modificar el currículo, de manera que la educación este adaptada a las necesidades de la población en función de

#### DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

mejorar el rendimiento académico y propender por el desarrollo emocional y social (Cast, 2008). También se encuentra el Index para la inclusión como herramienta didáctica que orienta los procesos de participación de la familia, los docentes, los estudiantes, y las directivas a través de estrategias didácticas teniendo en cuenta las necesidades del contexto, para modificar los ambientes de aprendizaje y propender por el desarrollo de las competencias establecidas en el currículo para cada grado (Booth, Ainscow & Kingston, 2006).

Por su parte, la educación física adaptada de acuerdo a Roth y Columna (2012, citado por Pyfer, Zittel & Roth, 2009) se obtiene en el momento de desarrollar, utilizar y modificar en el proceso un programa encaminado hacia una didáctica de la diversidad, teniendo en cuenta las necesidades individuales. Además, genera procesos de inclusión a estudiantes con y sin necesidades educativas especiales dentro de la clase (Hodge, Sato, Mukoyama & Kozub, 2013) generando igualdad de oportunidades (Serrano & Camargo, 2010).

Martin y Speer (2011) proponen los siguientes parámetros que deben ser tenidos en cuenta en la clase de educación física: (1) que todos los grupos deben ser heterogéneos (2) el docente puede participar de los ejercicios para corregir dificultades y (3) las condiciones y reglas de juego deben estar adaptadas a las necesidades específicas de los niños con discapacidad.

Otro estudio de inclusión denominado Actividades en contacto con la naturaleza (ACN), donde el ambiente de aprendizaje se da en el medio natural que demuestra buenos resultados en el desarrollo de habilidades comunicativas de los estudiantes, en su relación

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

con el otro y con el entorno, promueve el desarrollo de habilidades que mejoren las actitudes y comportamientos ante la ansiedad, el temor, y la relación con el otro y el medio ambiente, orientado a personas con limitación intelectual leve, moderada, síndrome de Down y Síndrome de Asperger (Castillo 2015).

Desde el punto de vista deportivo, Brinkman et al (2009), menciona que los programas de educación física orientados hacia el deporte deben tener un enfoque individual, teniendo en cuenta sus limitaciones, y que a partir del logro individual, las actividades se complejicen. Como ejemplos, el programa de educación física *Pete's pal's program* establece las orientaciones específicas para una educación individualizada, donde se establecen parámetros como guía para entrenar a las personas con limitación física, en deportes específicos dependiendo de su condición (Richards, Wilson & Eubank, 2012), el programa e-learning, diseñado e implementado en Korea, tiene como objetivo capacitar a los docentes de educación física acerca de la discapacidad, para que tengan herramientas de inclusión (Kwon & Block, 2017).

En Inglaterra se hizo un proyecto promoviendo la actividad física por medio de danzas en un colegio de inclusión para jóvenes con discapacidad cognitiva. Este mismo proyecto se expandió a otras necesidades, y ahora participa en la competencia conocida como *the rock challenge* (Andrews 2007).

## **Método**

### **Tipo de Estudio**

Se realizó un estudio cuasi experimental, descriptivo, prospectivo longitudinal con diseño pre y post (Hernández, Fernández & Baptista, 2006). Se observaron los efectos y

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

cambios entre las diferentes variables dependientes después de tres meses (posterior a la inclusión de la variable independiente), y la relación de la didáctica del programa con los niños con y sin NEE

### **Participantes**

La investigación fue desarrollada con 14 participantes, siete niñas y siete niños de seis años de edad, estudiantes del grado transición, de un colegio en Cota-Cundinamarca. Se tuvo en cuenta el diagnóstico de los niños y niñas reportado en el historial del colegio. Se enviaron consentimientos informados a todos los padres (Ver anexo 2).

Dentro de la población total se encontraron cuatro niños con alteraciones de desarrollo asociadas a manifestaciones del componente atencional, y para modular e integrar sensaciones y coordinar movimientos con lateralidad cruzada reportado en el historial del colegio.

Se hace clasificación de dos grupos como se muestra en la tabla 6 para hacer comparación de medias y medianas respecto del desempeño de las variables dependientes. El grupo 1: conformado por cuatro niños con Necesidades Educativas Especiales, y el grupo 2: conformado por 10 niños que no evidencias alguna dificultad..

### **Criterios de inclusión**

Los participantes debían estar en el grado transición, tener seis años de edad, con consentimiento firmado de los padres para participar de las pruebas del pres test y post test, así como del programa que se realizó en la clase de educación física durante tres meses, dos clases de una hora por cada ciclo.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Criterios de exclusión**

Los niños que no entregaron consentimiento informado por sus padres, no fueron elegidos para participar de las pruebas del pre test y post test. Tampoco fueron elegidos los niños que tenían menos de seis años de edad, debido a que la prueba BANFE II debe ser aplicada a niños a partir de los seis años.

### **Tamaño de la muestra**

Se tuvo en cuenta los niños que cumplen con los criterios de inclusión, quienes participan de manera voluntaria y son autorizados por sus padres a través del consentimiento informado firmado.

Se implementó un tipo de muestreo por conveniencia (Casal & Mateu, 2003), porque la población era accesible para realizar la investigación.

La muestra total fue de 14 participantes, siete niñas y siete niños de seis años.

### **Estado de la muestra**

Durante la aplicación del programa los 14 niños elegidos participaron del desarrollo de las actividades durante tres meses.

### **Variables Independientes**

Hacen referencia a la implementación del programa “Pensamos, sentimos, aprendemos”.

**Descripción del Programa.** Está fundamentado a partir de la importancia de generar un espacio para apoyar el fortalecimiento de las FE, a través de actividades lúdico-motrices y cognitivo-emocionales, que a su vez mejore procesos asociados a metacognición y cognición social.

Se establecen varias actividades y juegos, que se deben desarrollar en tres fases dependiendo del rendimiento del grupo en general, pero se recomienda realizar fases A y B

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

en la primer clase de la semana, y la fase C en un segundo momento. Las fases parten de actividades simples a complejas siendo la fase C la de mayor nivel de dificultad.

En la mayoría de las actividades propuestas se abordan las Funciones Ejecutivas de detección de selecciones de riesgo, control inhibitorio, control motriz, planeación y flexibilidad mental, pero se desarrollan dependiendo de la actividad para cada fase. En algunas sesiones se trabajan las Funciones de memoria de trabajo visual, viso-espacial secuencial y verbal, secuenciación inversa, fluidez verbal y abstracción.

Las actividades están estructuradas a partir de prerrequisitos que corresponden al desarrollo del niño en la edad de cinco años. Es decir, que la dimensión motriz se trabaja teniendo en cuenta que el niño tiene ciertos procesos fortalecidos como la ubicación temporo-espacial, el equilibrio, la lateralidad. Desde la dimensión cognitiva se espera que el niño tenga capacidad atencional para seguir instrucciones, clasificación, reconocimiento de colores. En la dimensión social se asume que tenga la capacidad de jugar en equipo, de reconocer al otro como parte de su entorno.

El programa cuenta con 48 actividades que deben ser desarrolladas durante dos periodos académicos, en dos clases por semana de 50 minutos cada una. También se deben implementar los objetivos pro sociales de cada sesión, el formato individual como medio para la habilitación de la FE de riesgo-beneficio, el formato de metacognición, y el formato de trabajo grupal como proceso hacia el fortalecimiento de la cognición social (Ver anexo 3). Los dos primeros formatos se deben entregar al finalizar cada sesión, y el último se debe pegar en alguna parte del salón, de manera que cuando todos logren colorear la estrella de trabajo individual, el docente puede colorear una de las estrellas grupales, la cual indica que

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

todos lograron realizar la actividad a partir de los objetivos prosociales y el trabajo cooperativo.

### **Variables dependientes**

Corresponden a las variables de desarrollo psicomotor, neurodesarrollo y maduración cerebral, funciones ejecutivas y cognición social. A continuación se relacionan las variables, la descripción y la prueba con la que se valora cada proceso.

Tabla 2. *Variables dependientes*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prueba</b>
Desarrollo psicomotor	Corresponde a un proceso de maduración motriz, cognitiva y social (2004).	Escala Griffiths
Neurodesarrollo y maduración cerebral	Indican alteración en el cerebro ó bajo desarrollo en su proceso de maduración (Torres & Granados, 2013). Proporcionan información acerca de alguna patología neurológica, alteración en el aprendizaje ó en el desarrollo (Arenas, 2017).	Quick Neurological screening test (QNST)
Funciones Ejecutivas	Hace referencia a la influencia que tienen los procesos cognitivos implicados en el	BANFE II

---

 DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL
 

---

	control de la conducta y el pensamiento para lograr adaptaciones al entorno y la solución de problemas (Tirapu & Luna, 2008).
Cognición-social	Hace referencia a la comprensión que se tienen del propio pensamiento en relación a los pensamientos y acciones de los demás, para determinar la manera como se debe actuar frente a una situación en la interacción social (Ruiz, García & Fuentes, 2006).

---

### **Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron para la investigación fueron determinados por las variables dependientes e independientes, estos últimos amplían los resultados del impacto del programa en la dimensión cognitivo-social.

#### **Instrumentos Cuantitativos.**

**Historia clínica.** Se tuvo en cuenta la Historia clínica de todos los participantes para determinar si tenían dificultades o algún tipo de diagnóstico establecido por el especialista.

**Banfe II.** Esta prueba fué desarrollada por Florez, Ostrosky y Lozano (2008) y permite saber cómo está el desarrollo de las funciones ejecutivas, entre las más importantes que se valoran en la prueba están la organización, el control inhibitorio, la flexibilidad mental, la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

planeación, la actitud abstracta, la memoria de trabajo, el Riesgo-beneficio, el control motriz y la fluidez verbal. Su validez está basada en estudios de neuroimagen y neuropsicología donde se encuentra correlación entre los procesos evaluados y su alta actividad cerebral. Su confiabilidad es de .85.

***Quick neuropsychological screening test.*** Esta prueba consiste en la realización de varias tareas con el fin de determinar posibles aspectos a fortalecer en el aprendizaje. Se realizaron los siguientes 14 ejercicios: 1. Habilidad manual (escribir el nombre), 2. Reconocimiento y reproducción de figuras, 3. Movimientos manuales rápidos, 4. reconocimiento de formas en la palma de la mano , 5. Dedo a la nariz, 6. Hacer círculos con los dedos, 7. Estimulación doble y simultanea de la mejilla, 8. Movimientos oculares, 9. Patrones de sonido, 10. Extensión de brazos y piernas, 11. Andar con un pie detrás de otro, 12. Estar de pie y saltar, 13. Discriminación derecha-izquierda y 14. Irregularidades conductuales. La confiabilidad del Test oscila entre .93 y .71 y la validez se asocia con estudios a niños con perturbaciones ó trastornos en el aprendizaje, (Fernández, Vila & Tejedor, 1981).

***Escala de desarrollo Psicomotor Griffiths.*** Esta prueba mide varias dimensiones, pero se realizó sólo la subescala referente a locomoción y desarrollo viso-manual, la cual da abordaje de cómo está el desarrollo de coordinación viso-manual, viso-pédica, equilibrio y ubicación temporo espacial (Ortiz & Col, 1985).

***Tareas de falsa creencia.*** Ésta prueba consiste de tres tareas con el objetivo de valorar la cognición social del niño. La primer prueba de primer orden que se realizó, fue la de Annie

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

y Sally, esta consiste en mostrarle dos personas, ambas ubicadas en el mismo lugar una al lado de la otra. Se le dice al niño que Sally tiene una cesta y dentro hay una bola, y Anna tiene una caja. Sally se va a caminar mientras que Anna coge su bola y la introduce dentro de su caja. Cuando Sally llega, va a buscar su pelota, ¿Dónde crees que Sally va a buscar su bola?. Aquí se supone que el niño va a hacer una representación mental de lo que Sally piensa, por lo que es muy probable que la respuesta sea que la bola estará en su cesta donde ella la dejó (Frith, 2001).

La segunda prueba de segundo orden, consiste en que se le muestra al niño un frasco de dulces M&M en el cual no se ve lo que hay por dentro y se le pregunta, ¿Qué crees que hay? Se supone que la respuesta sería dulces. Luego se hace la pregunta de ¿si tu le llevaras este tubo a un amigo tuyo y le preguntaras, qué hay dentro, tu que crees que él respondería?. Aquí el niño deberá hacer una representación mental de lo que podría responder su amigo (Gopnik & Astington, 1988).

Finalmente en la tercera prueba de segundo orden, se le muestra al niño dos stickers uno de princesas y otro de carros, y se le pregunta que cuál le gustaría tener. De acuerdo al sticker que el niño escoja se le dice: te gusta ese pero yo te voy a dar este, la misma situación se repite una vez más y luego se hace la pregunta de ¿cuál crees que debes decirme que quieres, para que yo realmente te dé el que quieres?. Aquí se observa si el niño es capaz de recordar lo que sucedió antes y generar un proceso metacognitivo que le permita obtener el sticker que desea (Peskin, 1992).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

***Hinting Task.*** Ésta prueba que fue desarrollada como pre test para cognición social, consiste en 10 historias que conllevan a que el niño tenga una representación mental en la que alguien está en una situación, y qué cree que ese personaje quiere decir frente a algo que necesita. Esta prueba tiene una confiabilidad de .80 y su validez se centra en personas con esquizofrenia (Gil, Fernández, Bengochea & Arrieta, 2012).

### **Procedimiento**

Inicialmente se diseñó el programa “Pensamos, sentimos y aprendemos”, con tres estudiantes de la especialización en psicología educativa. Posterior a esto se envió consentimiento informado a todos los niños del grado transición y se hizo la selección teniendo en cuenta las variables de exclusión. Luego se aplicaron los instrumentos de pre test iniciando con la prueba BANFE II, luego la prueba de falsa creencia en la primera sesión, y en la segunda se aplicaron la Escala de Griffiths y el test QNST. Luego se desarrollaron el 50% de las actividades del programa en la clase de educación física durante tres meses, dos clases de 60 minutos por semana y finalmente se aplicó el post test para obtener el resultado del proceso.

Una vez obtenidos los resultados, se procedió a registrar los puntajes establecidos por las diferentes pruebas para realizar un informe general del resultado para cada dimensión, con recomendaciones generales a los padres de los participantes. Adicional a esto, se hizo el análisis estadístico de las diferentes pruebas utilizando como herramienta el SPSS, versión 23, lo que permitió hacer la descripción de los procesos a partir de la dimensión motriz, de FE y cognitiva social.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

### **Análisis estadísticos utilizados**

Debido al reducido tamaño de la muestra, se realizó un análisis estadístico no paramétrico para realizar la comparación de medias y medianas entre las diferentes variables. Se realizó un análisis de diferencias de medias para muestras no paramétricas de Wilcoxon con el programa SPSS versión 23, para determinar las variables que muestran diferencias estadísticamente significativas. También se realizaron estadísticos descriptivos del comportamiento de las variables entre el grupo uno con NEE, y el grupo dos sin evidencia de dificultad.

### **Consideraciones Éticas**

Este documento se circunscribe a los criterios éticos de la investigación, en relación al artículo 15 de la Constitución Política de Colombia de 1991 expresa que “todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar” (Constitución Política Colombiana, 1991), así como a la ley 1090 por el cual se regula el ejercicio de la psicología en Colombia y se dicta el Código Deontológico y Bioético (Congreso de Colombia, 2006).

La elaboración de este proyecto de investigación garantizó el cumplimiento de un conjunto de consideraciones o principios éticos, entre los cuales destaca el de privacidad y confidencialidad de los resultados obtenidos. Esto implica que en el documento final y en las presentaciones posteriores de resultados, se emplearán pseudónimos, elegidos por los participantes, al momento de hacer referencia a sus frases, manteniendo así el reconocimiento de la autoría de las mismas.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Tanto las pruebas, como los formatos implementados permanecen bajo el cuidado de la investigadora, quien garantiza que ninguna persona ajena al proyecto pueda tener acceso a dichos registros.

Es importante mencionar que al inicio de la investigación, los padres de los participantes fueron informados del propósito de la investigación, así como el por qué se les invitaba a participar, quiénes estaban participando en el desarrollo del estudio, y qué implicaciones tenía el participar en el proyecto. Una vez que ellos conocieron esta información, se les invitó a firmar un consentimiento informado, donde garantizan que recibieron la información antes mencionada y que su participación es completamente voluntaria. A la vez, autorizaron la divulgación de los resultados.

### Resultados

Se realizó la aplicación de estadísticos no paramétricos para diferencia de medias. Se evaluaron 14 participantes, siete niños y siete niñas de edades entre los 72 y 86 meses para el pre test y entre los 74-88 meses para el post test.

Tabla 3. *Características sociodemográficas de los participantes (n=14)*

	Grupo 1		Grupo 2	
	F	%	F	%
<b>Edad</b>				
<b>Pre 6 años</b>	10	71	4	28
<b>Post 6 años</b>	10	71	4	28

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Sexo</b>				
<b>Masculino</b>	4	28	3	21
<b>Femenino</b>	6	43	1	7
<b>Grado</b>				
<b>Transición</b>	10	71	4	28

El resultado de las pruebas que se aplicaron en las tres dimensiones motriz, Funciones Ejecutivas y cognición social para el total de participantes del grupo 1 y 2, se relaciona a continuación:

Tabla 4. *Comparación de medias y medianas entre variables*

<b>Variable</b>	<b>Media</b>		<b>Mediana</b>	
	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
<b>Laberintos. Atravesar *</b>	1,14	,36	1,00	,00
<b>Juego de Cartas. Porcentaje Cartas de riesgo</b>	41,93	43,14	40,50	41,00
<b>Juego Cartas. Puntuación total</b>	18,64	24,14	20,00	28,00
<b>Clasificación Cartas. Errores mantenimiento</b>	,07	,00	,00	,00
<b>Clasificación semántica. Numero Categorías abstractas</b>	1,07	1,50	,50	1,50
<b>Metamemoria. Errores negativos</b>	2,64	3,29	1,50	1,00
<b>Metamemoria. Errores positivos</b>	7,93	8,57	7,00	5,00
<b>Señalamiento autodirigido.</b>	4,43	3,86	2,00	3,00
<b>Perseveraciones</b>				
<b>Señalamiento autodirigido. Tiempo *</b>	169,7	125,07	142,00	126,00
<b>Señalamiento autodirigido. Aciertos</b>	16,21	15,21	17,50	15,50
<b>Memoria trabajo visoespacial. Secuencia máxima</b>	1,29	1,71	1,00	1,00
<b>Memoria trabajo visoespacial. Perseveraciones</b>	,14	,00	,00	,00

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Memoria de trabajo visoespacial. Errores de orden</b>	5,79	4,86	4,00	3,50
<b>Laberintos. Planeación.</b>	3,50	3,36	3,00	3,00
<b>Laberintos. Tiempo *</b>	299,79	210,29	284,50	206,50
<b>Clasificación cartas. Aciertos</b>	28,93	33,79	28,50	32,50
<b>Clasificación cartas. Perseveraciones</b>	10,79	13,36	9,00	12,50
<b>Clasificación cartas. Perseveraciones diferidas</b>	,00	,00	,00	,00
<b>Clasificación cartas. Tiempo *</b>	519,64	456,50	528,50	440,00
<b>Clasificación semántica. Total categorías *</b>	4,71	5,64	4,00	5,50
<b>Clasificación semántica. Promedio total animales</b>	4,93	5,00	4,50	5,00
<b>Clasificación semántica. Puntaje total</b>	11,07	11,93	10,00	11,00
<b>Fluidez verbal. Aciertos *</b>	5,43	7,21	5,00	8,00
<b>Fluidez verbal. Perseveraciones</b>	,36	,07	,00	,00
<b>Torre Hanoi. Movimientos</b>	24,43	24,79	18,50	25,50
<b>Torre Hanoi. Tiempo</b>	185,14	124,43	195,00	94,00
<b>Subtotal orbiyomedial natural</b>	16,50	17,07	17,00	18,00
<b>Subtotal orbitomedial normal</b>	116,86	120,00	119,50	125,00
<b>Subtotal prefrontal anterior natural</b>	6,71	7,07	6,50	6,50
<b>Subtotal prefrontal anterior normal</b>	93,93	96,43	92,50	92,50
<b>Total dorsolateral (MT+FE) natural</b>	96,50	105,07	96,00	105,00
<b>Total dorsolateral (MT+FE) normal</b>	96,21	104,21	96,00	104,00
<b>Total Batería funciones Ejecutivas natural *</b>	119,71	129,21	121,50	133,00
<b>Total Batería Funciones ejecutivas normal *</b>	98,50	106,79	100,00	110,00
<b>Griffiths locomotor *</b>	99,43	105,14	100,00	109,00
<b>Griffiths oculo manual *</b>	105,93	110,64	105,00	110,50
<b>QNST *</b>	23,00	15,93	20,50	15,00
<b>Cognición social</b>	14,14	14,43	13,00	15,50

Al comparar las variables entre el pre test y el posttest, se puede apreciar que a pesar de que no hay diferencia estadísticamente significativa en todas las variables establecidas que se muestran en el análisis de diferencia de medias de Wilcoxon (Ver tabla 5), la tabla 4 muestra que existe una tendencia a mejorar en la mayoría de los procesos, por lo que el total de la batería de Funciones Ejecutivas es estadísticamente significativa.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Se determinó que hay un incremento en los procesos de laberintos atravesar, Juego de cartas porcentaje de cartas de riesgo, juego de cartas puntuación total y clasificación de cartas errores de mantenimiento. La variable de metamemoria-errores negativos tuvo un bajo desempeño en el post test, mientras que en las variables de clasificación semántica, y metamemoria-errores positivos hubo incremento.

Respecto a las demás variables, tres de diecinueve tienen bajo desempeño en el post test, mientras que en las variables de desarrollo psicomotor, neurodesarrollo y maduración cerebral hay diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 5. *Variables con diferencia estadísticamente significativa de las Funciones Ejecutivas, desarrollo psicomotor y neurodesarrollo, y maduración cerebral Wilcoxon*

<b>Nombre variable</b>	<b>P</b>	<b>T de Wilcoxon</b>
<b>Laberintos atravesar</b>	,05	46
<b>Señalamiento autodirigido tiempo</b>	,05	26
<b>Laberintos tiempo</b>	,05	16
<b>Clasificación cartas tiempo</b>	,05	41
<b>Clasificación semántica total categorías</b>	,05	41
<b>Fluidez verbal aciertos</b>	,05	38
<b>Total batería fe natural</b>	,05	41
<b>Total batería fe normal</b>	,05	44
<b>Griffiths locomoción</b>	,05	44
<b>Griffiths óculo-manual</b>	,05	8
<b>Quick neurological screening test</b>	,05	4
<b>Juego de Cartas</b>		850
<b>Juego de Cratas Puntuación Total</b>		198
<b>Clasificación Cartas Errores de Mantenimiento</b>		317
<b>Clasificación semántica Categorías abstarctas</b>		305
<b>Metamemoria errores negativos</b>		806
<b>Metamemoria errores positivos</b>		623
<b>Señalamiento autodirigido perseveracione</b>		975
<b>Señalamiento autodirigido aciertos</b>		462

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Memoria de trabajo visoespacial</b>	270
<b>Memoria de trabajo visoespacial perseveraciones</b>	157
<b>Memoria de trabajo errores de orden</b>	925
<b>Laberintos planeación</b>	426
<b>Clasificación cartas aciertos</b>	109
<b>Clasificación cartas perseveración</b>	157
<b>Clasificación semántica promedio animales</b>	776
<b>Clasificación semántica promedio total</b>	449
<b>Fluidez verbal perseveraciones</b>	157
<b>Torre hanoi movimientos</b>	850
<b>Torre hanoi tiempo</b>	74
<b>Subtotal orbitomedial natural</b>	476
<b>Subtotal orbitomedial normal</b>	490
<b>Subtotal prefrontal natural</b>	591
<b>Subtotal prefrontal normal</b>	552
<b>Subtotal dorsolateral natural</b>	87
<b>Subtotal dorsolateral normal</b>	93

Aunque no hay diferencia estadísticamente significativa en la dimensión cognitiva-social en las tareas de falsa creencia como pre test y Hinting task como post test, se observa tendencia a mejorar.

En la tabla 5 en el análisis de diferencia de medias de Wilcoxon, se observa que hay diferencia estadísticamente significativa en el QNST y la escala de Griffiths. Respecto a la prueba BANFE II de funciones ejecutivas se observa como resultado, que algunas variables relacionadas con las funciones ejecutivas hay diferencias estadísticamente significativas, luego de tres meses de aplicar el programa.

Se observa que hay mayor cantidad de variables estadísticamente significativas en las variables de señalamiento autodirigido-tiempo, laberintos tiempo, clasificación de cartas tiempo, clasificación semántica total de categorías, fluidez verbal aciertos y laberintos-atravesar.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Tabla 6. Comparación de variables entre grupo 1 y grupo 2

Variable	Grupo 1 Con dificultad				Grupo 2 Sin dificultad			
	Media Pre test	Post test	Mediana Pre test	Post test	Media Pre test	Post test	Mediana Pres test	Post test
Laberintos. Atravesar*	,75	,00	1,00	,00	1,30	,50	,50	,50
Juego de Cartas. Porcentaje Cartas de riesgo	41,00	48,00	39,00	52,50	42,30	41,20	40,50	41,00
Juego Cartas. Puntuación total	15,75	27,25	16,50	33,00	19,80	22,90	20,00	23,50
Clasificación Cartas. Errores mantenimiento	,00	,00	,00	,00	,10	,00	,00	,00
Clasificación semántica. Numero* Categorías abstractas	,25	1,00	,00	1,00	1,40	1,70	1,50	2,00
Metamemoria. Errores negativos	2,50	,50	1,50	,00	2,70	4,40	2,00	2,50
Metamemoria. Errores positivos	14,00	18,75	13,50	14,00	5,50	4,50	5,50	2,50
Señalamiento autodirigido* Perseveraciones	3,00	2,75	1,00	3,00	5,00	4,30	3,50	3,00
Señalamiento autodirigido. Tiempo*	152,00	123,50	116,00	123,00	175,90	125,70	154,00	128,50
Señalamiento autodirigido. Aciertos	16,00	14,75	16,50	15,00	16,30	15,40	17,50	15,50
Memoria trabajo visoespacial*.	1,00	2,00	1,00	1,50	1,40	1,60	1,00	1,00
Secuencia máxima Memoria trabajo visoespacial.	,00	,00	,00	,00	,20	,00	,00	,00
Perseveraciones * Memoria de trabajo visoespacial.	3,50	6,25	4,00	6,00	6,70	4,30	6,00	3,50
Errores de orden Laberintos. Planeación.	2,75	3,50	2,50	3,50	3,80	3,30	3,00	3,00
Laberintos. Tiempo	351,50	228,25	313,50	231,50	279,10	203,10	238,50	195,00

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Clasificación cartas. Aciertos</b>	28,00	37,75	27,50	36,50	29,30	32,20	31,00	30,50
<b>Clasificación cartas.</b>	7,00	11,50	7,00	10,50	12,30	14,10	9,00	14,50
<b>Perseveraciones cartas.</b>	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
<b>Perseveraciones diferidas</b>								
<b>Clasificación cartas. Tiempo*</b>	507,25	431,50	508,00	414,50	524,60	466,50	528,50	463,50
<b>Clasificación semántica. Total categorías*</b>	3,75	6,25	3,50	6,00	5,10	5,40	5,00	5,00
<b>Clasificación semántica.</b>	6,00	5,75	5,50	6,00	4,50	4,70	4,00	5,00
<b>Promedio total animales</b>								
<b>Clasificación semántica.</b>	7,25	12,25	7,50	11,50	12,60	11,80	14,00	10,50
<b>Puntaje total</b>								
<b>Fluidez verbal. Aciertos</b>	6,50	7,00	5,00	7,00	5,00	7,30	5,00	8,00
<b>Fluidez verbal. Perseveraciones*</b>	,25	,00	,00	,00	,40	,10	,00	,00
<b>Torre Hanoi. Movimientos</b>	30,25	28,25	22,00	28,00	22,10	23,40	18,50	19,00
<b>Torre Hanoi. Tiempo *</b>	202,25	154,00	204,50	131,00	178,30	112,60	195,00	71,50
<b>Subtotal orbiyomedial natural*</b>	16,50	16,50	17,00	17,00	16,50	17,30	17,00	18,00
<b>Subtotal orbitomedial normal*</b>	117,00	116,75	120,00	119,50	116,80	121,30	119,50	125,00
<b>Subtotal prefrontal anterior natural*</b>	6,25	6,50	6,00	6,50	6,90	7,30	7,00	7,50
<b>Subtotal prefrontal anterior normal*</b>	90,75	92,50	89,00	89,00	95,20	98,00	96,00	99,50
<b>Total dorsolateral (MT+FE) natural*</b>	95,75	110,75	96,00	113,50	96,80	102,80	97,50	101,50
<b>Total dorsolateral (MT+FE) normal*</b>	95,50	109,75	96,00	112,50	96,50	102,00	97,50	100,50
<b>Total Batería funciones Ejecutivas natural*</b>	118,50	133,75	121,50	137,50	120,20	127,40	121,50	130,50

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

<b>Total</b>	<b>Batería</b>	97,50	110,75	100,00	114,00	98,90	105,20	100,00	107,50
<b>Funciones ejecutivas normal*</b>									
<b>Griffiths locomotor*</b>		103,50	106,00	99,50	107,00	97,80	104,80	101,00	109,50
<b>Griffiths manual*</b>	<b>oculo</b>	104,00	113,00	106,50	112,50	106,70	109,70	105,00	110,50
<b>QNST*</b>		28,00	16,75	27,00	17,00	21,00	16,60	18,50	13,00
<b>Cognición social*</b>		16,50	15,75	16,50	16,50	13,20	13,90	13,00	15,00

En esta tabla se hizo una comparación entre el grupo con dificultad y el grupo que no evidencia desde la historia clínica ó escolar algún problema.

Se encontró que el grupo 1 que corresponde a los niños con NEE, tiene más variables con menor desempeño que el grupo 2, correspondiente a los niños que no evidencian ninguna dificultad. En la dimensión de Funciones Ejecutivas, las variables relacionadas con este desempeño están en los procesos de metamemoria, en las variables de memoria de trabajo viso espacial, errores de orden, laberintos planeación, clasificación semántica promedio total de animales, y en el subtotal orbitomedial normal. En la dimensión de cognición social hay menor desempeño en el post test del grupo 1, mientras que en el grupo 2 hay incremento. En la dimensión motriz hay incremento en el desempeño de todas las variables.

Hay una gran prevalencia negativa en varias de las variables asociadas a funciones de memoria en el grupo 1.

### Discusión

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Teniendo en cuenta los estadísticos descriptivos evidenciados en la tabla de resultados, respecto al análisis de diferencia de medias de Wilcoxon, se observa que las variables que tienen diferencias estadísticamente significativas, corresponden a la dimensión motriz, medida con las escalas de desarrollo psicomotor y de coordinación óculo manual de Griffiths, seguido de la dimensión de Funciones Ejecutivas, medido con el total de la Batería de funciones ejecutivas (BANFE-2), pero sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa en la dimensión cognitiva social, aunque se evidencia una tendencia a mejorar posterior a la intervención del programa.

Estos resultados pueden explicarse desde la teoría del control y la complejidad, porque el niño va aprendiendo tareas de mayor nivel de dificultad, y a medida que tiene control en su ejecución, tiene la capacidad de realizar actividades más complejas, al modificar el ambiente ó al requerir mayor estructuración cognitiva y de FE (Zelazo et al, 2003). Esto se puede observar en las actividades del programa que parten de fases específicas teniendo en cuenta la complejidad de los movimientos que el niño realiza, y la planeación de la acción de acuerdo a su etapa de desarrollo motor y de las FE, evidenciado en los resultados. Sin embargo, se asume que el resultado en la dimensión cognitiva social, se debe a un proceso de mayor estructuración, ya que requiere del desarrollo de la metacognición en procesos de conciencia y control del comportamiento (Florez & Ostrosky, 2012), que permitan reconocer y comprender al otro dentro de un mismo contexto, concibiendo la empatía y reciprocidad como paso importante de adaptación social (Amaya, Valderrama & López, 2014).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Los resultados en un primer momento, tienen consistencia en relación con la dimensión motriz, ya que los procesos de mielinización inician a partir de experiencias significativas sensoriales, y a la repetición de las mismas, siendo estas vías las primeras en ser mielinizadas antes que las motrices (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2009; Fuster, 2008). De ahí la importancia de dar continuidad a las fases que se proponen en las actividades establecidas en el programa. Esto asume que las áreas asociadas a procesos más simples como lo sensorial y lo motor se desarrollan primero, mientras que funciones más complejas que requieren de FE se estructuran más adelante, debido a la necesidad de participación de diferentes procesos, indispensables para lograr el desempeño en actividades de mayor nivel de dificultad (Zelazo, Blair & Willoughby, 2016; Florez, Ostrosky & Lozano, 2008).

En un segundo momento se encuentra que algunas variables de las FE presentan diferencias estadísticamente significativas, y que la mayoría tienen tendencia a mejorar por lo que el total de la batería de las FE es estadísticamente significativa. Esto está explicado desde García, Enseñat, Tirapu y Roig, (2009) quienes establecen que la corteza prefrontal como área de proyección es la última en ser mielinizada. Esta mielinización empieza alrededor de los 5 años, ya que es cuando a nivel cerebral el niño tiene un aumento en la cantidad de conexiones nerviosas que le permiten lograr mejores adaptaciones en el entorno, a partir de las actividades propuestas, y por lo tanto puede desarrollar tareas más complejas (Feldman, 2008; Zelazo & Mueller, 2002).

Finalmente, la dimensión cognitiva social tiene un nivel de mejoría mínimo, este parte de un proceso de integración metacognitivo de mayor complejidad, ya que requiere de la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

estructuración de ciertas FE y de inteligencia emocional (Florez & Ostrosky, 2012; Marcovitch, O'Brien, Calkins, Leerkes, Weaver & Levine, 2015). Esta, se empieza a desarrollar alrededor de los 4 años, cuando el niño efectúa estrategias de regulación emocional, y de la comprensión de lo que el otro piensa (Powel & Carey, 2017; Roselli, Matute & Ardila, 2010), para lograr modificar ó comprender las propias creencias a partir del pensamiento de los otros (Powel & Carey, 2017). Esto requiere de Funciones como el control inhibitorio y de mayor complejidad como la memoria de trabajo y la flexibilidad mental, para tener la capacidad de relacionar diferentes perspectivas con la comprensión de la propia realidad y la del otro, porque al ser una capacidad que requiere de varios sub procesos necesita más tiempo para estructurarse (Cantin, Gnaedinger, Gallaway, Hesson & Hund, 2016).

Aunque está ultima variable no evidencia una diferencia estadísticamente significativa, se considera que las conductas prosociales y el trabajo cooperativo, fueron los que permitieron que todos los niños de los diferentes grupos logaran la realización de las actividades para cada fase, al sentirse en ambientes seguros y de confianza a medida que los juegos se complejizaban en las diferentes fases. Esto supone aumento de la motivación y menor estrés por lo que hay desarrollo de FE (Zelazo, Blair & Willoughby, 2016).

Teniendo en cuenta que la población evidenció un incremento significativo en la mayoría de los procesos evaluados, existe la posibilidad de que el programa pueda ser efectivo y valido, debido a la variabilidad de las actividades, la organización y estructuración de las fases que se plantean, de tal forma que pueden demarcan cambios significativos en el desarrollo no solo de las FE, sino también en los procesos de

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

metacognición y cognición social a través de las experiencias de los niños en distintos ambientes (Florez, Ostrosky & Lozano, 2008), lo que favorecería transformaciones desde el cuerpo y el pensamiento, en un contexto educativo (Gallo, 2017), debido a la exigencia en el seguimiento de instrucciones, a la exposición de estrategias de trabajo en equipo, y a la aceptación del otro en entornos de confianza y seguridad (Benavides, Romero, Quesada & Alba, 2016)

Por eso, se plantea que el componente pedagógico es importante, ya que el docente debe tener claridad de para qué está enseñando lo que está enseñando, por lo que tendrá mayor comprensión acerca de las instrucciones que abarca el programa. Esto permite un cambio en la didáctica del programa frente a los recursos que se deben utilizar, y a la metodología implementada para modificar ó no la instrucción, de tal forma que todo el grupo logre realizar las actividades.

### **Dimensión Motriz**

El programa desde la dimensión motriz, puede ser consistente en la medida en que todas las actividades en alguna ó en todas las fases que se proponen se desarrolla el eje lúdico-motriz, lo cual involucra movimientos que parten de lo simple a lo complejo con un objetivo claro en cada sesión, donde están implícitas las Funciones de planeación y control motriz durante las actividades. Esto es ejemplificado a partir del planteamiento que hace Koziol, Budding & Chidekel (2012), quien menciona que todos nacen inicialmente con el fin de ir hacia un objetivo, y este es representado a través del movimiento, utilizado para satisfacer una necesidad, por eso algún daño en el movimiento puede afectar la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

estructuración de los procesos cognitivos, alterando su desarrollo. Aquí la importancia y trascendencia que el programa tiene como especialidad en la dimensión motriz.

La capacidad de equilibrio se relaciona con aspectos coordinativos visuales, vestibulares y de información somatosensorial (Cumberworth, Patel, Rogers & Kenyon, 2007), donde el niño adquiere una postura y control de la misma al modificar la base de sustentación en diferentes ambientes (Moraru, Neculaes & Hodorca, 2014), y como función ejecutiva estaría arraigada la flexibilidad mental con la experiencia en otros contextos, y el control inhibitorio en los cambios de la base de sustentación para regular la emoción causada, en algunas actividades por la altura (Davies, 2011). Esto no sólo estructura procesos a nivel muscular y control postural para que movimientos coordinativos sean más eficientes (Berk, 2012), sino además está mejorando las FE a partir de tareas de mayor complejidad (Zelazo et al, 2003)

Respecto a la capacidad de coordinación dinámica general, en la que se asume un desarrollo en el equilibrio para maximizar la eficiencia de la acción motriz, como el mantenimiento de un movimiento secuencial debido al crecimiento osteomuscular, lo que permite mayor control para mantener la postura (Berk, 2012; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011), se puede observar que todos los juegos del programa en algún momento es asumida esta capacidad. Esto involucra varios procesos de FE como la memoria de trabajo visual y visoespacial para recordar la secuencia del movimiento (Tirapu & Luna, 2008; Florez & Ostrosky, 2012), la planeación secuencial (Flores, Castillo & Jiménez, 2014) y viso manual en el manejo del espacio, al utilizar obstáculos que delimitan en cierta medida la precisión (Bunge, 2004), la flexibilidad mental en los cambios de ambiente en

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

algunas de las fases (Florez & Ostrosky, 2012; Flores, Castillo & Jiménez, 2014), la fluidez verbal cuando aprendían canciones y realizaban representaciones con el cuerpo, al mismo tiempo que cantaban o aprendían una secuencia de palabras (Roselli, 2003; Kemmerer & González, 2010).

Todas estas actividades en algún momento de las fases contribuyen no sólo con el desarrollo de la coordinación visomanual, sino también de las FE, teniendo en cuenta que la motricidad fina ayuda en la comprensión de textos, en procesos de atención, de memoria, y en áreas como matemáticas (Cameron, Murrah, Worzalla, Grissmer & Morrison, 2012), lo que determina que los trastornos en el aprendizaje están relacionados a un bajo desempeño en la motricidad fina (Koziol, Budding & Chidekel, 2012). Por lo tanto, sí hay relación entre la motricidad fina y el aprendizaje (Roebbers & Jäger, 2014), teniendo en cuenta que la coordinación viso manual y la locomoción, se desarrollan completamente hasta la adolescencia (Diamond, 2000).

Ahora bien, si tenemos en consideración la actividad física dentro de las sesiones de la aplicación del programa, se presume que las sesiones de 50 minutos, dos veces por semana asociados con ejercicios de coordinación y planeación motora mejora la cognición de los niños, como se puede observar en un estudio realizado a niños a partir de movimientos de coordinación durante 35 minutos por 8 semanas (Chang, Tsai, Chen, & Hung, 2013).

Esto es explicado desde el punto de vista bioquímico por factores neurotróficos, ya que se encarga de mantener los tejidos Diana, de tal forma que las dendritas y axones no se atrofien, así la actividad física ayuda a mejorar el factor neurotrófico en áreas del

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

hipocampo y en el sistema nervioso central, que a su vez mejora el aprendizaje, al mantener los niveles dopaminérgicos y noradrenérgicos, para retener con mayor facilidad la información (Winter et al, 2007), lo que podría contribuir a mejorar procesos cognitivos como consecuencia de mejoramiento en la atención, la memoria y flexibilidad del pensamiento (Chaddock, Hillman, Pontifex, Johnson, Rainer & Kramer, 2012; Vivar, Peterson & Van, 2015).

### **Dimensión De Funciones Ejecutivas**

La primera función que establece Flores en ser desarrollada en la etapa infantil, es la detección de selecciones de riesgo, como función importante para que el niño logre controlar ciertos impulsos y estímulos, de tal forma que funciones de mayor complejidad logren estructurarse y desarrollarse (Flores, Castillo y Jimenez, 2014). Esta función podría estar relacionada con los ejercicios del programa por la creatividad de las actividades que pueden generar experiencias significativas en el niño, las cuales conllevan a la planeación para resolver distintas situaciones en un contexto de manera eficiente, y a la regulación de la conducta al estar expuesto a diversos estímulos en el espacio como los elementos, los ruidos del ambiente, y a la adaptación de la misma debido al esfuerzo mental, emocional y físico para realizar la actividad con mayor eficiencia. La innovación de los juegos permitía que el niño estuviera en un proceso de percepción de riesgo al experimentar un movimiento nuevo.

Este control emocional para el desarrollo cognitivo y psicológico de un niño, es dado por una respuesta, que puede ser la solución de una situación de mayor complejidad, a partir de la manera como el niño es capaz de manipular la información mentalmente para ser

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

consciente de diferentes estrategias (Flores, Castillo & Jiménez, 2014; Pérez, Carboni & Capilla, 2012). Se considera que es necesaria la intervención directa y participativa del docente como mediador para mejorar procesos en relación con regulación emocional, a partir de la consecución de estrategias pedagógicas y didácticas, las cuales generaron que los niños estuvieran en ambientes sanos, al iniciar con objetivos pro sociales como proceso metacognitivo, seguido de la aplicación del trabajo cooperativo para mejorar la cognición social, por lo que se asume que la intervención psicosocial desarrollada en el programa pudo haber contribuido a que en el total de la batería de FE hubiera diferencia estadísticamente significativa.

Dentro del total de la batería de FE, se estableció que la mayoría de las variables presentan diferencias estadísticamente significativas, están relacionadas con el tiempo de ejecución, lo que podría determinar un proceso de planeación, que implica una organización de procesos cognitivos en términos estratégicos, para minimizar el esfuerzo, y mantener la atención, teniendo en cuenta que la mayoría de variables tienen tendencia a mejorar (Flores, Ostrosky & Lozano, 2014).

Otra de las variables que presenta diferencia estadísticamente significativa, es la clasificación semántica como total de categorías donde se estima que el grupo en general puede tener buena producción con capacidad de abstracción (Flores, Ostrosky & Lozano, 2014), esto permite mejorar los procesos de categorización concreta-funcional, que de acuerdo a la edad requiere del procesamiento de la memoria, lo que determinaría mayor desarrollo psicolingüístico y de abstracción para generar un pensamiento más elaborado (Flores & Ostrosky, 2012).

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Finalmente, la variable de Fluidez Verbal (verbos) está relacionada con el fortalecimiento de las vías que estructuran la evocación de los mismos. Se asume que está asociado con la acción y repetición del verbo en la experiencia del movimiento, lo que generaría representaciones mentales en los niños como habilidades simbólicas, por ejemplo correr, saltar, gatear, etc, (Roselli, 2003).

### **Dimensión Cognitiva-social**

De acuerdo a los resultados que muestran tendencia a mejorar, se asume el modelo de procesos reflexivos dependientes de circuitos neurales específicos, para dar como resultado representaciones mentales de mayor complejidad como desarrollo metacognitivo, porque incluye la corteza cingulada anterior, y las tres cortezas del área prefrontal (Zelazo, 2015). Esto requiere inicialmente de un proceso iterativo para que mejore específicamente las funciones de flexibilidad cognitiva y control inhibitorio (Zelazo, 2015), en relación con las Funciones Ejecutivas y la teoría de la mente (Muller, Zelazo & Imrisek, 2005).

A partir de esto, es importante que el docente dentro de la didáctica implemente estímulos positivos en situaciones que refuercen Funciones Ejecutivas *hot*, asociada a regiones ventrales y mediales (Zelazo, 2015), con el fin de motivar al niño a la realización de las actividades del programa, para lograr el desarrollo de las FE que dependen de procesos de cognición social (Powel & Carey, 2017).

La motivación podría verse reflejada a partir de la implementación de estrategias didácticas (Castro, Martínez & Chaverra, 2012) en el formato de metacognición, el cual establece que el niño identifique la emoción, el nivel de dificultad de la actividad, y la

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

descripción del aprendizaje obtenido al final de la sesión (ver anexo 4). La descripción que el niño hacía de la actividad era descrita con mayor detalle luego de algunas sesiones.

Esto implica mayor desarrollo en la representación mental que el niño hace de su experiencia en el juego, la cual requiere de la organización de las ideas y pensamientos (Fizke, Butterfill, Van de Loo, Reindi & Rakoczy, 2017)

Por otro lado, la consecución de los objetivos prosociales donde el grupo motivaba a sus compañeros a realizar las tareas, era orientado hacia la consolidación de frases ó acciones positivas, lo que llevó más adelante a la conformación de equipos cooperativos de máximo 5 integrantes como parte de la función de cognición social, de manera que cada uno ejercía un rol como 1. Estar a cargo del material, 2. Estar pendiente de que su compañero hiciera bien el ejercicio, 3. Verificar que el grupo estuviera siguiendo las instrucciones, 4. Asegurarse de que el grupo no estuviera peleando, y 5. Asegurarse de que el grupo no estuviera compitiendo (Ver anexo 5). Todas las funciones fueron establecidas por el grupo en general como necesidad de completar la mayor cantidad de estrellas, para obtener reconocimiento individual ó colectivo (ver anexo 6). Adicional al proceso metacognitivo y de cognición social se trabajó la función de riesgo beneficio a través de los formatos antes descritos.

Este proceso cualitativo, supone mayor estabilidad emocional frente a la motivación del niño para lograr la realización de las actividades en ambientes seguros, lo que evitaría factores de estrés crónico, lo cual impide el desarrollo de la memoria de trabajo y la flexibilidad mental, al verse disminuidos algunos procesos de plasticidad en el hipocampo y

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

la amígdala, que a su vez están relacionados con la corteza prefrontal (Cerqueira, Maillet, Almeida, Jay & Sousa, 2007; Pechtel & Pizzagalli, 2011; Lupien, McEwen, Gunnar & Heinn, 2009), siendo la etapa infantil la más vulnerable (Lupiel, McEwen, Gunnar & Heinn, 2009; Pechtel & Pizzagalli, 2009).

Este trabajo de cognición social podría conducir a que los niños en su adolescencia tengan mayor razonamiento moral, que los prepare a ser más resilientes ante situaciones inesperadas, al contar con más herramientas para lograr resolver un problema. Sin embargo, se debe considerar la aplicación de estas estrategias desde la infancia, porque el desarrollo de la cognición social podría tener un impacto negativo hacia el otro dependiendo de la direccionalidad y valor durante el desarrollo, lo que puede conducir a que las personas con mayor capacidad cognitiva social sean menos cooperativas (DeAngelo & McCannon, 2017).

### **Inclusión Social**

Teniendo en cuenta que en la tabla 6, tres niños tienen dificultad con procesos atencionales, y uno de ellos está diagnosticado con Perturbación de la atención dentro del grupo con dificultad, los resultados están asociados a un menor desempeño en todas las pruebas en general, en comparación con el grupo que no evidencia alguna dificultad, específicamente en las pruebas que corresponden a la región orbitofrontal, dimensión motriz, de signos blandos y cognición social.

Esto muestra dos cosas, por un lado que los niños con manifestaciones clínicas de TDAH, en las FE asociadas a memoria obtuvieron menor desempeño en comparación a los

#### DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

niños que no presentaron dificultad, lo que podría estar asociado a bajos niveles de Funciones ejecutivas *hot* (Zelazo & Muller, 2002). Por otro lado, los niños con déficit de atención también tienden a tener dificultades en el desarrollo motor (Houwen, Van, Visser & Cantell, 2017) y en movimientos coordinativos en general, y específicos como en tareas oculo manuales (Diamond, 2000; Marín, Borra, Álvarez y Soutullo, 2016), y visopédicas (Diamond, 2000), lo que explicaría el desempeño entre el pre test y post test.

Respecto a la dimensión cognitiva social los resultados muestran que no hubo incremento entre el pre test y post test lo que explica que los niños con manifestaciones de TDAH tienen tendencia a tener problemas asociados al manejo emocional, ya que tienen bajos niveles en la capacidad de control inhibitorio (Marin, Borra, Alvarez & Soutullo, 2016). Sin embargo, en la mayoría de variables hay mejoría entre el pre test y el pos test por lo que es probable que las estrategias didácticas respecto a los objetivos pro sociales y trabajo cooperativo, al facilitar los ambientes de trabajo desde el punto de vista inclusivo social, contribuyeran a que se obtuvieran buenos resultados.

También, como didáctica se modificó la instrucción explicando en cada clase lo que se iba a realizar en las diferentes fases, utilizando el tablero, con el fin de enumerar y dibujar las actividades. De esta manera, se explicaba la metodología de clase desde lo visual y auditivo.

#### **Limitaciones, Alcances, Recomendaciones**

Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, se determinan las siguientes limitaciones de la investigación, por lo que no se pueden generalizar los resultados en otros contextos:

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

Primero. Aunque se considera que el programa tiene efectividad en la población con la que fue implementado, es importante tener en cuenta que pudieron haber variables externas que afectaron los resultados con diferencia estadísticamente significativa posterior al post test.

Segundo. El mejoramiento en todas las dimensiones del niño a través de las actividades planteadas en el programa, podría depender del desarrollo de las capacidades motrices, de Funciones Ejecutivas y de la cognición social, de acuerdo a la edad del niño, teniendo en cuenta los prerrequisitos que se plantean para la realización de las actividades.

Tercero. El desarrollo del programa podría ser una limitante, en niños con discapacidad motriz.

Cuarto. Es importante la flexibilidad del docente frente a la comprensión en la diversidad de conductas disruptivas de los estudiantes, lo que llevaría a implementar diferentes estrategias que generen ambientes sanos y seguros con el grupo en general.

Quinto. La duración en la aplicación de las estrategias para fortalecer la cognición social, teniendo en cuenta que esta requiere mayor tiempo para estructurarse, según las teorías planteadas

Sexto. El tiempo y el total de las actividades desarrolladas, ya que no fueron implementadas en su totalidad.

### **Recomendaciones**

Dada la importancia del desarrollo de las Funciones ejecutivas para lograr adaptarse al contexto y resolver estratégicamente un problema, de acuerdo a los autores que se mencionan, se sugiere direccionar las actividades hacia el fortalecimiento de las mismas, en el contexto educativo.

La consecución de programas que partan de actividades motrices, teniendo en cuenta el planteamiento de algunos autores que mencionan la importancia del movimiento, para la estructuración de procesos de mayor nivel de complejidad.

El desarrollo de investigaciones en el campo de la inclusión educativa, que contribuyan de forma directa con el desarrollo de todas las dimensiones, a partir de la responsabilidad que debería ejercer el grupo de estudiantes y el docente, en el aprendizaje propio y el de los demás.

La adecuación de estrategias didácticas que mejoren los procesos de inclusión para generar ambientes seguros y sanos, que fortalezcan el desarrollo de las dimensiones del grupo en general, dejando a un lado propósitos competitivos, teniendo en cuenta las capacidades y posibilidades del niño para aprender.

### **Grupo de Investigación**

El presente Trabajo de Grado pertenece al Grupo de Investigación de Psicobiología y neurodesarrollo de la Facultad de Psicología de la Universidad de La Sabana.

### Referencias

- Allar, I., Baek, J. & Tallaferro, A. (2014). Addressing inclusion in higher education physical activity programs. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 85(9), 36-41.
- Alloway TP, Alloway RG. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2010; 106:20–29.
- Amaya, L. E., De Valderrama, B, P. & López, W. (2014). El sesgo negativista y su repercusión en la conducta social: la influencia de las emociones en el comportamiento cooperativo. *Suma Psicológica*, 21(2), 131-138.
- Andrews, C. (2007). Physical activities for disabled children. *Community Care*, 26-27
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Florida: American Board of Professional Neuropsychology.
- Arenas Diaz, E. C. (2017). Signos neurológicos blandos y su correlación con el desarrollo psicomotriz y cognoscitivo en niños de 3 a 6 años
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Bausela, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34.
- Bauer, C. C., Pasaye, E. H., Romero-Romo, J. I., & Barrios, F. A. (2012). The Integrative Role of the Basal Ganglia. *BASAL GANGLIA—AN INTEGRATIVE VIEW*, 87.
- Barkley, R. A. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de neurología*, 48(2), 101-106.
- Barrera, D., Orduz, C. & Zambrano, M. (2017). Programa grupal lúdico-motriz y cognitivo emocional, PENSAMOS, SENTIMOS, APRENDEMOS, como apoyo en el fortalecimiento de las Funciones Ejecutivas en niños de 5 y 6 años. Tesis
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. & Damasio, A. R. (1996). Failure to re-pond

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 6, 215-25.

Bechara, A., Damasio, H. y Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision-making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307

Bechara, A. & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and economic behavior*, 52(2), 336-372.

Benavides, A., Romero, M., Quesada, A. B. & Alba, G. (2017). Basic Executive Functions in Early Childhood Education and their Relationship with Social Competence. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 471-478.

Berk, L. E. & Meyers, A. B. (2015). *Infants, children, and adolescents*. Pearson.

Berrueto, P. P. (2000). El contenido de la psicomotricidad. *Psicomotricidad: prácticas y conceptos*. 43-99.

Black, K. & Florian, L. (2012). Classroom teachers' craft knowledge of their inclusive practice. *Teachers and Teaching*, 18(5), 567-584.

Block, M. E., Taliaferro, A., Campbell, A. L., Harris, N. & Tipton, J. (2011). Teaching the self-contained adapted physical education class. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 82(4), 47-52.

Bolling, D. Z., Pitskel, N. B., Deen, B., Crowley, M. J., McPartland, J. C., Mayes, L. C. & Pelphrey, K. A. (2011). Dissociable brain mechanisms for processing social exclusion and rule violation. *NeuroImage*, 54(3), 2462-2471.

Booth, T., Ainscow, M. & Black, K. (2002). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. *Consortio Universitario para la Educación Inclusiva*.

Booth, T., Ainscow, M. & Kingston, D. (2006). *Index para la Inclusión: Desarrollo del juego, el aprendizaje y la participación en Educación Infantil*. Salamanca: INICO.

Borella E, Carretti B, Pelgrina S. The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*. 2010; 43:541–552. [PubMed: 20606207]

Bozu, Z. & Canto, P. J. (2009) El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Formación e innovación educativa*. 2, 87-97

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Brinkman, B., Martinez, D., Crane, S., Hecht, L., Loyer, S., Grenier, M. & Lorenzi, D. G. (2009). Should disability sports be included in the general physical education curriculum?. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 80(5), 13-14.
- Bruffee, K. A. (1995). Sharing our toys: Cooperative learning versus collaborative learning. *The Magazine of Higher Learning*, 27(1), 12-18.
- Bunge, S. A. (2004). How we use rules to select actions: a review of evidence from cognitive neuroscience. *Cognitive Affective, & Behavior Neuroscience*, 4(4), 564-579
- Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D. & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child development*, 83(4), 1229-1244.
- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Revista La Educación*, 143, 1-14.
- Cantin, R. H., Gnaedinger, E. K., Gallaway, K. C., Hesson, M. S. & Hund, A. M. (2016). Executive functioning predicts reading, mathematics, and theory of mind during the elementary years. *Journal of experimental child psychology*, 146, 66-78.
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.*, 1(1), 3-7.
- CAST (2008). Universal design for learning guidelines version 1.0. Wakefield, MA: Author.
- Castillo, F., Andrade, S., Arias, N., Cabrales, F. & Díaz, J. (2015). Necesidades educativas especiales y educación física: las actividades en la naturaleza como instrumento socializador. *Licere, Belo Horizonte*, 18(4), 71-92.
- Castro, J. & Farina, C. (2015). Hacia un cuerpo de la experiencia en la educación corporal. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(2), 179-184.
- Castro, J. A., Martinez, L. J. & Chaverra, B. E. (2012). La investigación en pedagogía y didáctica aplicada a la educación física. *Educación y educadores*, 15(3).
- Cecchini, J. A., Fernández, J. J., García, F., Vásquez, B. & Romero, S. (1996). *Personalización en la educación física*. Madrid: Ediciones Rialp
- Cerqueira, J. J., Mailliet, F., Almeida, O. F., Jay, T. M. & Sousa, N. (2007). The prefrontal

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

cortex as a key target of the maladaptive response to stress. *Journal of Neuroscience*, 27(11), 2781-2787.

Cervantes, C. M., Lieberman, L. J., Magnesi, B. & Wood, J. (2013). Peer tutoring: Meeting the demands of inclusion in physical education today. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 84(3), 43-48

Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B. & Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of sports sciences*, 30(5), 421-430

Chang, Y. K., Tsai, Y. J., Chen, T. T. & Hung, T. M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: an ERP study. *Experimental Brain Research*, 225(2), 187-196.

Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. (2006). Tomado de <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>

Cooper, M. M. (1995). Cooperative learning. *Journal of Chemical Education*, 72(2), 162.

Cumberworth, V. L., Patel, N. N., Rogers, W. & Kenyon, G. S. (2007). The maturation of balance in children. *The Journal of Laryngology & Otology*, 121(5), 449-454

Crone, E. A., & Steinbeis, N. (2017). Neural Perspectives on Cognitive Control Development during Childhood and Adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*.

Dacica, L. (2015). The formative role of physical education and sports. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 1242-1247.

Dahan, A., Ryder, C. H., & Reiner, M. (2016). Components of motor deficiencies in ADHD and possible interventions. *Neuroscience*.

Davies, D. (2010). *Child development: A practitioner's guide*. Estados Unidos: Guilford Press

Davis JC, Marra CA, Najafzadeh M, Lui-Ambrose T. The independent contribution of executive functions to health related quality of life in older women. *BMC Geriatrics*. 2010; 10:16–23.

DeAngelo, G. & McCannon, B. C. (2017). Theory of Mind predicts cooperative

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

behavior. *Economics Letters*, 155, 1-4.

De la Barrera, M. L. & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista digital universitaria*, 10 (4), 1-18. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20>

Departamento administrativo nacional de estadística. (2010). *Población con registro para la localización y caracterización de las personas con discapacidad*.

Díaz, A. (2008). ¿Qué nos insinúa la experiencia corporal?. *Estudiantes*, 1(2), 5-22.

Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child development*, 71(1), 44-56.

Dimaggio, G. & Lysaker, P. H. (2015). Metacognition and mentalizing in the psychotherapy of patients with psychosis and personality disorders. *Journal of clinical psychology*, 71(2), 117-124.

Doebel, S., & Zelazo, P. D. (2016). Seeing conflict and engaging control: Experience with contrastive language benefits executive function in preschoolers. *Cognition*, 157, 219-226.

Doebel, S., & Zelazo, P. D. (2015). A meta-analysis of the Dimensional Change Card Sort: Implications for developmental theories and the measurement of executive function in children. *Developmental Review*, 38, 241-268.

Dubovicki, S. & Jukić, R. (2017). The importance of acquiring pedagogical and didactic competencies of future teachers—the Croatian context. *Early Child Development and Care*, 1-12.

Echeita, G. (2008). Inclusión y exclusión educativa: “Voz y quebranto”. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 6 (2), 9-18. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55160202>

Echeita, G. & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho: marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Revista de Didáctica de la Lengua y la Literatura*. 12, 26-46.

Epstein, J. N., Casey, B. J., Tonev, S. T., Davidson, M. C., Reiss, A. L., Garrett, A., . & Vitolo, A. (2007). ADHD-and medication-related brain activation effects in concordantly affected parent–child dyads with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(9), 899-913.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Făgăraș, P. S., Rus, C. M. & Vanvu, G. (2014). The Importance of Psychomotricity in Developing of Perceptual–Motor Structures. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 149, 317-320.
- Feldman, R. S. (2008). *Desarrollo en la infancia*. Mexico: Pearson.
- Fernández, R., Vila, E. & Tejedor, J. (1981). Estudio y adaptación experimental del test discriminativo neurológico rápido. *Estudios de psicología*, 4, 147-160.
- Fizke, E., Butterfill, S., Van de Loo, L., Reindi, E. & Rakoczy, H. (2017). Are there signature limits in early theory of mind?. *Journal of experimental Child psychology*, 162, 209-224.
- Flores, J. C. (2006). *Neuropsicología de los lóbulos frontales*. México: Juan Manzur Ocaña
- Flores, J. C., Castillo, R. E. & Jiménez, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de psicología*, 30(2), 463-473.
- Flores, J. C., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2008). Batería de funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Neurociencias*, 8(1), 141-158.
- Florez, J. C., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2014). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2*. México: Editorial Manual Moderno.
- Fondo internacional de emergencia de las naciones unidas para la infancia. (2013). *Informe estado mundial de la infancia: niñas y niños con discapacidad*.
- Frith, U. (2001). Mind blindness and the brain in autism. *Neuron*, 32(6), 969-979
- Fuster, J. (2008). *The prefrontal cortex*. Estados Unidos: Editorial Elsevier
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of neurocytology*, 31(3-5), 373-385.
- Gallo, L. E. (2017). Una didáctica performativa para educar desde el cuerpo. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(2), 199-205.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C. & Goodway, J. D. (2011). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. New York: Editorial McGraw-Hill
- García, A. V. & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- García, A., Enseñat, A., Tirapu, J. & Roig, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48(8), 435-440.
- García, A., Tirapu, J., Luna, P., Ibáñez, J. & Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas?. *Revista de Neurología*, 50(738), 46.
- García, T., González-Castro, P., Pérez, C. R., Cueli, M., García, D. Á., & Álvarez, L. (2014). Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos. *Psicología Educativa*, 20(1), 23-32.
- Georgakis, S., Wilson, R. & Evans, J. (2015). Authentic assessment in physical education: a case study of game sense pedagogy. *Physical Educator*, 72(1), 67-86.
- Gil, D., Fernández, M., Bengochea, M. & Arrieta, M. (2012). Adaptación al español de la prueba de teoría de la mente *Hitink task*. *Revista de psiquiatría y salud mental*, 5(2), 79-88.
- Gómez, I. & Prat, M. (2009). Hacia una educación física crítica y transformadora de las Prácticas sociales: de la práctica a la reflexión y viceversa. *Cultura y Educación*, 21(1), 9-17.
- González, A. M. & González, C. H. (2010). Educación física desde la corporeidad y la motricidad. *Hacia la Promoción de la Salud*, 15(2), 173-187.
- Gopnik, A. & Astington, J. W. (1988). Children's understanding of representational change and its relation to the understanding of false belief and the appearance-reality distinction. *Child development*, 59(1). 26-37
- Greenstone, H.. (2011). Mind, Brain, and Education: The Impact of Educational Neuroscience on the Science of Teaching. En Butier, L (Ed. *Executive Function in the classroom: Neurological implications for classroom intervention*. (pp. 101-111). Canadá: Staff
- Grenier, M. & Kearns, C. (2012). The benefits of implementing disability sports in physical education: A model for success. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 83(4), 23-27.
- Gvirtz, S. & Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Argentina: Editorial Aique
- Hernández, F., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Editorial Mc Graw Hill.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Hemdan, A. H. (2012). The relationship between metacognition and self-regulation in young children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 477-486.
- Hodge, S. R., Sato, T., Mukoyama, T. & Kozub, F. M. (2013). Development of the physical educators' judgments about inclusion instrument for Japanese physical education majors and an analysis of their judgments. *International Journal of Disability, Development and Education*, 60(4), 332-346.
- Houwen, S., Van, G., Visser, J. & Cantell, M. (2017). The relationship between motor performance and parent-rated executive functioning in 3-to 5-year-old children: What is the role of confounding variables?. *Human Movement Science*, 53, 24-36.
- Ito, M. (2008). Control of mental activities by internal models in the cerebellum. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(4), 304-313.
- Kemmerer, D. & Gonzalez, J. (2010). The two-level theory of verb meaning: An approach to integrating the semantics of action with the mirror neuron system. *Brain and language*, 112(1), 54-76.
- Kinsbourne, M. (1994). Neuropsychology of attention.
- Koechlin E. & Hyafil A. (2007). Anterior prefrontal function and the limits of human decision-making. *Science*. 318, 594-598.
- Kolb, B. & Whishaw, I. Q. (2009). *Fundamentals of human neuropsychology*. Estados Unidos: Editorial Worth Publishers
- Kwon, E. H., & Block, M. E. (2017). Implementing the adapted physical education E-learning program into physical education teacher education program. *Research in Developmental Disabilities*, 69, 18-29
- Koziol, L. F., Budding, D. E. & Chidekel, D. (2012). From movement to thought: executive function, embodied cognition, and the cerebellum. *The Cerebellum*, 11(2), 505-525.
- Laal, M. & Laal, M. (2012). Collaborative learning: what is it?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 491-495.
- Laal, M. & Ghodsi, S. M. (2012). Benefits of collaborative learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 486-490.
- Lagardera, F. & Lavega, P. (2011). Educación Física, conductas motrices y emociones. *Ethologie & Praxéologie*, 16, 23-43.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Liu, T. L., Guo, N. W., Hsiao, R. C., Hu, H. F., & Yen, C. F. (2017). Relationships of bullying involvement with intelligence, attention, and executive function in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in developmental disabilities, 70*, 59-66.
- Lucio, R. (1989). Educación, Pedagogía y enseñanza: diferencias y relaciones. *Revista de la universidad de la Salle, 17*, 1-10
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R. & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(6), 434- 445.
- Marcovitch, S., O'Brien, M., Calkins, S. D., Leerkes, E. M., Weaver, J. M. & Levine, D. W. (2015). A longitudinal assessment of the relation between executive function and theory of mind at 3, 4, and 5 years. *Cognitive development, 33*, 40-55.
- Marín, J. J., Borra, M. C., Álvarez, M. J. & Soutullo, C. (2016). Desarrollo psicomotor y dificultades del aprendizaje en preescolares con probable trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Elsevier, 1-7*.
- Martin, M. R. & Speer, L. (2011). Leveling the playing field: Strategies for inclusion. *Strategies, 24*(5), 24-27.
- Maldonado, F. J. (2008). Estrategias, métodos y técnicas de enseñanza para maestros. *Publicaciones Puertorriqueñas*.
- Meinel, K. (1977). *Didáctica del movimiento: desarrollo motor de 0 a, 6*.
- Miller HV, Barnes JC, Beaver KM. Self-control and health outcomes in a nationally representative sample. *American Journal of Health Behavior. 2011; 35:15–27*.
- Moreno, M., Moreno, W., Pinillos, J. M., Perez, C., Patino, W., Correa, E., D...Díaz, B. (2007). *Serie lineamientos curriculares, educación física, recreación y deportes*. Ministerio de educación nacional. Disponible: <http://menweb.mineducacion.gov.co/lineamientos/educfísica/educfísica>.
- Moraru, C., Neculaeș, M. & Hodorcă, R. M. (2014). Comparative study on the balance ability in sporty and unsporty children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116*, 3659-3663.
- Müller, U., Zelazo, P. D. & Imrisek, S. (2005). Executive function and children's

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- understanding of false belief: How specific is the relation?. *Cognitive Development*, 20(2), 173-189.
- Muntaner, J. J. (2010). De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo. 25 años de integración escolar en España: tecnología e inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario, 1-24.
- Muskat, L. (1998). Respect for the complexity of human learning: A proposal for a new model of teacher training. *Investigación y evaluación educativa*, 4(1). Disponible en: [http://www.uv.es/RELIEVE/v4n1/RELIEVEv4n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v4n1/RELIEVEv4n1_1.htm)
- Nilsen, E. S., Varghese, A., Xu, Z., & Fecica, A. (2015). Children with stronger executive functioning and fewer ADHD traits produce more effective referential statements. *Cognitive Development*, 36, 68-82.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009). *La comprensión del cerebro: el nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. París: Editorial Universidad Católica Silva Henríquez.
- Ortiz & Col. (1985). Escala de desarrollo mental de Griffiths 46 modificada. *Manual de instrucciones administración y calificación*.
- Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Madrid: Editorial CINCA
- Palacios, A. & Románach, J. (2008). *El modelo de la diversidad*. España: Editorial Ediciones diversitas.
- Pastor, L. P. (2002). *Fundamentación conceptual para una intervención psicomotriz en educación física*. Editorial Inde
- Pechtel, P. & Pizzagalli, D. A. (2011). Effects of early life stress on cognitive and affective function: an integrated review of human literature. *Psychopharmacology*, 214(1), 55-70.
- Pérez, E., Carboni, A. & Capilla, A. (2012). Desarrollo anatómico y funcional de la corteza prefrontal. *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*, 175-195.
- Pérez, R. (2004). *Psicomotricidad desarrollo psicomotriz en la infancia*. España: Editorial Ideas propias.
- Peskin, J. (1992). Ruse and representations: On children's ability to conceal information.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

*Developmental Psychology*, 28, 84-89

Pinto, F. (2008). Lo maravilloso y mágico del neurodesarrollo humano. *Revista chilena de pediatría*, 79, 18-20.

Pleger, B., & Villringer, A. (2013). The human somatosensory system: from perception to decision making. *Progress in neurobiology*, 103, 76-97.

Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual review of neuroscience*, 13(1), 25-42.

Powell, L. J. & Carey, S. (2017). Executive function depletion in children and its impact on theory of mind. *Cognition*, 164, 150-162.

Puche, R., Orozco, M., Orozco, B., Correa, M. & Corporación niñez y conocimiento. (2009). *Desarrollo infantil y competencias en la primera infancia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Pujolàs, P. (2002). Enseñar juntos a alumnos diferentes. La atención a la diversidad y la calidad en educación. 1-34

Quintero, A. N. (2011). *Practica formativa en el programa de Licenciatura en pedagogía infantil*. Tesis. Universidad de La Sabana.

Ravenscroft, S. P. (1997). In support of cooperative learning. *Issues in Accounting Education*, 12(1), 187-190

Redondo., Rueda, S. R. & Amado C. A. (2013). Conducta prosocial: una alternativa a las conductas agresivas. *Investigium IRE*, 4(1), 234-247.

Redgrave, P. & Coizet, V. (2007). Brainstem interactions with the basal ganglia. *Parkinsonism & related disorders*, 13, 301-S305.

Richards, K. A., Wilson, W. J. & Eubank, L. (2012). Planning a service-learning program to benefit children with disabilities. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 83(7), 32-38,45.

Ríos, M. (2005). *Manual de educación física adaptado al alumnado con discapacidad*. 1-393

Rodríguez, A. B., Pachón, J. O., Reina, L., Martín., J. A. & Chinchilla, V. J. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la educación física, recreación y deporte*. Bogotá. Disponible en [www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co)

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Roebers, C. M. & Jäger, K. (2014). The relative importance of fine motor skills, intelligence, and executive functions for first graders' reading and spelling skills. *Perspectives on Language and Literacy*, 40(2), 13.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 125-144
- Roselli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. Mexico: Editorial El manual moderno.
- Roth, K. & Columna, L. (2012). Physical education for children with disabilities in segregated classes. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 83(5), 3-4, 56.
- Rowe, J. B., & Siebner, H. R. (2012). The motor system and its disorders. *Neuroimage*, 61(2), 464-477.
- Ruíz, J. C., García, S. & Fuentes, I. (2006). La relevancia de la cognición social en la esquizofrenia. *Apuntes de psicología*, 24(1-3), 137-155.
- Scott, S. H. (2016). A functional taxonomy of bottom-up sensory feedback processing for motor actions. *Trends in neurosciences*, 39(8), 512-526
- Serrano C. P. & Camargo, D. M. (2010). Políticas de inclusión educativa del discapacitado. Barreras y facilitadores para su implementación. *Revista Nacional de Salud pública*, 29(3), 289-298
- Sousa, D. A. (2011). Mind, Brain, and Education: The Impact of Educational Neuroscience on the Science of Teaching. En Butier, L (Ed. *Mind brain and education: implications for educators* (pp. 37-43). Canadá: Staff
- Stenhouse, L. (2003). *Investigación y desarrollo del currículum*. España: Editorial Ediciones Morata.
- Stelzer, F., Mazzoni, C. C. & Cervigni, M. A. (2013). Cognitive models of executive Functions development. Methodological limitations and theoretical challenges. *Anales de Psicología* 30(1), 329-336.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the international neuropsychological Society*, 17(05), 759-765.
- Swain, K. D., Nordness, P. D. & Leader, E. J. (2012). Changes in preservice teacher

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

attitudes toward inclusion. *Preventing school failure* 56(2) 75-81

Tirapu, J. & Luna, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Manual de neuropsicología*, 219-249.

Tirapu, J., Muñoz, J. M. & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685

Tirapu, J., Pérez, G., Erekatxo, M. & Pelegrín, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente?. *Revista de Neurología*, 44(8), 479-489.

Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. & Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46(12), 742-750.

Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. & Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de neurología*, 46(684), 92.

Tirapu, J. & Muñoz, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-84.

Tirapu, J., Muñoz, J. M. & Pelegrín, C. (2003). Hacia una taxonomía de la conciencia. *Revista de neurología*, 36(11), 1083-1093.

Tirapu, J., Luna, P., Iglesias, M. D. & Hernáez, P. (2011). Contribución del cerebelo a los procesos cognitivos: avances actuales. *Revista de Neurología*, 53(5), 301-315.

Tirapu, J. (2011). *Estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas*. España: Universitat Oberta de Catalunya

Torres, P. y Granados, D. (2013). Factores de riesgo perinatal, signos neurológicos blandos y lenguaje en edad preescolar. *Enfermería Neurológica*, 12 (3), 128- 133

Unicef. (2014). Early Childhood Development: The key to a full and productive life. 1-17

Valdés, E & Valdés, K. (2005). *La educación física para niños discapacitados*. España: Editorial bibliográfica internacional.

Valverde, F. (2002). Estructura de la corteza cerebral. Organización intrínseca y análisis comparativo del neocórtex. *Revista de Neurología*, 34(8), 758-780.

Vélez-van-Meerbeke, A., Zamora, I. P., Guzmán, G., Figueroa, B., Lopez, C., & Talero-Gutiérrez, C. (2013). Evaluación de la función ejecutiva en una población escolar con síntomas de déficit de atención e hiperactividad. *Neurología*, 28(6), 348-355.

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

- Vivar, C., Peterson, B. D. & Van, H. (2016). Running rewires the neuronal network of adult-born dentate granule cells. *Neuroimage*, 131, 29-41.
- Vo, V. A., Li, R., Kornell, N., Pouget, A., & Cantlon, J. F. (2014). Young children bet on their numerical skills: metacognition in the numerical domain. *Psychological science*, 25(9), 1712-1721.
- Wehmeyer, M. L. (2009). Autodeterminación y la tercera generación de prácticas de inclusión. *Revista de educación*, 149, 45-67.
- Winter, B., Breitenstein, C., Mooren, F. C., Voelker, K., Fobker, M., Lechtermann, A. & Knecht, S. (2007). High impact running improves learning. *Neurobiology of learning and memory*, 87(4), 597-609.
- Wildgruber, D., Kischka, U., Ackermann, H., Klose, U. & Grodd, W. (1999). Dynamic pattern of brain activation during sequencing of word strings evaluated by fMRI. *Cognitive Brain Research*, 7, 285-294.
- Yáñez, G., Romero, H., Rivera, L., Prieto, B., Bernal, J., Marosi, E., & Silva, J. F. (2012). Cognitive and executive functions in ADHD. *Actas españolas de psiquiatría*, 40(6).
- Zelazo, P. D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in cognitive sciences*, 8(1), 12-17.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, 38, 55-68.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J. & Carlson, S. M. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, 1-90.
- Zelazo., P. D., Blair, C. B. & Willoughby, M. T. (2016). *Executive Function: Implications for Education*. Estados Unidos: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED570880>.
- Zelazo, P. D. & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. *Handbook of childhood cognitive development*, 445-469
- Zuluaga, O., Echeverri, A., Martínez, A., Quiceno, H., Sáenz, J. & Álvarez, A. (2003). Pedagogía y epistemología. El florecimiento de las investigaciones pedagógicas.
- Ziereis, S., & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and

## DIMENSIÓN MOTRIZ, FUNCIONES EJECUTIVAS, COGNICIÓN SOCIAL

motor performance in children with ADHD. *Research in developmental disabilities*, 38, 181-191

## ANEXOS

### **Anexo 1. Programa Lúdico-Motriz y Cognitivo-Emocional Pensamos, Sentimos y Aprendemos**

Debido a la extensión del documento se adjunta como anexo PDF con el nombre del programa

## **Anexo 2. Consentimiento Informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este formato de consentimiento Informado se dirige a los padres de familia de los niños de Transición 2 del Colegio José Max León, invitándolos a participar de la investigación con el nombre de

*“programa de fortalecimiento de las Funciones Ejecutivas a través del movimiento y trabajo colaborativo”.*

Esta investigación se hace con el fin de obtener el título de Magister en psicología de la salud y la discapacidad. También tiene como objetivo hacer un aporte significativo al conocimiento desde el área de educación física.

Investigador principal: Diana Consuelo Barrera (Psicóloga), Carlos Orduz Valencia (Profesional en cultura física), Mónica Zambrano Garzón (Psicóloga) y Tatiana Sánchez (Licenciada en educación física recreación y deportes)

Nombre de la organización: Universidad de La Sabana

Asesora de la investigación: Patricia Pitta (Magister Neuropsicología, Docente Universidad de La Sabana,)

Observador interno del colegio José Max León: Santiago Arjona Pachón (psicólogo de la sección infantil)

#### **Introducción**

Yo soy Tatiana Sánchez, estudiante de la Maestría en Psicología de la Salud y La Discapacidad, junto con mis compañeros de la especialización en Psicología Educativa estamos investigando sobre los efectos de las dimensiones: motriz, cognitiva y cognitivo social en las Funciones Ejecutivas, ya que estas mejoran de manera significativa el desarrollo del niño en diferentes contextos.

Es importante tener en cuenta que la participación en esta investigación es voluntaria y antes de tomar la decisión puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación. En caso de que haya conceptos que requieran ser profundizados, quedo atenta a cualquier inquietud adicional.

#### **Propósito**

El propósito de esta investigación, es conocer cuáles son los efectos de las Funciones Ejecutivas en las dimensiones mencionadas anteriormente a un grupo de niños de Transición 2 del Colegio José Max León. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que las Funciones ejecutivas son las áreas más complejas y de mayor importancia para resolver problemas en diferentes situaciones y lograr la adaptación a los diferentes contextos (Tirapu & Luna 2008; Roselli, Matute & Ardila, 2010). Estas funciones dependen del movimiento porque a través de él se puede lograr la estructuración de circuitos a través de varias partes del cerebro que interactúan entre sí de manera activa para los procesos de atención, memoria, conciencia, entre otros, y de esta manera lograr el desarrollo de las dimensiones cognitivas, sociales y motrices (Roselli, Matute & Ardila, 2010; Tirapu, 2008; García, Enseñat, Tirapu & Roig, 2009).

#### **Tipo de Intervención de Investigación**

La intervención que se va a llevar a cabo en esta investigación tiene el objetivo de evaluar las tres dimensiones: cognitiva, motriz y cognitiva social, mediante la implementación de tres pruebas, a través de un pre-test y pos-test, las cuales se describirán más adelante.

#### **Selección de participantes**

La selección de los niños y niñas del Colegio José Max León se realizará en el grado Transición 2 con el propósito de participar en la investigación: efectos de la dimensión motriz, cognitiva y cognitiva social en las Funciones Ejecutivas mediante el programa de fortalecimiento de las Funciones Ejecutivas a través del movimiento y trabajo colaborativo. Los consentimientos que primero sean firmados, serán los elegidos para participar de las pruebas de esta investigación. Sin

embargo, los niños que no participen de la aplicación de las pruebas, de igual manera, se beneficiaran del programa que se plantea, por medio de las actividades que se desarrollen en la clase.

### **Participación Voluntaria**

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria e independientemente de la participación en las pruebas, su hijo (a), continuara con el proceso académico establecido dentro del plan de Área para este año lectivo. Sin embargo, las actividades que están planteadas en la planeación beneficiaran a su hijo (a) en el desarrollo, mejoramiento y afianzamiento de las Funciones Ejecutivas. Además, es importante mencionar que puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aún cuando haya aceptado antes.

### **Procedimiento**

#### **Descripción del Proceso**

Durante la investigación se implementaran actividades de trabajo colaborativo, del desarrollo de las habilidades motrices propias de la edad con enfoque de funciones ejecutivas (memoria, control motriz, detección de selecciones de riesgo, procesamiento riesgo beneficio, abstracción, fluidez verbal, planeación, flexibilidad mental y meta cognición). A partir de lo anterior se desarrollaran los siguientes momentos:

- Primer momento: aplicación de las pruebas de BANFE (para evaluar las funciones ejecutivas, prueba de Giffiths y QNST (para evaluar la dimensión motriz) y pruebas de falsa creencia (para evaluar la dimensión cognitivo social)
- Segundo momento: Implementación de las actividades del programa adaptadas a la propuesta institucional del Colegio
- Tercer momento: Aplicación del post test de las pruebas nombradas en el primer momento y análisis de la información obtenida.

#### **Efectos Secundarios**

Esta investigación no presenta riesgos para los participantes y por el contrario generará un cambio importante en el desarrollo integral de los niños(as) y su socialización en el hogar ya que el movimiento es necesario para el desarrollo de las funciones ejecutivas, teniendo en cuenta que el ser humano nace con el objetivo de moverse, de lograr manipular las herramientas que tiene en el medio para desenvolverse en un contexto y alcanzar un objetivo específico (Tirapu, 2008). Desde este sentido hay una necesidad de desarrollar actividades que desarrollen las Funciones Ejecutivas.

#### **Beneficios**

La participación en esta investigación, tendrá los siguientes beneficios: se le entregara un informe sobre las pruebas que se aplicaron a su hijo (a) después de 15 días con estrategias generales sobre el fortalecimiento de las competencias donde obtuvo menor desempeño luego del pre-test y pos-test.

La participación en esta investigación favorecerá y facilitara dar respuesta a la pregunta de investigación. Puede ser que en los resultados que se obtengan no haya un beneficio directo en las personas que no participen del programa, sin embargo es probable que en generaciones futuras haya un beneficio.

#### **Confidencialidad**

Es posible que esta investigación les genere preguntas, por lo tanto, pueden acercarse en el momento que lo requieran, antes, durante e incluso luego de la participación de la misma. También damos claridad de lo siguiente:

1. Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación.
2. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. 3. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla.
4. Cualquier información acerca de usted tendrá un número, en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cual es su número y se mantendrá la información encerrada en cabina con llave. No será compartida ni entregada a nadie excepto a las instancias del colegio que así lo requieran.

#### **Compartiendo los Resultados**

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación será compartida de manera individual con los padres que decidieron la aplicación de las pruebas de su hijo (a) antes de que se haga disponible al público. De nuevo, se aclara que no se compartirá información confidencial. En la última fase de esta investigación se publicaran los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

#### **Derecho a no participar o a retirarse de la investigación**

Esta investigación permite a quienes estén interesados, la libre decisión para ser parte de la misma. De esta manera queremos manifestar que si la decisión es la no participación, esto no afectará de ninguna manera el trato y los beneficios que de otra forma tendrá en el Colegio. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee sin perder sus derechos como padre de familia. El trato que se le ha dado en este Colegio no será afectado en ninguna forma. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

#### **A Quién Contactar**

Cualquier pregunta o inquietud puede hacerla en cualquier momento durante la investigación ó incluso después de haberse iniciado el estudio. También puede contactarse con las siguientes personas:

Mónica Zambrano 3134483873  
Diana Barrera 3143246697  
Tatiana Sánchez 3002947333

**Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el colegio José Max León que como institución, tiene la tarea y el ejercicio responsable y ético de asegurarse de que se proteja de daños a los participantes en la investigación. En caso de requerir más información, puede contactar con las entidades de la institución.**

He sido invitado a participar en la investigación de los efectos de las dimensiones: motriz, cognitiva y cognitiva social. Entiendo que le aplicaran a mi hijo(a) las pruebas de BANFE, Griffiths, QNST y Falsa creencia como pre-test y post-test. He sido informado de que no hay riesgos.

Sé que puede que no haya beneficios para mi persona y que no se me recompensará más allá del informe de las pruebas de mi hijo(a) con estrategias generales para el fortalecimiento de las competencias en las que obtuvo menor porcentaje. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y el número de teléfono.

He leído la información proporcionada y tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre del Participante \_\_\_\_\_  
Firma del Participante \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_  
Día/mes/año

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_  
Firma del testigo \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_  
Día/mes/año

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer

preguntas. Confirmo que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del Investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

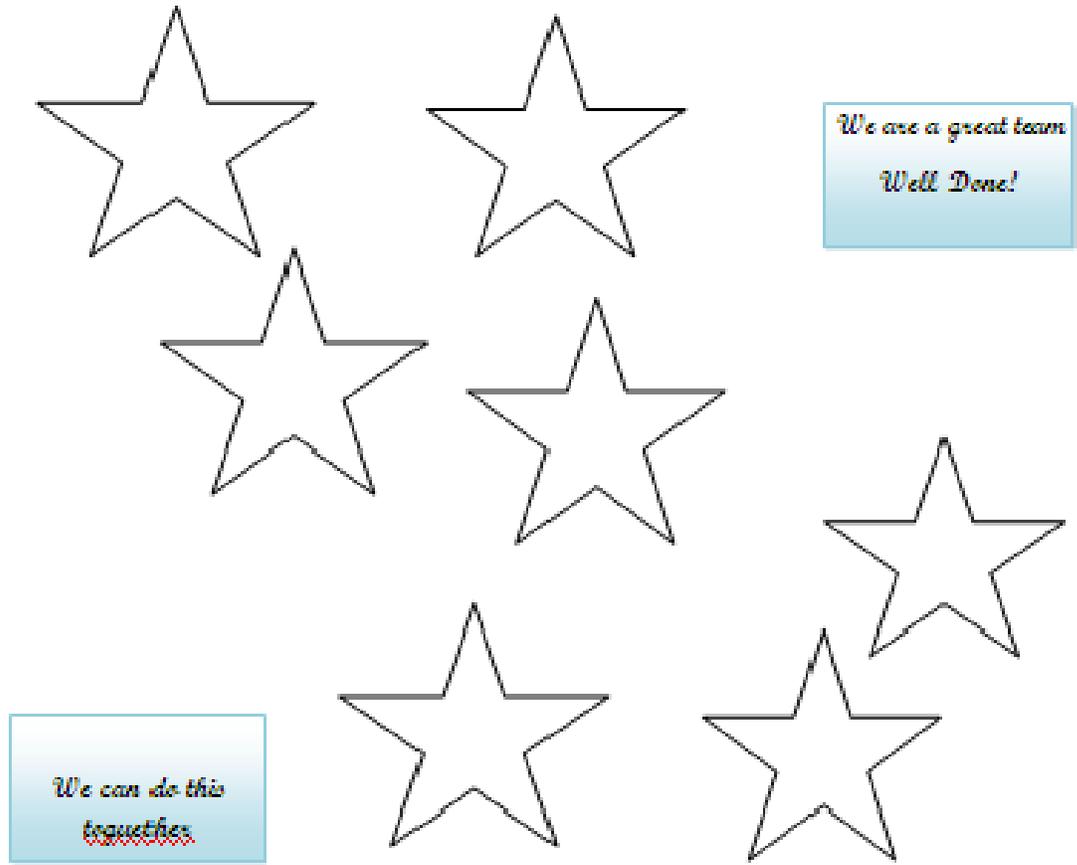
Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento

Informado \_\_\_\_ (iniciales del investigador/asistente).

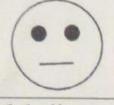
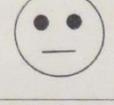
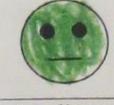
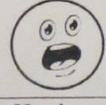
**Anexo 3. Formato Individual, Grupal y de Metacognición**

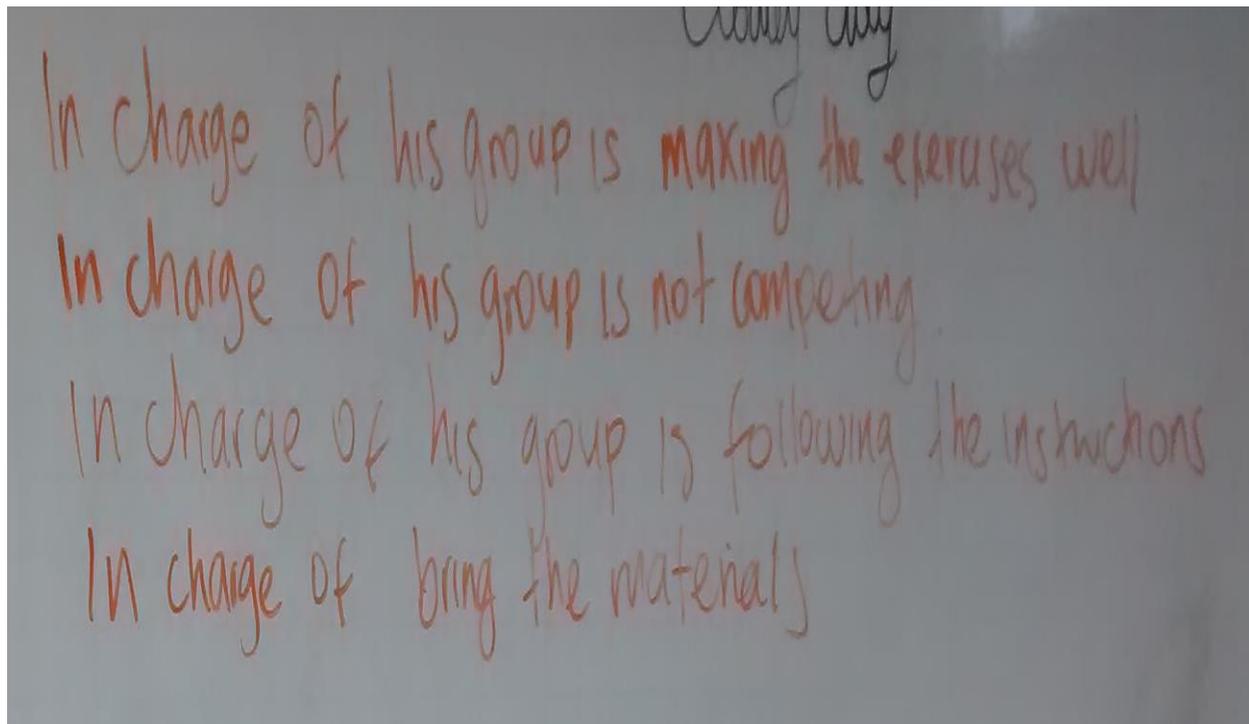






Anexo 4 Progreso Formato de Metacognición

The activity was...	In the activity, I felt...	What I learnt today...
Easy Medium Hard   		<p>se aprende a aver actividades</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprende a cruzar los rios</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprende a cruzar el Puerto</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprendimos a cruzar la calle</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprendi a cruzar el paso</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprendi a</p>
Easy Medium Hard   		<p>se aprendi a</p>

**Anexo 5. Trabajo cooperativo**

Anexo 6. Progreso Individual

