

*Imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo*

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE IMAGINERÍA MOTORA SOBRE EL NIVEL  
DE MEMORIA DE TRABAJO EN ESTUDIANTES DE LA I.E.M. NUESTRA  
SEÑORA DE GUADALUPE DEL CORREGIMIENTO DE CATAMBUCO**

**PAOLA ANDREA CAICEDO SANTACRUZ**

**DANNY MAURICIO CHAUCANES MORA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

**PROGRAMA DE PSICOLOGÍA**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2022**

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE IMAGINERÍA MOTORA SOBRE EL NIVEL DE MEMORIA DE TRABAJO EN ESTUDIANTES DE LA I.E.M. NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE DEL CORREGIMIENTO DE CATAMBUCO.**

**PAOLA ANDREA CAICEDO SANTACRUZ**

**DANNY MAURICIO CHAUCANES MORA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Psicólogos**

**Asesora:**

**MG. ADRIANA DEL PILAR PERUGACHE RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

**PROGRAMA DE PSICOLOGÍA**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2022**

**NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

*Imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo*

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Diciembre de 2022

**Efectos de un Programa de Imaginería Motora sobre el Nivel de Memoria de Trabajo en Estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del Corregimiento de Catambuco**

**Resumen**

La presente investigación buscó determinar los efectos de la implementación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en una muestra en 26 estudiantes de 14 y 15 años, se desarrolló un estudio de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental, de tipo pre-prueba y post-prueba, con dos grupos intactos: experimental y control. Se estableció el nivel de memoria de trabajo previo y posterior a la aplicación del programa, a partir de la aplicación de las subpruebas de la Banfe 2, instrumento con coeficientes de confiabilidad de 0,80 y alta validez de constructo. El programa conto con 12 sesiones, primera y última correspondieron a la pre-prueba y post-prueba y 10 sesiones de intervención. Los resultados mostraron que hubo una distribución normal de los datos como también la igualdad entre varianzas, por medio de la aplicación de las pruebas Shapiro Wilk y Levene, por este motivo se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes mostrando que en la comparación pos-test entre los grupos control y experimental obtuvieron un  $P=,719$  mayor al nivel de significancia 0,05, evidenciando que las diferencias en nivel de memoria de trabajo no son estadísticamente significativos. A continuación, se aplicó la prueba t de student para analizar el pre y post prueba de los resultados de las subpruebas de memoria de trabajo demostrando cambios leves en el grupo experimental y su puntaje global, adicional se aplicó un análisis correlacional con la prueba coeficiente de Pearson, demostrando una correlación positiva en algunas subpruebas.

**Palabras clave:** Imaginería motora, Memoria de trabajo, Adolescencia, Funciones ejecutivas, Banfe.

**Abstract**

The present investigation sought to determine the effects of the implementation of a motor imagery program on the level of working memory in a sample of 26 students aged 14 and 15, an explanatory type study was initiated, with a quasi-experimental design, type pre-test and post-test, with two intact groups: experimental and control. The level of working memory before and after the application of the program is established, from the application of the Banfe 2 subtests, an instrument with reliability coefficients of 0,80 and high construct validity. The program had 12 sessions, the first and last corresponded to the pre-test and post-test, and 10 intervention sessions. The results showed that there was a normal distribution of the data as well as equality between variances, through the application of the Shapiro Wilk and Levene tests, for this reason the Student's t test was applied for independent samples showing that in the comparison after -test between the control and experimental groups acquired a  $P=0,719$  greater than the significance level 0,05, evidencing that the differences in the level of working memory are not statistically significant. Next, the student's t test was applied to analyze the pre and post test results of the working memory subtests, demonstrating slight changes in the experimental group and its overall score, additionally a correlational analysis was applied with the coefficient of coefficient test. Pearson, demonstrating a positive connection in some subtests.

**Keywords:** Motor imagery, Working memory, Adolescence, Executive functions, Banfe.

## **Tabla de Contenido**

<i>Resumen</i> .....	5
<i>Introducción</i> .....	13
Formulación del problema .....	<b>20</b>
Sistematización del problema .....	<b>20</b>
<i>Justificación</i> .....	20
<i>Objetivos</i> .....	25
Objetivo general.....	<b>25</b>
Objetivos específicos .....	<b>25</b>
<i>Marco de Referencia</i> .....	25
Marco contextual .....	<b>25</b>
<i>Método</i> .....	27
Paradigma metodológico .....	<b>27</b>
Tipo de estudio.....	<b>27</b>
Diseño .....	<b>27</b>
<i>Grupo</i> .....	28
<i>Procedimiento</i> .....	28
Participantes .....	<b>28</b>
Muestra .....	<b>29</b>
Criterios de inclusión. ....	29
Criterios de exclusión. ....	29
Estrategias, técnicas o instrumentos de recolección de información.....	<b>29</b>
Encuesta dirigida a padres de familia. ....	29
Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2 (BANFE-2).....	30
Señalamiento autodirigido. ....	30
Suma y resta consecutiva.....	30
Ordenamiento alfabético de palabras.....	30
Memoria de trabajo visoespacial. ....	30
Programa de imaginería motora (IM). ....	30

Consideraciones éticas y bioéticas.....	<b>31</b>
Procedimiento .....	<b>32</b>
Fase preliminar. ....	32
Fase de preprueba. ....	33
Fase de intervención. ....	33
Fase de posprueba. ....	33
Fase final. ....	33
Plan de análisis de datos o de información .....	<b>33</b>
VARIABLES .....	<b>34</b>
Variable dependiente. ....	35
Variable independiente .....	35
Control de variables. ....	35
Lugar de intervención. ....	35
Espacio de trabajo. ....	35
Edad de los estudiantes. ....	35
Tiempos de intervención. ....	35
Asistencia al programa de intervención. ....	35
Condiciones del experimento. ....	35
Hipótesis .....	<b>36</b>
Hipótesis de trabajo. ....	36
Hipótesis nula .....	36
<i>Resultados</i> .....	36
Características sociodemográficas de la muestra.....	<b>36</b>
Comparación del nivel de MT antes y después del Programa de IM .....	37
Análisis pre prueba .....	<b>39</b>
Grupo control – experimental. ....	39
Análisis pos prueba.....	<b>40</b>
Grupo control – experimental .....	40
Análisis intra grupos .....	<b>41</b>

Pre prueba – pos prueba grupo control. ....	41
Pre prueba – pos prueba grupo experimental.....	41
<b>Análisis sub pruebas .....</b>	<b>42</b>
Comparación de Subpruebas Grupo Control. ....	42
Comparación de Subpruebas Grupo Experimental.....	43
Comparación de Subpruebas Grupo Experimental – Grupo Control .....	43
<i>Discusión .....</i>	<i>45</i>
<i>Conclusiones.....</i>	<i>55</i>
<i>Limitaciones y Recomendaciones.....</i>	<i>58</i>
<i>Referencias .....</i>	<i>60</i>
<i>ANEXOS .....</i>	<i>67</i>

**Lista de Tablas**

<i>Tabla 1</i>	<i>Diseño cuasi experimental con preprueba y posprueba para grupo experimental y control.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Programa de imaginería motora. ....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Distribución de Edad y sexo por Grupos.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>Resultados de la prueba t de Student para determinar diferencias significativas en preprueba y posprueba.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas para determinar diferencias significativas en grupo control y experimental. ....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 7</i>	<i>Resultados preprueba grupo experimental y grupo control. ....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 8</i>	<i>Análisis pos prueba grupo control y experimental. ....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 9</i>	<i>Análisis preprueba y pos prueba grupo control.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 10</i>	<i>Análisis preprueba y pos prueba grupo experimental. ....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 11</i>	<i>Resultados subpruebas Banfe-2.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 12</i>	<i>Diferencias entre hombres y mujeres en el nivel de memoria de trabajo.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 13</i>	<i>Correlación entre memoria de trabajo y sub pruebas pos test.....</i>	<i>45</i>

**Lista de Figuras**

*Figura 1. Esquema de regiones cerebrales que se activan durante la memoria de trabajo (López, 2011)..... 18*

**Lista de Anexos**

<i>Anexo A. Formato de Consentimiento Informado.....</i>	<i>68</i>
<i>Anexo B. Formato de Asentimiento Informado para Estudiantes.....</i>	<i>70</i>
<i>Anexo C. Programa de Imaginería Motora.....</i>	<i>71</i>
<i>Anexo D. Protocolo de Sesión.....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo E. Ficha de Caracterización.....</i>	<i>94</i>
<i>Anexo F. Control de Variables.....</i>	<i>95</i>
<i>Anexo G. Oficio de Derechos de Aplicación.....</i>	<i>97</i>

## **Introducción**

Las funciones ejecutivas (FE) constituyen diferentes procesos cognitivos complejos que le permiten a las personas procesar y entender la información del entorno, planificar el comportamiento, controlarlo o inhibirlo, cuando es inadecuado; esto permite, que los individuos puedan adaptarse a los cambios del contexto y que construyan o seleccionen alternativas para la toma de decisiones, logrando así, tener un comportamiento flexible y dirigido a metas. Estas habilidades son necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario en la adaptación eficaz al entorno; y facilitan la asociación de ideas, movimientos y acciones simples para llevar a cabo tareas más complejas (Bauermeister, 2008). En general, las FE son indispensables en los procesos de aprendizaje en adolescentes escolarizados, dado que permiten desarrollar y adquirir de forma autónoma, conocimientos y conceptos requeridos para desarrollar tareas en contextos educativos (Batista, 2012).

Algunos estudios realizados sobre las FE, reconocen que la maduración estructural de las diversas regiones encefálicas y sus conexiones, se determinan como una condición necesaria para la adquisición de estas habilidades cognitivas, en etapas como la niñez, la adolescencia y especialmente en asociación con procesos de escolarización (Echavarría, 2017). El fortalecimiento y optimización de las FE facilitan, la comprensión de la relación existente entre el funcionamiento cerebral, la estimulación ambiental y puede permitir el desarrollo de estrategias de intervención que optimicen las FE. Las investigaciones en este campo, posibilitan la construcción y ejecución de estrategias y métodos de trabajo más eficaces, adecuados y favorables para el fortalecimiento de procesos cognitivos como las funciones ejecutivas, principalmente dentro de los ámbitos escolares (Vergara, 2011).

Flores, Ostrosky & Lozano (2012) afirman que las FE son procesos que permiten relacionar ideas simples y ajustarlas para resolver problemas en diferentes ambientes, entre ellos el académico, social, familiar y en la vida cotidiana, según estos autores, existen diferentes tipos y modelos explicativos de FE, entre ellos se encuentran: la memoria de trabajo, planificación, razonamiento, flexibilidad, inhibición y toma de decisiones.

La memoria de trabajo (MT) es un tipo de FE que permite: mantener la información, orientar y adecuar los recursos atencionales, inhibir respuestas inadecuadas en

determinados momentos y controlar la conducta referente a estados motivacionales y emocionales del organismo durante la ejecución de una tarea (Tirapu & Muñoz, 2005). Desde el punto de vista funcional, la MT tiene un papel importante en el desarrollo cognitivo específicamente en la niñez y adolescencia, dado que provee estrategias efectivas para aprender y ejecutar mejores respuestas frente a situaciones dadas en entornos escolares y cotidianos, siendo en este periodo donde las funciones ejecutivas se desarrollan con mayor rapidez y coincidiendo con periodos de escolarización obligatoria (Flores, 2007).

El adecuado funcionamiento de la MT requiere de aspectos biológicos como el desarrollo y la maduración del cerebro, ya que desde allí se van conformando todas las redes neuronales que al nutrirse con la experiencia, permiten el establecimiento de circuitos, especialmente prefrontales en donde las neuronas tienden a responder de forma similar ante estímulos o situaciones previamente aprendidas; por lo que se puede y debe estimular sus respuestas desde las primeras experiencias educativas, dado que son procesos que comienzan a estructurarse y perfeccionarse en el niño desde sus primeros años, flexibilizándose y ampliándose progresivamente, a medida que adquiere sistemáticamente conocimientos y experiencias en la interacción con el medio y llegando a su máximo desarrollo en la adolescencia, cuando el estudiante suele encontrarse en niveles avanzados de escolarización (Klingberg, 2010).

Barkley (citado en Orjales, 2000) describe dos tipos MT: no-verbal y verbal. La MT no-verbal hace referencia a la retención de imágenes visuales de estímulos ya experimentados que guían la mente en la orientación hacia nuevas conductas, esta se estructura a partir de la internalización de las acciones sensorio-motrices (sensaciones y movimientos propios) permitiendo que la persona se pueda “sentir a sí mismo” mientras se lleva a cabo alguna acción y tiene dos funciones: retrospectiva y prospectiva estando estrechamente relacionadas con el sentido interno llamado propiocepción, siendo este un mecanismo neuropsicológico crucial para el auto control de la conducta orientada hacia el futuro. Así mismo Barkley refiere que la MT verbal es una de las funciones ejecutivas que hace posible al individuo reflexionar, autodirigir la conducta, formularse preguntas y resolver problemas, denominada también como la “internalización del habla”, está se desarrolla de modo paulatino y consiste en aprender a mantener un diálogo silencioso con uno mismo para clarificar y dirigir la conducta. Es fundamental para la generación de reglas y meta-

reglas aplicadas al propio comportamiento; para poder designarla como memoria de trabajo verbal requiere de la inhibición del sistema periférico muscular, pues se trata de una voz totalmente privada (Barkley citado en Orjales, 2000).

Considerando los resultados de las investigaciones de Otero, Angarita y Arias (2010), se comprende la importancia de diseñar programas y aplicar estrategias tendiente a mejorar la MT en adolescentes, incluyendo elementos no verbales, puesto que, teóricamente ellos aportan en el desarrollo de la propiocepción y este proceso favorece a su vez, los procesos de aprendizaje, dada la correlación positiva que existe entre los procesos cognitivos como la inteligencia, la atención, la memoria, el lenguaje y el desarrollo lingüístico y motor fino.

Teniendo en cuenta que los procesos cognitivos permiten al adolescente transmitir pensamientos e ideas complejas, es importante optimizar sus estrategias para mejorar la coordinación de operaciones cognitivas, lingüísticas y perceptivo-motoras, a través de la propiocepción retrospectiva y prospectiva (real o imaginada), los adolescentes son capaces de aprender sobre los objetos, sus acciones, y apropiar nuevos contenidos, lo que implicaría que al estimular la propiocepción, a partir de programas que contienen material que los llevará a imaginar las sensaciones corporales asociadas con la ejecución de movimientos y la adopción de posturas corporales, se puede potenciar la capacidad de aprendizaje y de MT (Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006).

La MT no-verbal posibilita la visualización del futuro hipotético, evitando la brecha temporal entre un evento, la respuesta y los resultados permitiendo conectar mentalmente lo que sucede en un momento dado, su respuesta conductual frente a esto y las posibles consecuencias. Teniendo en cuenta lo anterior, entrenar a los estudiantes puede incluso brindar herramientas para la solución de problemas en su entorno: familiar, escolar, social y académico; así mismo, permite mejorar el nivel de autocontrol en su comportamiento, inhibiendo conductas inadecuadas o formulando otras conductas alternativas, que sean acordes al contexto y a la situación en que el adolescente se esté desenvuelve (Papazian, Alfonso y Luzondo, 2006).

Por su parte, Barkley (2008) resalta la importancia de la MT no verbal, dado que son las imágenes visuales del pasado usadas por la mente para guiar y mejorar la ejecución de respuestas, se desarrollan entre los 3 meses y los 10 años, y lo denomina “El ojo de la mente”.

Cabe resaltar que la MT verbal permite auto hablarse o darse instrucciones para finalizar una tarea, esta internalización del habla es un proceso gradual que tiene lugar durante el desarrollo y que consiste básicamente en aprender cómo mantener un diálogo silencioso consigo mismo (Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006). El desarrollar entrenamientos específicos en imaginería, los cuales incluyan el seguimiento de una o varias instrucciones seriales verbales encubiertas y auto aplicadas, posibilitarían optimizar la MT verbal y facilitar el que la persona pueda darse instrucciones e imaginar secuencias de movimientos apoyada en instrucciones verbales.

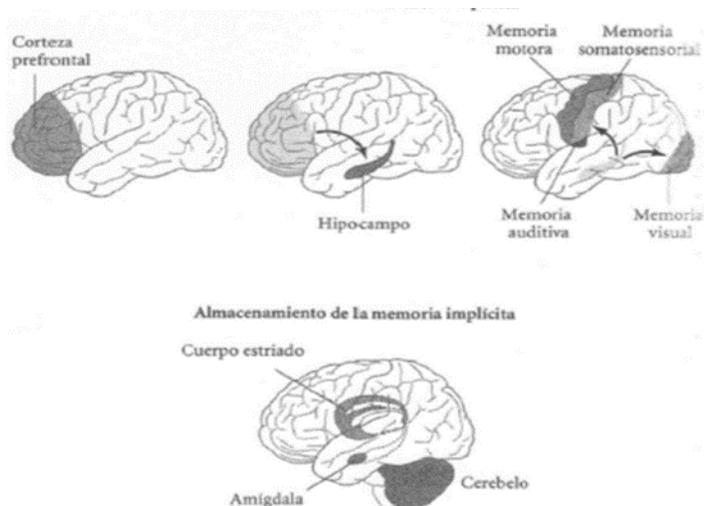
Teniendo en cuenta lo anterior se resalta la importancia de recibir instrucciones específicas y entrenamiento en diferentes FE, entre ellas la MT, dado que ellas cobran gran importancia para garantizar el aprendizaje en entornos escolares y en actividades cotidianas. Desde el punto de vista de López (2013) se entiende que la MT es fundamental en los procesos de aprendizaje, por el hecho de brindar la capacidad de adquirir conocimiento durante su desarrollo cognitivo, resaltando que su función no solo es producto de la maduración a nivel neurológico, sino que en gran medida es el resultado de la interacción con el medio, la estimulación y la educación; por ello se enfatiza en que el optimizarla puede asociarse con mejorías en las estrategias que los estudiantes emplean para adquirir conocimiento, resolver problemas o analizar situaciones y con ello, se puede esperar un mejor desarrollo de las actividades realizadas cotidianamente. La MT ayuda a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, puesto que permite almacenar información temporal para su procesamiento, en un espacio en el que la información específica está disponible para su manipulación y transformación durante un periodo particular de tiempo (López, 2011).

Existen investigaciones basadas en estudios científicos y análisis estadísticos, que demuestran la relación entre las funciones ejecutivas, el rendimiento académico y el desarrollo personal de los adolescentes (Albarracín y Montoya, 2015; Moreno, 2016). Pese a ello, son pocos los trabajos desarrollados que empleen técnicas específicas tendientes a fortalecer funciones ejecutivas, entre ellas la imaginería motora. Por lo tanto, la investigación a profundidad en este tema, puede ser muy relevante, dados los impactos que pueden generarse al mejorar los niveles de memoria de trabajo en poblaciones infantiles, considerando esta variable como un elemento que puede contribuir a fortalecer los procesos

de aprendizaje, facilitando el registro en la preselección de información, de acuerdo con el foco de atención, la retención en el almacenamiento de los datos y generando respuestas alternativas para cada situación (Flores, Castillo & Jiménez, 2014).

La MT es una de las funciones ejecutivas relacionada con el desarrollo y activación de la corteza dorsolateral. Según Lázaro, Ostrosky & Lozano (2012), existen tres tipos de memoria de trabajo: 1) visual: relacionada con la capacidad para mantener en la memoria de trabajo la identidad de los objetos (o personas) mientras se realiza una tarea conductual o cognitiva, es fundamental para el desempeño conductual de la vida diaria, considerando que, brinda elementos visuales como reconocer lugares, personas y objetos. 2) Verbal: Tiene como principal tarea la de recolectar información secuencial verbal para desarrollar series de instrucciones dadas por los padres, compañeros o docentes; y 3) viso-construccional, que consiste en la capacidad de almacenar y diferenciar objetos, se emplea en toma de decisiones, evitar peligros, la cual puede ser usada para tener puntos u objetos de referencia y recordar de forma más fácil las instrucciones.

Teniendo en cuenta algunos aportes teóricos recientes la memoria de trabajo es considerada como una función ejecutiva muy importante, la cual abarca una red neural que incluye la corteza prefrontal, evidenciando actividad neuronal en esta zona del cerebro y que se puede incrementar con entrenamiento en tareas de memoria, planteando que su capacidad puede optimizarse mediante su uso frecuente (Canet, Andrés, Demagistri, Mascarello & Burin, 2015). Los subsistemas de la memoria de trabajo se encuentran interconectados con diferentes áreas corticales de dominio específico, como se describe a continuación: uno de los componentes fundamentales es el visoespacial de la MT, que está relacionado con la activación de la zona occipito temporal y occipito parietal. Así mismo, la Región parietal y temporal izquierda se relaciona con el lazo fonológico y el área de Broca con el mecanismo de repetición articulatoria. Por su parte, el ejecutivo central se encuentra asociado con el área prefrontal dorsolateral y medial, junto con regiones parietales (López, 2011; Klingberg, 2010; Holland, Plante, Byars, Strawsburg, Schmithorst & Ball 2001).



*Figura 1.* Esquema de regiones cerebrales que se activan durante la memoria de trabajo (López, 2011).

A partir de la revisión de antecedentes, se realizó la construcción de un programa en imaginería motora, tendiente a estimular y mejorar el nivel de MT en adolescentes escolarizados, partiendo de evidencia teórica relacionada con la metodología utilizada y sus características de aplicación. Con la construcción de un programa de imaginería motora se espera fortalecer los niveles de memoria de trabajo y a la vez aportar evidencia de los posibles beneficios, en términos escolares o académicos, donde se busca una mejora sobre la capacidad de almacenar mayor cantidad de información presentada en las clases y en la vida cotidiana de los adolescentes; esto puede lograrse dado que la MT es la capacidad que permite almacenar y procesar información durante unos pocos segundos, suficientes para la ejecución de una tarea.

Se considera a la imaginería como experiencia casi-perceptual, similar a la experiencia perceptual, pero que ocurre en la ausencia de estímulos externos apropiados, es un tipo especial de proceso de atención orientado hacia las representaciones internas y es una forma de representación mental generada intencionalmente. Así mismo la imaginería mental juega un rol importante en la memoria, mecanismos de motivación, razonamiento espacial o pensamiento creativo. Puede ser fundamento para el lenguaje, el pensamiento y ser utilizada para realizar planes

De este modo la imaginería como la memoria, están estrechamente relacionadas en cuanto al funcionamiento conjunto para poder almacenar previamente información, y teniendo como función la re-experimentación y manipulación de información proveniente de

experiencias pasadas que servirán como base para imaginar y predecir múltiples resultados o desenlaces de un evento futuro, e incluso aquellos que no pudiesen ser factibles de ocurrir (Moulton & Kosslyn, 2009). El cerebro funciona como un órgano de almacenamiento y procesamiento de información que al ser percibida debe ser codificada, consolidada y recobrada para su uso. En el proceso de almacenamiento, la imaginería permite guardar la información como memoria declarativa; durante el recobro, la información vuelve a la conciencia en la forma en que fueron almacenadas ya sea como memoria de trabajo o episódica según dos modalidades sensitivas: la visual (incluyendo la visuoespacial) y auditiva (Pearson & Clifford, 2008).

Con lo anterior se resalta la importancia de la imaginería en el entrenamiento y optimización de las funciones ejecutivas que permiten a su vez mejor el rendimiento académico de los adolescentes en etapa escolarizada. En la presente investigación mediante el programa de imaginería se trabajaron los siguientes aspectos: *Imaginería motora visual autodirigida*, que incluye elementos relacionados con posturas corporales de miembros superiores, inferiores y corporales; *Imaginería verbal-ordenamiento*, orientada a la presentación de material verbal en diferente orden, el cual debe organizarse para formar palabras, frases; *Imaginería visoespacial*, donde se suministró un material en físico, para que sea ordenado y resuelto (problemas lógicos matemáticos y mecánicos).

Con esta investigación se lograron aportes investigativos, a nivel teórico y empírico, que sirven como iniciativa en la generación de programas de estimulación de las funciones ejecutivas, como la MT; esto puede ser de gran valor a la hora de mostrar avances frente a estudios que comprueben que este tipo de intervenciones que pueden contribuir significativamente a los procesos de aprendizaje de niños o adolescentes, por ejemplo al facilitar sus capacidades para almacenar información y utilizarla para múltiples tareas, tanto escolares como de la vida diaria, sobre todo en las que involucran la comprensión de textos (Lázaro, Ostrosky y Lozano, 2012).

Finalmente, el trabajo logrado permite un aporte hacia el debate acerca de la efectividad de implementar este tipo de técnicas de estimulación cognitiva en poblaciones menores de edad.

### **Formulación del problema**

¿Qué efectos tiene la implementación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de noveno grado con edades de 14 a 15 años de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe?

### **Sistematización del problema**

¿Cuál es el nivel de memoria de trabajo previo a la aplicación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe?

¿Cuál es el nivel de memoria de trabajo posterior a la aplicación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe?

¿Existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de memoria de trabajo inicial y posterior a la aplicación de un programa de imaginería motora en los estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe?

¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe?

### **Justificación**

Flores, Ostrosky y Lozano (2012) desarrollan un esquema sobre el funcionamiento de las funciones ejecutivas, el cual sirve de modelo conceptual a estos procesos, dividiéndolos en cuatro niveles jerárquicos; en uno de ellos se encuentra el sistema de memoria de trabajo, conformado por: memoria de trabajo visual autodirigida, memoria de trabajo verbal-ordenamiento y memoria de trabajo visoespacial-secuencial. Los autores proponen que estos son procesos relacionados con el funcionamiento de la corteza prefrontal dorsolateral de mayor jerarquía cognitiva; consideran que si bien son procesos independientes, las FE se coordinan e interactúan con el fin de conseguir objetivos y hacen referencia a un amplio conjunto de capacidades adaptativas, que permiten analizar qué se quiere, cómo se puede conseguir y cuál es la respuesta a ejecutar más adecuada para conseguirlo, auto guiándose con instrucciones propias (lenguaje interior) y sin depender de indicaciones externas. Estos autores, con base en estos elementos teóricos diseñan la Batería neuropsicológica de funciones frontales y ejecutivas BANFE-2, siendo este un

instrumento de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012).

Este modelo considera que las funciones ejecutivas, entre ellas la memoria de trabajo y la flexibilidad mental, se relacionan con la activación y desarrollo de la corteza prefrontal dorso lateral (CPF DL) (Goldberg, 2002). Un estudio realizado por Flores (2007), en México describe en etapas el desarrollo de las FE, esta investigación demuestra que entre los 6 a 11 años de edad, existe un período en que las capacidades de planificación y organización se desarrollan más rápidamente; sin embargo estas no alcanzan niveles óptimos hasta edades más tardías, en este período van apareciendo conductas estratégicas, más organizadas y eficientes; así mismo entre los 12 a 15 años, se desarrollaría el control inhibitorio; mientras que otras funciones como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo o la resolución de problemas complejos siguen desarrollándose hasta el período comprendido entre los 16 a 30 años de edad; claramente estos períodos donde las funciones ejecutivas han demostrado desarrollarse con mayor rapidez coinciden con las etapas de escolarización.

Al hablar de MT como proceso cognitivo que permite mantener y manipular la información por un corto período de tiempo, es importante considerar el desarrollo de la corteza prefrontal dorso lateral y su proceso de mielinización que aumenta durante la infancia y adolescencia siendo este un punto de importancia en el desarrollo de las FE y favoreciendo en mayor eficacia en sus conexiones aferentes y eferentes con otras regiones corticales y subcorticales. Diferentes investigaciones sugieren que es importante optimizar la MT en población adolescente, puesto que es en esta etapa en la que se logra más fácilmente la adquisición y el potencializar procesos cognitivos como son la sensación, percepción, memoria y atención, necesarios para el aprendizaje, resultando en un aumento de la capacidad para el almacenamiento de la información a corto y largo plazo, y una maduración del uso de estrategias para facilitar el almacenamiento y evocación de dicha información. Por lo tanto, la MT es uno de los componentes neuro cognoscitivos vitales para que el adolescente logre generar nuevos conceptos científicos o aprendizajes académicos durante la escolaridad formal, debido a que es un sistema activo, que representa la capacidad de mantener la información relevante para el objetivo que se quiere lograr (López, 2013). Piaget (1967) refiere igualmente que la imaginación creadora se va

integrando gradualmente en la inteligencia, la cual se amplía en la misma proporción, por lo que estaría muy ligada al pensamiento; es decir imaginación y pensamiento tienen su proceso de desarrollo propio en la adolescencia.

En esta investigación se propone el implementar un programa de imaginería motora, en adolescentes sin patología neurológica en la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del Corregimiento de Catambuco como una estrategia para potenciar la MT facilitando la evocación de información, teniendo en cuenta que el desarrollo de la CPFDL en la adolescencia en edades comprendidas entre los 14 y 16 años se encuentra en una asíntota del desarrollo (Flores y Ostrosky, 2012). Esto refleja que los mejores niveles de desempeño en esta etapa, por lo que su estimulación potenciaría la integración de dos o más cosas que han tenido lugar en estrecha proximidad temporal, como por ejemplo datos que han sido mencionados en el transcurso de una clase, asociando un conocimiento nuevo con información de la memoria de largo plazo; e igualmente se fortalecería la habilidad que los estudiantes tienen para mantener en su mente algún tipo de información explicada por parte de otra persona (un docente), mientras se presta atención a otro aspecto de la misma tarea, por ejemplo recordar una fórmula mientras resuelve a un problema matemático en clase. Las tareas propuestas en el programa de imaginería tienen en cuenta el desarrollo cerebral general, por eso se espera que, inclusive puedan mejorar las calificaciones específicas en áreas como las matemáticas; esta investigación tiene en cuenta que el desarrollo lateral se realiza a medida que el niño va creciendo y más aún cuando es adolescente, puesto que el cuerpo caloso, que une los dos hemisferios cerebrales, se va mielinizando (Whitaker y cols, 2008 citado en Borrallo, Moragues & Lobo, 2015). El proceso de mielinización facilita la comunicación de la información entre las áreas de asociación de los dos hemisferios cerebrales, estos procesos se relacionan con la comprensión de los códigos del lenguaje alfabético y numérico para el desarrollo de las coordenadas espacio-temporales, que están estrechamente relacionadas con el aprendizaje matemático (Borrallo, Moragues & Lobo, 2015).

La investigación desarrollada por Inhelder y Piaget (1972), demuestra que en el desarrollo cognitivo del adolescente y en concreto en el desarrollo del pensamiento formal, también está implicada la imaginación, lo que quiere decir que los adolescentes pasan a razonar distintas posibilidades de una situación, aunque no tengan una existencia real y

concreta por medio de la imaginación; estos autores señalan que por medio razonamiento hipotético-deductivo y las conjeturas que el adolescente realiza a partir de imaginar realidades alternativas, son estructuradas las hipótesis las cuales que hay que verificar, siguiendo una lógica deductiva similar a realizar un proceso matemático, y es aquí donde el adolescente utiliza la imaginación para poder resolver un problema, usando así la memoria para realizar conjeturas previas anteriormente conocidas para llegar a un resultado. El Pensamiento proposicional ayuda a que el adolescente sea capaz de abordar las relaciones lógicas que se establecen entre enunciados o proposiciones, manifestadas bien a través de un lenguaje verbal, lógico o matemático; estas características del desarrollo del pensamiento formal implican imaginación que pueden ser aprovechadas para fortalecer el razonamiento verbal, lógico y matemático por medio de un programa de entrenamiento en imaginería, potenciando el aprendizaje y rendimiento en áreas específicas del adolescente escolarizado.

En los estudios realizados por Barkley, Major y Cross (2008), se señala que la memoria de trabajo verbal (la internalización del habla) y la memoria de trabajo no verbal son unas de las principales funciones cognitivas que están deterioradas en niños y adolescentes con déficit de atención, en el caso de los afectados los estudios muestran como los déficit de memoria de trabajo están asociados con dificultades en el rendimiento académico y comportamiento, derivándose en deterioro de funciones como: recuerdos incompletos, fallos al seguir las instrucciones, mantenimiento de los errores, mala comprensión de las instrucciones, baja resolución de problemas matemáticos, y mala comprensión lectora; por lo tanto la memoria de trabajo constituye un sistema de control cognitivo y de procesamiento ejecutivo que tiene como fin guiar adecuadamente el comportamiento.

Vitaro, Brendgen, Larose, y Trembaly (2005) destacan la relevancia de las funciones ejecutivas en los ámbitos educativos y constatan la importancia de los procesos implicados en el control de la conducta y el rendimiento académico. Demuestran que los procesos de regulación conductual y de atención son necesarios para tener éxito en la vida cotidiana, así como en las aulas de clase en las cuales se presentan desafíos cognitivos y emocionales que deben resolverse a lo largo del proceso de escolarización, por lo tanto, los estudiantes que tienen poca capacidad de regular su conducta son más susceptibles de tener problemas para prestar atención en clase, cumplir con las tareas en tiempo y forma, pero quizá lo más

importante, para inhibir las conductas impulsivas; esto resulta en que aquellos estudiantes con un menor control ejecutivo frecuentemente presentan mayor resistencia a permanecer y a desarrollar las tareas exigidas en el ámbito educativo, se esfuerzan menos, manifiestan menor interés y tienen mayores tasas de deserción escolar mientras que los alumnos con un control emocional, de atención, de memoria y de comportamientos más eficiente, se desenvuelven en el ámbito educativo con mayor naturalidad. Al considerar estos elementos se puede comprender la importancia de la presente investigación, ya que su objetivo radica, en que el programa propuesto puede repercutir positivamente en el proceso de aprendizaje, de los estudiantes y en su comportamiento teniendo en cuenta que la potenciación y fortalecimiento del nivel de la memoria de trabajo por medio de un programa de imaginería, resultaría en una transferencia mayor de información, facilitando su evocación, y generando la posibilidad de mejorar u optimizar las capacidades de aprendizaje al permitir mejorar el recuerdo de dígitos mediante la estimulación de la memoria de trabajo verbal-ordenamiento, la comprensión del lenguaje (memoria de trabajo verbal) y comprensión del entorno (memoria de trabajo visoespacial) (Lázaro & Ostrosky, 2012). Incluyendo la estimulación ambiental, también implicaría un mejor autocontrol, e inhibición de comportamientos inadecuados, dentro del aula, reflejándose en un mejor desempeño en su rendimiento académico, atención, buen comportamiento y seguimiento correcto de reglas, dentro del contexto escolar, familiar, o social.

Durante el proceso formal de aprendizaje, es decir, durante la escolarización, la memoria visual es un recurso propio del estudiante, el cual es moldeado gradualmente por el entorno educativo a través del uso de diferentes métodos audiovisuales para fortalecer el aprendizaje de los contenidos, permitiendo de esta manera no sólo la facilitación de la apropiación conceptual sino también logrando evitar el aburrimiento y estrés en el momento de aprender; por estas razones, el uso de dibujos, figuras esquemas, gráficos uso de audiovisuales, resultan siendo de apoyo fundamental para la comprensión de la asociación de los conceptos y teorías, además de ser un aspecto que va a la vanguardia con las formas de aprendizaje actuales, las cuales incluyen diferentes elementos tecnológicos y telecomunicaciones dado que hay uso masivo de internet y televisión (Agam, Hyun, Danker, Zhou, Kahana & Sekuler, 2009). Estos elementos serán considerados en la construcción del programa de imaginería que se propone implementar en este proyecto.

En cuanto a la memoria verbal-ordenamiento es una capacidad más compleja de disponibilidad léxica como la fluidez de verbos necesaria en el ámbito educativo para mejorar la comprensión de lenguaje y conceptos ofrecidos en el aula escolar. El hecho de que la fluidez verbal sea una tarea de producción de lenguaje y que la expresión y redacción verbal sean habilidades que se demandan de forma progresivamente incrementando la complejidad a medida que los niveles educativos aumentan, puede reflejar una influencia directa del desarrollo de capacidades expresivas de lenguaje oral sobre la fluidez verbal, tal como se ha encontrado en estudios comparativos de fluidez verbal en personas con distintos niveles educativos (Flores, Tinajero & Castro. 2011).

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar los efectos de la implementación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de noveno grado con edades de 14 a 15 años de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe.

#### **Objetivos específicos**

Establecer el nivel de memoria de trabajo previo a la aplicación de un programa de imaginería motora en estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe.

Establecer el nivel de memoria de trabajo posterior a la aplicación de un programa de imaginería motora en estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe.

Analizar las diferencias estadísticas en los niveles de memoria de trabajo, inicial y posterior, a la aplicación de un programa de imaginería motora en estudiantes de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe.

Analizar las diferencias estadísticas en los niveles de memoria de trabajo inicial y posterior a la aplicación de un programa de imaginería motora en hombres y mujeres de noveno grado, con edades de 14 a 15 años, de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe.

### **Marco de Referencia**

#### **Marco contextual**

La Institución Educativa Municipal Nuestra Señora de Guadalupe se ubicada en el municipio de Pasto, corregimiento de Catambuco, localidad de Botanilla. Está conformada

por las siguientes sedes: Sede central, Sede Chaves, Sede Botana, Sede San José de Catambuco y Sede Guadalupe, con la el objetivo de atender a población rural dispersa.

La Institución fue creada como respuesta a la necesidad de la población de un centro educativo de secundaria para cubrir la demanda de cupos escolares, surgiendo en un primer momento bajo la denominación de “Antonio Nariño”, un colegio de naturaleza comunal que se encontraba bajo la dirección del Rector Leonardo Llano Andrade y las docentes Teresa Calderón y Leonor Jurado. Sus labores académicas iniciaron en septiembre de 1983 con cuarenta y dos estudiantes de grado sexto y gracias a la colaboración de toda la comunidad se obtuvo el acto administrativo de ordenanza 016 de noviembre 14 de 1983, bajo el nombre de “Colegio Departamental Nuestra Señora de Guadalupe” de Botanilla, siendo de carácter mixto, naturaleza oficial y perteneciente al núcleo de desarrollo educativo de Catambuco. El Ministerio de Educación Nacional, mediante resolución No. 09496 de mayo 11 de 1987, aprobó estudios de los grados 6° a 9° de educación básica secundaria y el gobierno departamental mediante la Resolución No. 552 de julio 6 de 1990 y 839 de mayo 6 de 1991, aprobó estudios definitivos, en la básica secundaria y media vocacional.

La *Misión* de la Institución Educativa Municipal Nuestra Señora de Guadalupe, tiene una oferta educativa de calidad pertinente, basada en ciclos propedéuticos, desde los niveles de Preescolar, Básica, Media Técnica (Convenio SENA) y Técnica Profesional en agroindustria, optando el título de Técnicos profesionales en producción agroindustrial de alimentos, con prácticas productivas en la empresa institucional procesadora y comercializadora de Productos Lupita; Técnicos Profesionales en convenio con Universidades y educación de Adultos optando el título de Bachiller Académico. INSEG es una institución inclusora atendiendo necesidades educativas especiales. Además, la Institución desarrolla el Pilotaje en Bilingüismo; la formación artística y cultural en música a través de la Red de Escuelas de Formación Musical del Municipio de Pasto; y en Danzas, Expresión Guadalupana Ministerio de Cultura. Su proceso de formación se fundamenta en elementos de un currículo crítico social desde el campo intelectual de la educación para la libertad y formación humanística apoyados en recursos tecnológicos modernos, formando personas responsables, autónomas libres y gestoras de cambio social. Fomentamos la

criticidad en los campos de la ciencia, la tecnología y la cultura, con el propósito de lograr el desarrollo personal y social a través de un currículo pertinente.

La *Visión* de la IEM Nuestra Señora de Guadalupe, propone que esta entidad sea reconocida por contribuir al desarrollo social, económico, político y cultural de la región, ofreciendo nuevas alternativas de educación académica, bilingüe, técnica y técnica profesional. El accionar se fundamenta en contextos de aprendizaje significativo, a través de un currículo pertinente basado en ejes de pertinencia determinados de manera prospectiva y para desarrollar un currículo interdisciplinario y transversal, y propiciar una gestión participativa y en ambientes saludables de convivencia democrática y amplios espacios socioculturales que conllevan a una vida productiva, a través del desarrollo de competencias básicas y transversales, formando personas creadoras capaces de liderar el cambio social, presentando alternativas concretas para las familias y la comunidad en la búsqueda de un nivel de vida digno, de transformación de sus entornos, y así aporta a la construcción de un mundo más justo, equitativo y comprometido con el ambiente, la reconstrucción del tejido social, los derechos humanos y la minimización de la pobreza a través de la innovación y la competitividad “Por una educación crítica y creadora con sentido social”.

## **Método**

### **Paradigma metodológico**

La presente investigación se realizó desde el enfoque empírico analítico y el paradigma Cuantitativo, apoyándose la recolección de datos, a partir de valores numéricos, y análisis estadísticos, a través de la fundamentación teórica y la comprobación de hipótesis (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

### **Tipo de estudio**

El tipo de estudio fue explicativo, su objetivo consistió en establecer los efectos de la implementación de un programa de imaginería motora (variable independiente) sobre el nivel de memoria de trabajo (variable dependiente) en los estudiantes de la muestra conformada (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

### **Diseño**

El diseño de investigación fue cuasi experimental, con el fin de determinar el efecto de una variable independiente (*programa de imaginería motora*) sobre la variable dependiente

(*nivel de memoria de trabajo*), con grupos ya conformados o intactos, uno experimental y un grupo control (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

El diseño empleado fue de pre prueba y post prueba, esto implica que el grupo experimental fue expuesto a la variable independiente (programa de imaginería motora) y al grupo control no (véase Tabla 1); posteriormente, los dos grupos fueron comparados para identificar si el grupo que se expuso a la variable independiente presentó una diferencia significativa con respecto al grupo no expuesto (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

*Tabla 1*  
*Diseño cuasi experimental con preprueba y posprueba para grupo experimental y control.*

Grupo	Procedimiento		
<b>G<sub>1</sub></b>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
<b>G<sub>2</sub></b>	O <sub>3</sub>	–	O <sub>4</sub>

Nota. Adaptado de Hernández, Fernández y Baptista, 2014.

**G<sub>1</sub>**: Grupo de trabajo experimental.

**O<sub>1</sub>**: Observación de los niveles de MT mediante la Banfe-2 para el análisis de información de los resultados en el G<sub>1</sub>.

**X**: Representa la implementación del programa de imaginería motora en el G<sub>1</sub>.

**O<sub>2</sub>**: Observación de los niveles de MT mediante la Banfe-2 al implementar el programa de imaginería motora en el G<sub>1</sub>.

**G<sub>2</sub>**: Grupo control.

**O<sub>3</sub>**: Observación de los niveles de MT mediante la Banfe-2 para el análisis de información de los resultados en el G<sub>2</sub>.

**–**: Representa la ausencia del programa de imaginería motora en el G<sub>2</sub>.

**O<sub>4</sub>**: Observación de los niveles de MT mediante la Banfe-2 en ausencia del programa de imaginería motora en el G<sub>2</sub>.

### **Participantes**

Se contó con la participación de un grupo de estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del corregimiento de Catambuco, del grado noveno, de sexo masculino y femenino, con edades de 14 a 15, de nivel socioeconómico variado, provenientes de zona rural de la ciudad de Pasto.

## **Muestra**

La muestra total fue de 26 estudiantes, varones y mujeres, de 14 a 15 años, organizados en 2 grupos, 50% control (13 estudiantes) y 50% experimental (13 estudiantes), a partir de un muestreo incidental no probabilístico, debido a la disponibilidad de la institución educativa. La selección de la muestra se realizó a partir de los criterios de inclusión que se detallan a continuación.

**Criterios de inclusión.** Adolescentes que se encuentren matriculados académicamente en la I.E.M. Guadalupe del corregimiento de Catambuco. Con edades comprendidas entre 14 y 15 años. Que presenten consentimiento informado firmado por sus padres y asentimiento firmado por los estudiantes para poder participar en la investigación (Ver Anexo A y B).

**Criterios de exclusión.** Estudiantes que tengan menos de 14 años o más de 15 años. Que no presenten consentimiento informado o asentimiento firmado. Que presenten diagnóstico de (F70-F79) retraso mental, diagnóstico de (F84) trastorno generalizado del desarrollo, (F98.8) trastorno por déficit de atención con hiperactividad, (G40-G41) epilepsia, con antecedentes de (S06) trauma craneoencefálico o presenten discapacidad motora.

## **Estrategias, técnicas o instrumentos de recolección de información**

Para la realización de esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de información:

### **Encuesta dirigida a padres de familia.**

Se aplicó una encuesta para recopilar información personal, familiar, académica y datos relacionados con antecedentes clínicos; necesaria para realizar una caracterización de la población participe del estudio y delimitar la muestra de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión planteados en este proyecto, además del control de las variables intervinientes (Véase Anexo E).

**Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2 (BANFE-2).** Para la evaluación de los niveles de memoria de trabajo se aplicó a los participantes la prueba BANFE-2, de Lázaro, Ostrosky y Lozano (2012). Este instrumento evalúa las funciones complejas que dependen de la corteza orbitofrontal (COF), corteza prefrontal medial (CPFM), corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) y corteza prefrontal anterior (CPFA), a través de 14 pruebas: Stroop, Juego de Cartas, Laberintos, Señalamiento autodirigido, Memoria de trabajo visoespacial, Ordenamiento alfabético de palabras, Clasificación de cartas, Laberintos (Planeación), Torre de Hanoi, Suma y resta consecutiva, Fluidez verbal, Clasificaciones semánticas, Selección de refranes y Metamemoria.

Sus propiedades psicométricas indican una confiabilidad mayor a 0,80 en la mayoría de pruebas y una validez neuropsicológica que indica que las pruebas que la conforman son empleadas ampliamente por la comunidad internacional que garantizan la generalización y comparación de resultados entre diferentes grupos (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012).

Para la presente investigación únicamente se aplicaron las siguientes subpruebas que miden el nivel de Memoria de Trabajo (MT):

***Señalamiento autodirigido.*** Evalúa la capacidad de la persona para emplear la memoria visoespacial y señalar de manera autodirigida una serie de figuras.

***Suma y resta consecutiva.*** Se organiza en dos subpruebas que evalúan la capacidad para desarrollar secuencias en orden inverso (secuenciación inversa). Se compone de: Resta consecutiva A, Resta consecutiva B y Suma consecutiva.

***Ordenamiento alfabético de palabras.*** Calcula la capacidad para manipular y ordenar mentalmente la información verbal contenida en la memoria de trabajo.

***Memoria de trabajo visoespacial.*** Que estima la capacidad para retener y reproducir activa mente el orden secuencial visoespacial de una serie de figuras.

**Programa de imaginería motora (IM).** Para fortalecer o estimular el nivel de memoria de trabajo de la muestra se diseñó una técnica de intervención denominada *Programa de imaginería motora (IM)*, cuya estructura se indica en la Tabla 2.

Tabla 2  
Programa de imaginería motora.

Sesiones	Contenido
1	Preprueba
2 a 4	Imaginería motora visual autodirigida: Incluye elementos relacionados con posturas corporales de miembros superiores, inferiores y corporales.
5 a 8	Imaginería verbal-ordenamiento: Incluye la presentación de material verbal en diferente orden, el cual debe organizarse para formar palabras, frases
9 a 11	Imaginería visoespacial: se va a presentar material para que sea ordenado y resuelto (problemas lógicos matemáticos y mecánicos)
12	Posprueba

### Consideraciones éticas y bioéticas

Para la realización del programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo, se tuvo en cuenta la ley 10-90 donde se reglamenta el ejercicio y la profesión Psicológica de tal manera que la investigación se encuentre directamente ligada por un eje transversal que son los criterios éticos, bioéticos, y principios universales.

En primer lugar, se mantuvo un criterio de responsabilidad con la aplicación y los participantes. Según la norma descrita en el artículo 20 parágrafos 5 y 8, se establece como principio la confidencialidad y la evaluación de técnicas, y por medio de un consentimiento informado entregado a los padres y un asentimiento entregado a los estudiantes participantes de la investigación, se dio a conocer lo que se pretende realizar con la participación del sujeto en el programa.

Dentro del estudio fue necesaria la evaluación y aplicación de un programa además del uso de material psicotécnico, se garantizó que los investigadores cuenten con los conocimientos y preparación necesaria frente al tema y previo asesoramiento del personal docente de la Universidad de Nariño. También, para elaborar este proyecto y su oportuno desarrollo, se revisó el Código Deontológico (2006) para un manejo ético y responsable de la información que se utilizará en la investigación y no atentar contra la integridad del participante.

Los artículos tomados en cuenta para ello fueron:

Se guardó completa reserva sobre la información de la identidad de los participantes que en este caso son los estudiantes, salvo en los casos contemplados por las disposiciones legales (Artículo 10, Código Deontológico, 2006).

Se mantuvo en sitio cerrado y con la debida custodia los documentos obtenidos de la aplicación de las pruebas aplicadas y sus respectivos resultados (Artículo 10, Código Deontológico, 2006).

Por último, este estudio se desarrolló bajo los principios científicos y éticos, velando por la seguridad de los participantes, minimizando los riesgos que pudieran afectar a los mismos tanto física o emocionalmente como dicta la resolución 8430 (Ministerio de Salud, 1993).

## **Procedimiento**

Este estudio contó con cinco fases a desarrollar, las cuales se describen a continuación:

**Fase preliminar.** En esta fase se realizó el contacto con la I.E.M. Guadalupe, a quienes se le presentó el proyecto de investigación y se les solicito el permiso para llevar a cabo el desarrollo mediante un oficio, para poder garantizar los espacios necesarios para la intervención, en este se especificó el número de sesiones, intensidad horaria de cada sesión del programa de imaginería motora, concertando que la institución recibirá los resultados de la investigación; posterior a esto se dio a conocer el proyecto a la comunidad estudiantil (rector, docentes, estudiantes participantes y padres de familia) a quienes se les socializo los objetivos del proyecto y el desarrollo del mismo, verificando los criterios de inclusión, y solicitando a las personas dispuestas a participar en el programa la firma del consentimiento informado y el asentimiento informado por parte de los estudiantes y padres o acudiente. *2. Fase prueba piloto.* Para esta fase se realizó la construcción del programa de imaginería motora, a partir de la revisión teórica y de antecedentes relacionados con la metodología utilizada y características de aplicación. Antes de iniciar el desarrollo del programa de imaginería motora en la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe, se realizó una prueba piloto con 5 estudiantes con edades comprendidas entre los 15 y 16 años quienes tienen características similares a los participantes de esta investigación, con el fin de establecer que aspectos como: vocabulario, lugar y tiempo de intervención, metodología y

comunicación, sean de fácil comprensión para los participantes. **Fase de preprueba.** Se desarrolló el diligenciamiento de la ficha de registro del grupo experimental mediante la revisión del anecdotario del estudiante además de la entrevista con padres de familia y la entrevista con el docente director de grupo, la cual duro 20 minutos. Posteriormente se realizó la aplicación de la pre prueba, para medir el nivel de memoria de trabajo, por medio de la aplicación de la batería Banfe-2, las condiciones para la aplicación del instrumento fueron iguales para todos los participantes, con una duración de 40 minutos.

**Fase de intervención.** Tras concluir la aplicación de la pre prueba, se dio inicio al desarrollo del programa de imaginería motora en 10 sesiones, cada una con duración de 30 minutos, fase de intervención (50 minutos), para el grupo experimental, el programa consistió en trabajar de la siguiente manera; *Imaginería motora visual autodirigida* (sesión 2-4), que incluye elementos relacionados con posturas corporales de miembros superiores, inferiores y corporales; *Imaginería verbal-ordenamiento* (sesión 5-8), orientada a la presentación de material verbal en diferente orden, el cual debe organizarse para formar palabras, frases; *Imaginería visoespacial* (sesión 9-11), donde se suministró un material en físico, para que sea ordenado y resuelto (problemas lógicos matemáticos y mecánicos). En cada sesión la principal instrucción fue completar sin necesidad de moverse, solamente imaginando cumplir la tarea (Véase Anexo C).

**Fase de posprueba.** Finalmente se llevó a cabo la sesión de post prueba, con la aplicación de la batería Banfe-2 para el grupo experimental, en la cual se repetirá el procedimiento descrito en la fase de pre prueba, esto con el fin de comprobar si se causó alguna variación en el nivel de memoria de trabajo y determinar la eficacia del programa de imaginería motora.

**Fase final.** Finalmente se realizó una sesión de socialización de resultados a los estudiantes, padres de familia, administrativos y docentes involucrados de la I.E.M. Guadalupe del corregimiento de Catambuco.

### **Plan de análisis de datos o de información**

Teniendo en cuenta que el objetivo general del presente estudio fue determinar los efectos de la implementación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de 14 a 15 años, por ello, es importante resaltar que el

plan de análisis de datos fue una herramienta útil en la obtención del objetivo de esta investigación. El análisis se desarrolló en términos de paramétrico o no paramétrico, esto teniendo en cuenta los criterios para el desarrollo de análisis paramétricos, los cuales son: verificar que las variables presenten un nivel de medida de intervalo o razón, precisar la normalidad de los datos presentes en la población, y que exista homogeneidad en el grupo, es decir que la población a estudiar presenta varianzas homogéneas que pueden ser comparadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Por lo tanto, el análisis estadístico se realizó mediante la comparación de resultados iniciales y finales que son obtenidos del grupo experimental, a través de la puntuación global del nivel de memoria de trabajo a partir de cada subprueba (memoria de trabajo visual autodirigida, memoria de trabajo verbal-ordenamiento, memoria de trabajo visoespacial-secuencia) de la BANFE – 2, de Lázaro, Ostrosky y Lozano (2012). Inicialmente se determinó si los datos se distribuyen normalmente a través de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, complementado con la aplicación del test de Levene, por medio del cual se comparan varianzas para determinar la homogeneidad del grupo. Esto permitirá determinar cuál es el tipo de análisis pertinente, si es paramétrico se aplicará la prueba t de Student para muestras independientes que permitirá evaluar la diferencia estadística entre dos momentos, antes y después de la aplicación de una variable experimental. Por el contrario, si se trata de análisis no paramétrico, se usará la prueba U de Mann Whitney (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Este análisis estadístico se realizó utilizando el software Statistical Product And Service Solutions (SPSS) versión 23 orientado hacia las ciencias sociales que permitirá analizar todas las variables implicadas en este estudio.

### **Variables**

En este estudio se manejaron dos tipos de variables:

**Variable dependiente.** En este caso la variable dependiente de tipo continua-ordinal es el *nivel de memoria de trabajo* (MT), que hace referencia al puntaje global obtenido por los participantes en las pruebas de la Bateria Banfe-2 que miden el nivel de memoria de trabajo a partir del resultado de cada una de las subpruebas: Señalamiento autodirigido, Resta consecutiva A, Resta consecutiva B, Suma consecutiva, Ordenamiento alfabético de palabras y Memoria de trabajo visoespacial.

**Variable independiente.** La cual consiste en el programa de imaginería motora. Programa de intervención de 10 sesiones que se aplicó a los estudiantes del grupo experimental.

**Control de variables.** Para garantizar la eficacia del programa se ejerció control sobre variables que de alguna manera pudieran afectar los resultados.

**Lugar de intervención.** El control de esta variable se realizó conservando un lugar estable para toda la intervención.

**Espacio de trabajo.** El control de esta variable se realizó contando con un lugar limpio, bien iluminado y con buena ventilación, que permitirá una adecuada concentración y el apropiado desarrollo de cada una de las sesiones planteadas.

**Edad de los estudiantes.** Participantes cuyas edades expresadas en años completos fueron de 14 a 15 años de edad.

**Tiempos de intervención.** Se estableció un determinado tiempo para la aplicación, con ello se evitó las prolongaciones y disminuciones de tiempo, para así prevenir el cansancio.

**Asistencia al programa de intervención.** Los estudiantes que participaron del programa de imaginería motora, asistieron a las 12 sesiones, en las cuales la primera y la última de ellas corresponden a la aplicación de la pre prueba y post prueba de la Bateria Bamfe-2 y las 10 sesiones de intervención propuestas.

**Condiciones del experimento.** Se trabajó con dos grupos inalterados (ya conformados), experimental y control, manteniendo siempre características equivalentes como el número de participantes y edad. Se realizó la aplicación del programa de imaginería motora con el grupo experimental mientras al grupo control no se recibió sesiones de intervención, ni otro tipo de reforzamiento del programa.

## **Hipótesis**

### **Hipótesis de trabajo.**

Hi. Si al grupo experimental se le aplica un programa de imaginería motora, entonces se presentará una variación estadísticamente significativa en el nivel de memoria de trabajo de los participantes.

### **Hipótesis nula**

Ho. Si al grupo experimental se le aplica un programa de imaginería motora, no se presentará una variación en el nivel de memoria de trabajo de los participantes.

## **Resultados**

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas de la muestra, para poder conocer la distribución por sexo y edad de los evaluados. En segunda instancia se desarrollaron los análisis descriptivos de la variable dependiente (nivel de memoria de trabajo) obtenidos durante la pre prueba y post de Banfe-2 de los grupo control y grupo experimental. Posteriormente se implementó un análisis de comparación entre los grupos control y experimental (muestras independientes), mediante la prueba t de Student para muestras independientes. Finalmente, se realizó un análisis de comparación por sexo, para corroborar si existían diferencias significativas entre hombres y mujeres en el nivel de MT tras la aplicación del programa de imaginería motora.

### **Características sociodemográficas de la muestra**

La muestra total estuvo conformada por 26 estudiantes, organizados en 2 grupos de 13 personas cada uno (control y experimental), 18 personas de sexo femenino y 8 de sexo masculino, sus edades fueron de 14 y 15 años, con edad promedio de 14,5. A continuación, en la Tabla 3, se muestra la distribución por cada grupo, donde se evidencia una proporción equitativa de acuerdo a la edad, pero en el caso del sexo, se encontró mayor participación de mujeres que de hombres.

Tabla 3  
Distribución de Edad y sexo por Grupos

	Frecuencia	Porcentaje
Grupo Control n=13		
Sexo		
Femenino	8	61,5 %
Masculino	5	38,5 %
Edad		
14	6	46,2 %
15	7	53,8 %
Grupo Experimental n=13		
Sexo		
Femenino	10	76,9 %
Masculino	3	23,1 %
Edad		
14	7	53,8 %
15	6	46,2 %

**Comparación del nivel de MT antes y después del Programa de IM.** Se llevó a cabo un análisis de comparación de muestras independientes (grupo control y experimental), para determinar si la diferencia en las mediciones preprueba encontrada entre los grupos fue significativa o no. El análisis de la distribución de los datos indica que es necesario emplear la prueba de Shapiro-Wilk (para muestras menores a 50 observaciones), en la cual se encontró que el P valor fue mayor a 0,05 en todas las medidas de la MT (Ver Tabla 4); esto permite corroborar que la distribución de los datos fue normal y por lo tanto, para su análisis se empleó estadística paramétrica.

Tabla 4  
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

		Valor Estadístico	gl.	Sig.
Control	Preprueba	0,957	13	0,712
	Posprueba	0,935	13	0,394
Experimental	Preprueba	0,963	13	0,806
	Posprueba	0,937	13	0,416

Para el caso de variables independientes se realizó el test de Levene con el fin de determinar la homogeneidad de las varianzas de los niveles de memoria de trabajo en la pos prueba del grupo control y grupo experimental; obteniendo un p valor de 0,719 el cual es

mayor 0,05, esto indica que hay igualdad en las varianzas entre el grupo control y grupo experimental, por lo tanto, el resultado obtenido de nivel de memoria de trabajo tuvo un comportamiento parecido entre en grupo control y grupo experimental.

Dado que hay homocedasticidad (igualdad de varianzas), se aplicó la prueba paramétrica *t* de Student para muestras independientes, para comprobar la existencia de las diferencias encontradas en la preprueba y la posprueba. Se estableció que estas no fueron estadísticamente significativas, tanto para el grupo control, como para el experimental; puesto que el *P* valor fue mayor a 0,05 (Ver Tabla 5). Esto significa que, no se puede rechazar la hipótesis nula, en la cual se planteó que, si al grupo experimental se le aplicaba un programa de imaginería motora, no se presentaría una variación en el nivel de memoria de trabajo de los participantes. Por tal motivo, se concluye que las diferencias encontradas no fueron significativas, en términos estadísticos y que el programa implementado no logró el cambio esperado sobre el nivel de memoria de trabajo. En lo que respecta a la medición de la posprueba realizada con la presente muestra se aprecia que, si existe un incremento en el nivel de MT reflejado en el promedio obtenido por los estudiantes de grupo experimental, mientras que el grupo control disminuyó.

*Tabla 5*  
*Resultados de la prueba t de Student para determinar diferencias significativas en preprueba y posprueba.*

	Grupo				<i>gl</i>	<i>T</i>	<i>p</i>
	Control n=13		Experimental n=13				
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>			
Preprueba	101,08	8,55	96,23	9,13	24	1,397	0,175
Posprueba	102,08	5,07	103	7,59	24	0,364	0,719
Rangos	1		6,77				

*Tabla 6*  
*Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas para determinar diferencias significativas en grupo control y experimental.*

	Grupo				<i>gl</i>	<i>T</i>	<i>p</i>
	Preprueba n=13		Posprueba n=13				
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>			
G. Control	101,08	8,55	102,08	5,07	12	0,411	0,688
G. Experimental	96,23	9,13	103	7,59	12	1,708	0,113

La Tabla 6 muestra que al interior de los grupos la media se incrementó menos en el grupo control (1 punto de diferencia) y más al interior del grupo experimental (7 puntos de diferencia).

Para determinar el nivel de memoria de trabajo de la muestra antes de la aplicación del programa de imaginería motora, se aplicaron las subpruebas de la batería neuropsicológica Banfe-2 que miden la variable MT: Señalamiento autodirigido, Resta consecutiva A y B, Suma consecutiva, Ordenamiento alfabético y Memoria de trabajo visoespacial. Estas subescalas permitieron obtener un puntaje total de memoria de trabajo, a continuación, se describen los resultados obtenidos a detalle para cada grupo antes y después de aplicar la prueba al igual que se muestra la comparación entre los mismos.

### **Análisis pre prueba del nivel de memoria de trabajo**

En primer lugar, se realizó el análisis de los datos obtenidos del nivel de memoria de trabajo inicial de los estudiantes de grupo control y experimental, esto con el fin de establecer los valores previos para su posterior comparación y análisis al aplicar la prueba Banfe-2. Se desarrolló una comparación entre los promedios del nivel de memoria de trabajo de los participantes del grupo control y experimental para verificar equivalencia inicial de los grupos.

### **Comparación mediciones promedio del nivel memoria de trabajo entre grupos control**

– **experimental.** Se procedió aplicar la prueba t de Student para muestras independientes para realizar un análisis pre-prueba donde se obtuvo un P valor de 0,175 el cual es mayor a 0,05 por lo que se determina que no hay una diferencia estadísticamente significativa. En términos generales, se observó que el grupo control obtuvo un valor mayor que el grupo experimental en el nivel de memoria de trabajo antes de aplicar el programa de imaginería motora con respecto al grupo experimental con una diferencia de rangos de 4,85 presentada en la Tabla 7.

Tabla 7  
Resultados preprueba grupo experimental y grupo control.

Grupo	Control	Experimental	P-Valor	Rango de medias
Preprueba	101,08	96,23	0,175	4.85

### Resultados pos prueba del nivel de memoria de trabajo

El paso siguiente fue aplicar a los estudiantes de grupo experimental el programa de imaginería motora, al terminar este se realizó la pos prueba con la Banfe-2 al grupo control y grupo experimental.

**Comparación mediciones promedio del nivel de memoria de trabajo entre grupos control – experimental.** Una vez obtenidos los valores del nivel de memoria de trabajo se realizó la comparación mediante la prueba t de Student para muestras independientes, la cual arrojó un P valor de 0,719 el cual es mayor a 0,05 por lo que se determina que no hay una diferencia estadísticamente significativa. En términos generales se constató en el postest que en el grupo experimental se incrementó la media en 103, a diferencia del grupo control que obtuvo una media de 102 demostrando que una vez implementado el programa de imaginería motora se evidencio un mayor incremento en el nivel de memoria de trabajo para el grupo experimental (Ver Tabla 8).

Tabla 8  
Análisis pos prueba grupo control y experimental.

Grupo	Control	Experimental	P-Valor	Rango de medias
Posprueba	102,08	103	0,719	0,92

### Resultados intra grupos

Adicionalmente al análisis principal se realizó un análisis a partir de los datos obtenidos de cada grupo de estudiantes, se comparó los valores del nivel promedio en los valores de memoria de trabajo de la pre prueba y pos prueba para cada grupo.

**Pre prueba – pos prueba grupo control.** Para el análisis del grupo control antes y después de la prueba se utilizó el método t de Student para muestras relacionadas. En este análisis se obtuvo un P-Valor de 0,688 el cual es superior al 0,05 por lo que se determina que no hay una diferencia estadísticamente significativa. En términos generales, se observó un leve incremento en el nivel de memoria de trabajo entre la pre prueba y pos prueba realizada al grupo control, sin embargo, no hay significancia estadística (Ver Tabla 9).

Tabla 9  
*Análisis preprueba y pos prueba grupo control.*

Grupo	Preprueba	Posprueba	P-Valor
Control	101,08	102,08	0,688

**Pre prueba – pos prueba grupo experimental.** Para el análisis del grupo experimental antes y después de la prueba se utilizó el método t- de Student para muestras relacionadas. En términos generales, se observó un incremento mayor en el nivel de memoria de trabajo entre la pre prueba y pos prueba realizada al grupo experimental respecto al grupo control. En este análisis se obtuvo un P-Valor de 0,113 el cual es superior al 0,05 por lo que se determina que no hay una diferencia estadísticamente significativa. No obstante, al comparar el P-Valor entre el grupo control y experimental se observa que el grupo experimental tiene un P-Valor más aproximado al 0,05 lo que quiere decir que presenta una variación mayor que la del grupo control (Ver Tabla 10).

Tabla 10  
*Análisis preprueba y pos prueba grupo experimental.*

Grupo	Preprueba	Posprueba	P-Valor
Experimental	96,23	103	0,113

**Resultados sub pruebas**

Igualmente se realizó el análisis de las sub pruebas de la Banfe-2 que permiten medir los niveles de memoria de trabajo y funciones ejecutivas. Estas sub pruebas son; Señalamiento Autodirigido, Resta Consecutiva A, Resta Consecutiva B, Suma Consecutiva, Ordenamiento Alfabético y MT Visoespacial. Para realizar esta comparación se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas (Ver Tabla 11).

Tabla 11  
Resultados subpruebas Banfe-2

Grupo Control				
	Preprueba	Posprueba	P- Valor	Rango de medias
Señalamiento Autodirigido	25,9	28,6	0,057	2,7
Resta Consecutiva A	15,8	15,2	0,426	0,6
Resta Consecutiva B	13,8	16,8	0,03	3
Suma Consecutiva	22,2	22,5	0,737	0,3
Ordenamiento Alfabético	12,2	13,5	0,076	1,3
MT Visoespacial	11,2	5,5	0	5,7
MT Total	101,1	102,1	0,688	1
Grupo Experimental				
Señalamiento Autodirigido	26,8	27,2	0,787	0,4
Resta Consecutiva A	14,9	16,4	0,104	1,5
Resta Consecutiva B	10,8	14,5	0,137	3,7
Suma Consecutiva	21,2	22,7	0,148	1,5
Ordenamiento Alfabético	12,6	12,1	0,574	0,5
MT Visoespacial	9,9	10,2	0,857	0,3
MT Total	96,2	103	0,113	6,8

**Comparación de Subpruebas Grupo Control.** Para realizar la comparación se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas de la cual se puede decir que se observa un incremento en la puntuación de las subpruebas y con rangos descritos a continuación; señalamiento autodirigido (2,7), suma consecutiva (0,3) y ordenamiento alfabético (1,3). No obstante, en las pruebas resta consecutiva A (0,6) se observa una disminución en la puntuación. En la subprueba Resta consecutiva B (3) se obtuvo un P-valor de 0,03 el cual es menor a 0,05 lo que implica que si hubo una diferencia estadísticamente significativa al mejorar el resultado en la posprueba. En la subprueba MT visoespacial (-5,7) se obtuvo un P valor de 0 el cual es menor a 0,05 lo que implica que, hubo una diferencia

estadísticamente significativa, no obstante, esta diferencia demuestra que la puntuación fue menor a la de la posprueba. Observar a detalle los valores por subprueba en la Tabla 11.

**Comparación de Subpruebas Grupo Experimental.** Para realizar la comparación se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas donde se observa un incremento en la puntuación de las subpruebas con rangos descritos a continuación; señalamiento autodirigido (0,4), resta consecutiva A (1,5), resta consecutiva B (3,7), suma consecutiva (1,5) y MT visoespacial (0,3) No obstante, en la prueba ordenamiento alfabético se observa una disminución en un rango de (0,5), la cual puede explicarse a través de la tabla del control de variables. Los detalles de los valores por subprueba se muestran en la Tabla 11 y anexo F.

**Comparación de Subpruebas entre el rendimiento del Grupo Experimental y el Grupo Control.** Para realizar la comparación se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes de la cual se puede decir que se observa una mejoría en la puntuación del nivel de memoria de trabajo de los dos grupos, cabe resaltar que el P-valor presentado por el grupo experimental fue 0,113 y del grupo control fue 0,668. Con lo anterior es posible decir que el P-Valor del grupo experimental está más cerca de 0,05, es decir que tiene mayor probabilidad de presentar una diferencia estadísticamente significativa (Ver Tabla 6).

#### **Diferencias por Sexo en el nivel de Memoria de Trabajo Grupo control y Experimental**

Posteriormente al conocer los resultados entre grupos, en la preprueba y posprueba, se profundizó en un análisis de comparación por sexo, con el objetivo de determinar si existieron diferencias significativas entre niñas y niños (adolescentes), empleando nuevamente la prueba t de Student para muestras independientes, pero en este caso segmentando los datos de acuerdo al sexo. Estos resultados indican que no existieron diferencias significativas, por lo cual, el sexo tampoco fue un factor que determinara un cambio relevante sobre el nivel de memoria de trabajo, tras la aplicación del programa de imaginería motora (Ver Tabla 12).

Tabla

Diferencias entre hombres y mujeres en el nivel de memoria de trabajo

Grupo		Sexo	M	rangos	DE	T	gl	p
Control	Preprueba	Femenino (n=8)	100,8		6,5	0,103	11	0,92
		Masculino (n=5)	101,4		12			
	Posprueba	Femenino (n=8)	102,8	2	4,6	0,70	11	0,49
		Masculino (n=5)	100,8	-0,6	6,1			
Experimental	Preprueba	Femenino (n=10)	95,1		10,2	1,43	11	0,18
		Masculino (n=3)	100		2			
	Posprueba	Femenino (n=10)	101,8	6,7	6,5	1,04	11	0,32
		Masculino (n=3)	107	7	11,3			

Por lo anterior puede concluirse que los rangos de medias entre preprueba y posprueba en el grupo control el sexo femenino obtuvo un aumento de 2 mientras que el sexo masculino obtuvo una disminución de 0,6 y en el grupo experimental el sexo femenino obtuvo un incremento de rangos de medias de 6,7 mientras que el grupo masculino obtuvo un incremento de 7; así mismo el valor de p fue mayor a 0,05 que significa que este análisis no mostro cambios estadísticamente significativos referente al nivel de memoria de trabajo con respecto a la comparación por sexo.

### Correlación entre memoria de trabajo y sub pruebas

A continuación se realiza como análisis complementario una correlación para determinar la influencia de las sub pruebas al puntaje total de la memoria de trabajo, se aplicó la correlación de Pearson empleada en datos paramétricos, se obtuvo que en las sub pruebas resta consecutiva b, resta consecutiva a y señalamiento auto dirigido el p valor fue menor a 0,05 por lo que puede decirse que hay correlación y de acuerdo al coeficiente de Pearson se observa un valor positivo, determinando que existe una relación lineal entre estas sub pruebas respecto al nivel de memoria de trabajo; no obstante en las subpruebas restantes el p valor fue mayor a 0,05 indicando que no existe una relación que afecte estadísticamente esta variable.

Tabla

Correlación entre memoria de trabajo y sub pruebas pos test

		MT	MTViso	ORALF	SC	RCB	RCA	SEAU
MT	Correlación de Pearson	1	0,244	0,110	0,347	0,414*	0,488*	0,548**
	Sig. Bilateral		0,230	0,592	0,082	0,035	0,012	0,004
	N	26	26	26	26	26	26	26

### Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, el análisis estadístico indica que se acepta la hipótesis nula, dado que la implementación del programa de imaginería motora no tuvo un incremento estadísticamente significativo en el nivel de memoria de trabajo de los participantes; No obstante se reconoce que si se generaron resultados que muestran incremento de la MT en el análisis posprueba del grupo experimental en relación con el grupo control. En el grupo experimental se resalta que en las subpruebas señalamiento autodirigido, suma consecutiva, resta consecutiva A y B las puntuaciones presentaron un incremento, en lo que concierne al grupo control se observó una disminución en las subpruebas resta consecutiva y memoria de trabajo visoespacial, en el análisis posprueba llegando a mostrar descensos en los niveles de presentación de la variable, esto posiblemente se atribuye a variables intervinientes, así mismo se destaca que posiblemente los estudiantes se encuentran en una etapa distinta de su desarrollo y por ello priorizan otras funciones propias de los adolescentes.

En relación al análisis de los resultados entre grupos la aplicación de la prueba t de student para muestras independientes permite establecer que, aunque no se evidencio una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de MT en el post test si se presentó un aumento considerable en las medias del grupo experimental al igual que cambios en el grupo control. Los aumentos en el nivel de presentación de la variable son esperables en ambos grupos, dado que, si bien el grupo control que no se expuso al programa de intervención el aumento del rango de MT fue 1, atribuible al proceso de desarrollo neurobiológico normal que se espera durante la adolescencia; la maduración estructural de

diversas regiones encefálicas y sus conexiones neuronales, aportan en la adquisición de habilidades cognitivas, durante la adolescencia especialmente en asociación con procesos de escolarización y su constante estimulación (Echavarría, 2017). Por otro lado, en lo que concierne al grupo experimental se puede apreciar un incremento mayor en el nivel de MT atribuible al desarrollo del programa de imaginería motora al cual fueron expuestos.

Flores (2007), en un estudio realizado en México sobre las etapas del desarrollo de las FE, afirma que entre los 6 a los 30 años de edad, existen períodos continuos en que las capacidades de las FE se desarrollan más rápidamente; sin embargo, estas no alcanzan niveles óptimos hasta edades más tardías, esto comprende edades entre 12 y 30 donde la MT o la resolución de problemas complejos siguen desarrollándose hasta el período comprendido entre los 16 a 30 años de edad; evidenciando que el desarrollo de las FE con mayor rapidez coinciden con las etapas de escolarización. El mayor incremento en la MT mostrado por el grupo experimental, el cual se expuso al programa de intervención en imaginería motora ( incremento superior de medias con un rango de 6.8 a diferencia del grupo control con un rango de 1) indica que las tareas que debieron desarrollar los estudiantes durante la aplicación del programa de imaginería motora permite fortalecer y potenciar la memoria de trabajo, resultando posiblemente en el fortalecimiento de los bucles fonológicos y visoespacial, lo cual permite que se logre no solamente una mayor capacidad para retener los datos durante la ejecución de tareas, sino incluso una mejoría en la evocación de información. Se sugiere por lo tanto que se sigan desarrollando tareas para permitir mejorar el recuerdo de dígitos mediante la estimulación de la memoria de trabajo verbal-ordenamiento, la comprensión del lenguaje (memoria de trabajo verbal) y comprensión del entorno (memoria de trabajo visoespacial) para lograr mantener o incluso incrementar el nivel de presentación esta función ejecutiva (Lázaro & Ostrosky, 2012).

Entre tanto y realizado el análisis individualizado de cada una de las subpruebas de la Banfe -2 que permiten medir los niveles de memoria de trabajo y funciones ejecutivas se obtiene que, en el grupo experimental, aunque no existió evidencia estadísticamente significativa sí se mostraron cambios en cada subprueba y en su puntaje global de subpruebas de este grupo se vio un mayor incremento que el apreciado en el grupo control. En la subprueba de señalamiento autodirigido que evalúa memoria de trabajo visoespacial autodirigida mostro un aumento en un rango de 0,4 esto sugiere que al incrementarse esta

subprueba favorece al estudiante en la capacidad de desarrollar una estrategias de acción más eficaz, consiguiendo recordar al producir un efecto “supraspan” (Curtis, Zaid y Pardo, 2000) al mantener en su memoria de trabajo las figuras y la información verbal que conoce, sin repetirla ni omitirla, teniendo en cuenta esto se considera que la corteza prefrontal dorso lateral encargada de almacenar, codificar y evocar la información a partir de las funciones ejecutivas y la memoria fueron fortalecidas (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012).

La subpruebas resta consecutiva ( A / B ) y suma consecutiva, también lograron demostrar cambios, con rangos de 1,5, 3,7 y 1,5 respectivamente respecto a la preprueba, esto indica incremento en la capacidad para realizar procedimientos de cálculo sencillos pero en secuencia inversa tanto intra como entre decenas, lo cual muestra fortalecimiento de la habilidad para mantener en la MT resultados parciales, a la vez que se realizan sustracciones continuas, igualmente de inhibir la tendencia a sumar a favor de la tendencia a restar “normalizando” la operación (Ardila, Bernal, y Rosselli, 2016) por consiguiente, se puede afirmar que las tareas desarrolladas logran fortalecer en el estudiante la habilidad y flexibilidad para realizar cálculos mentales y generar estrategias y procedimientos para sumar y restar números enteros de varios dígitos; este proceso está relacionado por el incremento en las redes funcionales que integran la corteza pre frontal dorso lateral CPFDL las cuales se activan de forma bilateral significativa durante la realización de estas tareas (Gaitán y Rey, 2013).

Entre tanto en la subprueba de ordenamiento alfabético la puntuación de medias disminuyo en un rango de 0,5, esta evalúa la capacidad para mantener información en la MT y manipularla de forma mental, en este proceso se lleva a cabo la activación en el giro frontal medio y en el área 9-46, (Ardila, Bernal, y Rosselli, 2016) la cual busca generar que el individuo pueda aumentar su capacidad de memorización y manipulación de información verbal, favoreciendo el entendimiento de la forma gramatical y lógica dando un orden a las palabras o párrafos dentro de una oración; no obstante, su disminución en la puntuación puede deberse a factores como la validez interna, la cual puede explicarse a través de la tabla del control de variables (Ver Tabla 11 y anexo F), así mismo, el programa priorizó actividades de tipo lógico y es necesario igualmente fortalecer actividades más simples para abarcar de mayor manera la potenciación de la memoria de trabajo.

Como otro aspecto, se evidencio que la memoria de trabajo visoespacial en el grupo experimental tuvo un incremento en un rango de 0,3, esta subprueba evalúa la capacidad para retener y reproducir activamente el orden secuencial visoespacial de una serie de figuras, también mantiene información visoespacial en un sistema temporal de memoria y la procesa fortaleciendo en el aprendizaje (Lázaro & Ostrosky, 2012). En este sentido, se comprende que al poseer una función de mantenimiento y repaso activo de la información perteneciente al dominio visual y espacial, por ejemplo recordar dónde se han dejado las llaves, resolver problemas de geometría, rotar estructuras mentalmente y cualquier otra tarea en la que es necesaria la creación y manipulación de imágenes visoespaciales permitirán dar un mejor manejo en situaciones presentes en el ámbito educativo, social y familiar, puesto que se presenta la activación de la CPFDL durante el desempeño en tareas de MT visoespacial observable desde la infancia (Klingberg, 2010), esto facilitándoles a los adolescentes recordar por ejemplo la tareas agrícolas y/o pecuarias que deben desarrollar en su labores cotidianas, de forma ordenada y eficaz.

A partir de los datos obtenidos es posible decir que las sub pruebas relacionadas con el ordenamiento y almacenamiento son las que alcanzan mayores diferencias en el valor, puesto que en la adolescencia se están presentando procesos escolares altamente relacionados a la memoria de trabajo y que además buscan potenciar este tipo de capacidades (Vergara, 2011).

En cuanto al análisis de comparación por sexo para determinar si existieron diferencias significativas entre niñas y niños (adolescentes) donde se empleó la prueba t de Student para muestras independientes; respecto a los resultados obtenidos se evidencia que en la variable sexo, el grupo control el incremento en el sexo femenino fue de un rango de 2 y en el sexo masculino disminuyo en un rango de 0,6. Así mismo en el grupo experimental se observó que participantes del sexo femenino presentaron un incremento de rango de 6,7 mientras el grupo masculino un rango en 7; por consiguiente, se puede afirmar que en el análisis comparativo por sexo, el grupo experimental muestra un mayor incremento en el nivel de nivel de memoria de trabajo. Por lo tanto, se considera que aparentemente el sexo no fue un factor determinante en este estudio y en cuanto al desarrollo femenino y masculino se corroboran lo dicho por Vergara (2011) que la potenciación y fortalecimiento de las FE facilitan la comprensión entre los procesos cerebrales y la estimulación

ambiental y permitiendo desarrollar estrategias y programas de intervención que optimicen las FE en especial la MT esto derivando en la potenciación de procesos cognitivos como la atención, principalmente dentro de los ámbitos escolares para la resolución de conflictos y finalización de metas y así mismo mejorando su rendimiento en otros contextos tanto sociales como familiares.

Otro de los análisis complementarios que se realizó fue correlacional mediante la prueba de correlación de Pearson, el cual, mostró una relación lineal positiva entre memoria de trabajo y las subpruebas resta consecutiva A y B y señalamiento autodirigido ya que el valor de P fue menor a 0,05 denotando una significancia estadística; la cual indicaría que si la variable MT aumenta también aumenta las variables señalamiento autodirigido y resta consecutiva A y B. En este orden de ideas se puede afirmar que la MT visoespacial y la habilidad de desarrollar tareas de señalamiento auto dirigido y en asociación con auto instrucciones para realizar tareas de forma autónoma, hacen que se incremente el nivel de MT general, permitiendo el desarrollo de actividades académicas y cotidianas de manera autónoma y con menos posibilidad de olvidar las instrucciones (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012); por otra parte, las sub pruebas de resta consecutiva en sus dos formas, potencian la capacidad de almacenar y ordenar la información, proceso necesario en el contexto académico. A partir de lo anterior, es posible decir que la memoria de trabajo está directamente relacionada a otras importantes funciones cognitivas, por ejemplo, con habilidades académicas tales como la lectura y las matemáticas, cálculos aritméticos, gráficos, figuras e información verbal en estudiantes adolescentes (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012). Puesto que la memoria de trabajo permite llevar a cabo hasta las más sencillas tareas matemáticas como es comparar dos números, no obstante se resalta que para realizar esta tarea se necesita recuperar y recordar el significado de los símbolos los valores almacenados en la memoria a largo plazo, mantener la información, actualizarla y al mismo tiempo realizar la tarea para así saber cuál puede ser el número mayor y a partir de eso realizar otras operaciones como son la suma, resta división y multiplicación como operaciones básicas para llegar a otras operaciones más complejas.

Otero, Angarita y Arias (2010), manifiestan la importancia de diseñar programas y aplicar estrategias para mejorar la MT en adolescentes, que contengan elementos no verbales, ya que teóricamente aportan en el desarrollo de la propiocepción fortaleciendo

los procesos de aprendizaje, dada la correlación positiva que existe entre los procesos cognitivos como la inteligencia, la atención, la memoria, el lenguaje y el desarrollo lingüístico y motor fino; dicho de otra manera se considera que programas de imaginería motora como el diseñado para esta investigación son capaces de fortalecer la propiocepción logrando una mayor destreza motora, dado que se hacen ejercicios que le permiten a los estudiantes interpretar la información sensorial registrada a través de los sistemas sensoriales y modularla produciendo respuestas más adaptativas. Los ejercicios motores imaginarios ayudan a que el cerebro reconozca cuándo y cómo los músculos están contrayéndose y estirándose o doblándose, de tal manera que mejore la habilidad para entender los movimientos, igualmente comprender el movimiento de los músculos posibilita una mejor orientación espacial, lo cual puede redundar en mejorías en el manejo de los espacios dentro de los cuadernos y en general ayudar a que la MT especialmente visoespacial se fortalezcan, ya que el control del esquema corporal influye directamente en el manejo espacial de objetos estáticos y en movimiento.

En investigaciones de Otero, Angarita y Arias (2010) se realizan afirmaciones acerca de que los procesos cognitivos le permiten al adolescente transmitir pensamientos e ideas complejas, es por eso que resaltan la importancia de crear estrategias para fortalecer la coordinación de operaciones cognitivas, lingüísticas y perceptivo-motoras, fortaleciendo de esta manera las conexiones presentes en la CPFDL por medio de la propiocepción retrospectiva y prospectiva; es por eso que los ejercicios de imaginería motora propuestos en este ejercicio investigativo le permiten al adolescente ejercitar su habilidad para coordinar operaciones cognitivas lingüísticas y perceptivo motoras.

Barkley (2008) menciona que la MT no-verbal permite la visualización de un futuro hipotético por medio de la evocación mental de eventos posibles en respuesta a un objetivo o meta específicos, o sus posibles consecuencias; así pues, cuando el adolescente a través de los programas de imaginería logra visualizar un futuro hipotético, es posible que puede identificar los efectos de una toma de decisiones académicas y sociales. Por otro lado la MT verbal permite auto hablarse o darse instrucciones para finalizar una tarea, es decir que a través del fortalecimiento de las auto instrucciones se espera que la persona pueda perfeccionar sus habilidades para finalizar la tarea y alcanzar un objetivo, aun cuando se presenten fallas en el proceso.

Resaltando la importancia de la imaginería mental y que esta juega un rol importante en procesos como la memoria, los mecanismos de motivación, el razonamiento espacial (Moulton & Kosslyn, 2009), se considera que los programas imaginería aumenta la motivación de los estudiantes hacia el desarrollo de ejercicios que le permitan emplear mejores estrategias y acciones para lograr un fin, siendo posible que se haya dado un traslape hacia tareas académicas y actividades sociales, en las cuales se exige que pueda prever resultados futuros y consecución de metas.

El Programa en cuestión se diseñó a partir de varios elementos teóricos y evidencias recientes entre los que se destacaron para esta investigación los estudios que se presentan a continuación: Dahlin, (2011) realiza un estudio para examina la memoria de trabajo de 57 niños suecos de escuela primaria. En primer lugar, se examinó si la memoria de trabajo de los niños podría mejorarse mediante un programa de entrenamiento, como resultado se obtuvo que el entrenamiento de memoria de trabajo produjo efectos beneficiosos para los niños; dado que, al lograr incrementar las medidas de memoria operativa, concomitantemente se mejoraba el aprendizaje de los niños, la comprensión de lectura y sus habilidades matemáticas. Los resultados muestran que al trabajar la memoria puede verse como un factor crucial en el desarrollo del aprendizaje de los niños con necesidades especiales como TDH, trastorno del aprendizaje, autismo, y que las intervenciones para mejorar la MT pueden ayudar a los niños a ser más competentes en la comprensión de lectura y otros aprendizajes. Adicionalmente esta la investigación realizada por Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott (2008). Tiene como objetivo analizar el efecto del entrenamiento en memoria de trabajo sobre otras funciones cognitivas y el rendimiento académico en niños con dificultades de aprendizaje. El entrenamiento se hizo mediante un computador encargado de almacenar información verbal con varios juegos de memoria durante ocho semanas. Para establecer los cambios, se evaluó a los participantes antes y después de la intervención. Se comparó al grupo experimental que realizó un entrenamiento intenso (cuatro días a la semana) con dos grupos control, uno activo que entrenó sólo un día semanal, y otro pasivo, sin entrenamiento, los resultados mostraron que el grupo de entrenamiento intenso, mejoró significativamente más que los otros dos, en pruebas de memoria de trabajo verbal y visual, en habilidades verbales, deletreo y en una medida de inteligencia. Además, los efectos se mantuvieron hasta ocho meses después del entrenamiento. Por ello plantean, como una posible explicación

que el entrenamiento de la MT puede aumentar la eficiencia neural, es decir, que se necesiten menos recursos a nivel cerebral para realizar una actividad mental.

La presente investigación retoma una estructura similar a la propuesta con respecto a los elementos teóricos o constructos abordados, en cuanto a tiempo, duración, componentes temáticos, actividades y metodología, al tener en cuenta que la evidencia indica que la imaginería motora puede fortalecer el nivel de presentación de variables que integran las funciones ejecutivas o la inteligencia, como es el caso de la memoria de trabajo. Investigadores como Otero, Angarita y Arias (2010) resaltan la existencia de una relación entre la MT con otros procesos como la atención, los cuales, a su vez, estarían integrados dentro de los procesos de aprendizaje. Por otra parte, dentro de las teorías que explican las funciones ejecutivas, regularmente se contemplan tres tipos de funciones: inhibición, flexibilidad y memoria de trabajo, las cuales pueden operar conjuntamente, teniendo como base anatómica los lóbulos frontales (Días, Gomes, Reppold y Fioravanti-Bastos, 2015; Taktek, Zinsser y St-John, 2008). Esto refleja que la memoria de trabajo, no es una función independiente, sino que se encuentra vinculada con múltiples procesos; y de igual manera, algunas técnicas como la imaginería motora pueden aportar una estimulación cognitiva, no solo de una variable como la MT, sino de múltiples procesos cognitivos o ejecutivos, debido a la interconexión de los mismos.

La imaginería motora es una práctica mental moderna, aplicada en distintos programas con objetivos diversos, y que puede catalogarse como un estado dinámico, que se logra a través de distintas modalidades, y usualmente en base a cada sentido, o a partir de la combinación de varios (visión, audición, gusto, olfato, tacto); pero que a la vez, se define como un proceso activo, durante el cual la representación de alguna acción o conducta, es reproducida a nivel cognitivo dentro de la memoria de trabajo sin la necesidad de un estímulo externo (Fernández y Sánchez, 2018). Durante la adolescencia, en algunos casos, el desarrollo de funciones como la memoria de trabajo puede tardar y completarse en edades posteriores a los 16 años, a su vez este proceso se encuentra en función del aprendizaje generado durante de las etapas escolares (Flores, 2007).

Barkley (2008) refiriéndose en su teoría a la importancia de la MT no-verbal y MT verbal, explica la posibilidad de que cuando el individuo evoca imágenes visuales, estímulos estáticos o motores es posible internalizar las acciones sensorio motoras, las

cuales no solamente le permiten “sentir sus propias ejecuciones o a sí mismo”, sino que tiene que ver con la orientación de nuevas conductas y el recuerdo de las anteriores. Dado que se brindaban información verbal y no verbal durante el entrenamiento de una serie de acciones motoras, se esperaba el adolescente pueda autodirigir el comportamiento sugerido o presentado a través de imágenes, corregirlo si había necesidad a través de la internalización del habla fortaleciendo así mismo la MT y funciones ejecutivas como la flexibilidad y la inhibición aplicándolo en su ámbito escolar, traducándose en su comportamiento adecuado dentro del aula, la toma de decisiones, la atención y la adaptación a nuevos retos que requiere el estudiante.

Por otra parte, es claro que esta técnica no ha sido diseñada específicamente para fortalecer la memoria de trabajo, sino que ha sido utilizada en múltiples estudios buscando la estimulación de varios procesos cognitivos, aunque existen investigaciones que demuestran que la IM puede fortalecer el nivel de memoria de trabajo, al menos con poblaciones jóvenes, como es el caso de Malouin, Richards y Durand (2010) quienes llevaron a cabo un programa basado en imaginería motora de tipo visual y cinestésica, que logró incrementar el nivel de memoria de trabajo en un grupo joven. Lo que es cierto es que esta técnica parece mostrar resultados más óptimos en poblaciones con patologías asociadas al dolor físico, es decir que si bien la IM puede aplicarse para fortalecer algunos factores asociados al funcionamiento ejecutivo o la inteligencia, demuestra sobre todo beneficios importantes en personas que requieren de una reducción del dolor crónico, o que presenten fibromialgias, e incluso en casos de personas que experimentan el síndrome de miembro fantasma con dolor (Lastanao, 2020; Atenas, Espinoza, Kram y Toro, 2015; Morales-Osorio, 2012).

Particularmente en el estudio de Atenas et al. (2015) se concluye que los programas de imaginería motora implementados en personas con fibromialgias, han incluido a la memoria de trabajo como un componente de la técnica o una fase en sí misma, en la que se aborda la representación mental de diferentes movimientos, al imaginar acciones sin ejecutarlas con el cuerpo; dicha fase se cataloga como una operación cognitiva compleja autogenerada a partir de los procesos perceptivos y sensoriales, útiles para la reactivación de acciones motoras, que son específicas dentro de la MT. Por esto, es posible que la

imaginería y la memoria puedan operar conjuntamente y generen otro tipo de beneficios a nivel físico y psicológico en diversas poblaciones.

A nivel metodológico, se reconoce que el tamaño de la muestra fue pequeño, aun así, algunos antecedentes indican que en algunos programas de estimulación cognitiva se ha trabajado con muestras pequeñas y con pocas sesiones (de 2 a 3 semanas), por ende, el diseño de estos programas puede variar considerablemente (Arias y Soto, 2012). Aunque es claro que, a mayor tamaño muestral, mayor sería la probabilidad de que los resultados sean más contundentes, principalmente en investigaciones cuantitativas.

En lo que concierne al proceso de implementación del programa de IM, este se realizó de manera oportuna durante las distintas fases de construcción y aplicación del mismo, incluyendo una prueba piloto, útil para reajustar elementos específicos y así estructurar las sesiones y actividades del programa; la mayoría de sesiones estuvieron orientadas a fortalecer la imaginería motora visual autodirigida, la imaginería verbal de ordenamiento y la imaginería visoespacial. También se tuvo en cuenta el control de las variables extrañas, garantizando una adecuada intervención, en un espacio y ambiente acorde a las necesidades de los participantes. Por estos motivos, se puede afirmar que la implementación del programa fue adecuada, pero, como se menciona previamente, existen otros factores que pudieron limitar los resultados por ello se plantean a su vez posibles soluciones (ver anexo F), por tal razón, es posible que su diseño requiera de una revisión detallada y pueda fortalecerse o complementarse, esperando obtener resultados más contundentes en un futuro.

Otro factor clave es el diseño de investigación, debido a que al emplear solo una medición posttest general, es probable que los resultados no siempre sean estadísticamente significativos. Para resolver esta situación, autores como Hernández, Fernández y Baptista (2014) recomiendan el uso de diseños de cuatro grupos de Solomon, en el que se pueden emplear dos grupos control y dos grupos experimental, implementando una preprueba a un solo grupo control y uno experimental, y una posprueba a los cuatro grupos, con la ventaja de poder verificar los posibles efectos de la preprueba sobre la posprueba. En algunos escenarios los efectos de la estimulación cognitiva se comprueban a mediano o largo plazo, pues como argumentan Espert y Villalba (2014), las sinapsis neuronales que persisten, o se mantienen por un tiempo prolongado, son las que se activan de manera regular; esto sugiere

que, además de realizar una evaluación longitudinal, conviene incrementar la cantidad de sesiones del programa. Frente a esto, sería viable implementar una medición en un segundo momento, o basada en un diseño investigativo capaz de comprobar los efectos del programa a mediano o largo plazo, puesto que además de los posibles beneficios sobre la memoria de trabajo, pueden obtenerse aportes significativos en los procesos de aprendizaje, por ejemplo al mejorar la capacidad para recordar dígitos, la comprensión del lenguaje o el entorno, entre otros elementos, que no siempre se pueden evaluar en un momento o de una manera. En este punto, también se aclara que la MT puede potencializarse de forma más efectiva con una estimulación ambiental complementaria y constante.

A lo anterior, puede agregarse que, la medición de la memoria de trabajo se llevó a cabo mediante el instrumento BANFE-2, el cual ha sido diseñado para medir diferentes funciones frontales o ejecutivas y no solamente la MT; por lo tanto, la medición, además de realizarse en un solo momento, debido al diseño, también depende del tipo de instrumento. Aunque de acuerdo a Flores, Ostrosky y Lozano (2012) creadores de la prueba, la BANFE-2 presenta adecuadas propiedades psicométricas (confiabilidad de ,80 en la mayoría de subtest) y se afirma que las pruebas que miden la memoria de trabajo integran un nivel jerárquico independiente, que, a su vez, se asocia con otros procesos cognitivos que dependen del córtex prefrontal (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012).

Finalmente, cabe mencionar que, para lograr un adecuado entrenamiento de la memoria de trabajo se han empleado otras técnicas, además de la imaginería motora, entre ellas, los programas de autogeneración de información (Rosner, Elman & Shimamura, 2014). Estos programas han demostrado resultados óptimos en muestras jóvenes y podrían emplearse conjuntamente con los programas de imaginería motora, para complementar una estrategia integral que propicie una estimulación eficiente de la memoria de trabajo, aunque dada su flexibilidad, podrían utilizarse en otros procesos cognitivos asociados a la inteligencia o al aprendizaje, lo cual beneficiaría de todas formas a la población escolarizada.

### **Conclusiones**

Se puede afirmar que, se dio cumplimiento a los objetivos específicos, dado que fue posible establecer el nivel de memoria de trabajo previo y posterior a la implementación del programa y comparar las diferencias o el efecto que la técnica genera sobre la memoria de trabajo; sin embargo, es notorio que los resultados finales evidencian que, si bien existe una

diferencia en el nivel de memoria de trabajo luego de aplicar el programa de IM, esta no es estadísticamente significativa.

El señalamiento autodirigido y la memoria de trabajo visoespacial tienen una relación conjunta de funciones con la memoria de trabajo ya que en estas actividades el adolescente debe retener información y actualizarla al mismo tiempo, es aquí donde entra en juego el ejecutivo central manteniendo atención, selección y manejo de la información que se está procesando por medio del bucle fonológico y la agenda visoespacial y así mismo actualizándola y mediando el búfer episódico para procesar dicha información hacia la memoria a largo plazo, para que esta información pueda ser recuperada cuando sea necesario (Baddeley, 2000), por ello el potenciar y entrenar la memoria de trabajo visoespacial permite al adolescente mayor retención de información esto favoreciendo en tareas académicas como la resolución de cálculos aritméticos básicos hasta más complejos, lectoescritura recordando partes de lo escuchado o leído y así darle sentido a un párrafo ordenadamente.

Los resultados obtenidos pese a que estadísticamente no fueron significativos demostraron que se presentaron leves cambios que apoyan la técnica de imaginería motora y su aplicación en el programa de intervención, permitió un entrenamiento de las habilidades visoespaciales y procesamiento simultáneo de información por medio de imágenes mentales que evocan estímulos, sonidos, figuras, dibujos, olores, que anteriormente fueron percibidos por los sentidos, así mismo esta técnica debido a su capacidad de evocar futuros posibles potencian la capacidad al adolescente de la toma de decisiones, flexibilidad mental e inhibición de conductas necesarias en el ámbito escolar, familiar, social y actividades propias de la adolescencia.

Teniendo en cuenta a Flores (2007), que en sus estudios describe las etapas del desarrollo de las funciones ejecutivas por edades y que estas se fortalecen conforme al desarrollo entre la niñez y la adolescencia; siendo la memoria de trabajo la que se desarrolla al máximo en la adolescencia ( 14 y 30 años) por los estímulos, la experiencia y el aprendizaje en sus diferentes contextos se pudo evidenciar en este estudio que el entrenamiento en imaginería motora logro un incremento en los resultados de subpruebas y consolidado total del nivel de memoria de trabajo (grupo experimental); esto quiere que el desarrollo “normal” de las funciones ejecutivas y memoria de trabajo puede ser potenciadas

por medio de técnicas como la que se aplicó en este estudio, en efecto el incremento en la memoria trabajo, que es una función ejecutiva requerida en el desarrollo de tareas académicas, puede indicar que los estudiantes a través del entrenamiento pueden mejorar el “ejecutivo central”, que les permite controlar el procesamiento consciente de la información fonológica y visoespacial; y al mismo tiempo potenciar la capacidad para razonar novedosamente y atender de forma directa la información relevante para el objetivo.

Se puede considerar que la agenda visoespacial permite la creación de imágenes mentales y su manipulación es vital para entrenar a la persona para que imagine secuencias y posteriormente pueda manipularlas por medio del bucle fonológico esperando con esto que el estudiante pueda aprender hacer repasos subvocales para mantener la información de la memoria temporalmente, lo cual posibilita que en un examen pueda repasar las ejecuciones desarrolladas e incluso comprender los pasos faltantes para la resolución de problemas o consecución de metas.

Por medio del entrenamiento de imaginería verbal ordenamiento es posible potenciar la MT en función de la optimización de almacenamiento y evocación adecuada, permitiendo al estudiante el desarrollo de tareas que les exijan el manejo de más datos visuales y auditivos, optimizando e incluso aumentando la capacidad de razonamiento dado que le sería posible mantener mayor información para su análisis dinámico; permitiendo a la memoria a corto plazo repasar e impedir el olvido de la información y poder transferirla a la memoria largo plazo.

A raíz de estos hallazgos, surgen algunas reflexiones prácticas, principalmente a nivel metodológico, para que se tengan en cuenta en la construcción de programas de estimulación cognitiva, que aspiren fortalecer la memoria de trabajo, u otras variables asociadas al funcionamiento ejecutivo o cognitivo de adolescentes escolarizados.

De acuerdo al análisis realizado respecto a la preprueba y posprueba del grupo experimental se resalta que existen diferencias que si bien no son estadísticamente significativas si se observa un incremento en el nivel de memoria de trabajo mayor al presentado entre la preprueba y posprueba del grupo control. Igualmente se evidencia que el grupo experimental al momento de aplicar la preprueba presentó un nivel de memoria de trabajo inferior que el grupo control y en la posprueba si se evidencia un valor que supera el obtenido en el grupo control; Cabe resaltar que el programa de intervención logro un

impacto favorable en el grupo experimental y se considera que el programa de imaginería motora fue una herramienta que contribuyó a mejorar el funcionamiento de la memoria de trabajo.

### **Limitaciones y Recomendaciones**

A continuación, se plantean algunas limitaciones y recomendaciones puntuales, importantes para investigaciones futuras.

Dada la situación de aislamiento, producto de la pandemia por COVID-19, no sólo en Colombia sino en muchos países surgieron restricciones y alteraciones de diversa índole que afectaron negativamente el desarrollo de los procesos educativos e investigativos, en este caso particular, debido al cierre de instituciones educativas y dificultades para obtener participantes que permitan conformar una muestra grande de estudio, por tal razón se recomienda que se trabaje con muestras más representativas y preferiblemente en condiciones en las cuales los participantes puedan permanecer constantemente asistiendo a las sesiones o actividades programadas. Con un estricto control de las variables extrañas y con una prueba piloto previa, que garantice un diseño de calidad; al respecto se propone también implementar una revisión por jueces expertos que puedan previamente revisar el contenido, método y elementos puntuales del programa diseñado, previo a su aplicación.

Se recomienda trabajar desde un diseño experimental, en el que exista más de una medición (longitudinal), o un diseño de cuatro grupos de Solomon, lo cual permitiría profundizar a la vez en los análisis estadísticos, capaces de determinar si las diferencias encontradas son significativas o no; pues para el fortalecimiento del conocimiento de la psicología, es necesaria la construcción de estudios experimentales, que evidencien y validen desde las prácticas empíricas el conocimiento teórico y de esta manera robustecer el trabajo realizado en el ámbito educativo y sus posibles variables en otros ámbitos.

También se pueden emplear análisis complementarios, no sólo de diferencias o comparación de muestras independientes, sino de la potencia estadística o del tamaño del efecto, lo que permite comprobar la magnitud de los resultados encontrados (Ledezma, Macbeth & Cortada, 2008).

Es viable que los programas de imaginería motora dispongan de varias sesiones y que estas se lleven a cabo de forma continua, lo que podría garantizar una mayor efectividad cuando finalice la intervención. Preferiblemente con varias semanas de estimulación

cognitiva y, además, con una evaluación constante y a mediano plazo, generando así impactos más notorios en las muestras objeto de estudio, lo cual puede comprobarse evaluando el proceso en diversos momentos, aunque no es fácil que las instituciones educativas dispongan de un tiempo prolongado para que los adolescentes escolarizados participen activamente de este proceso.

Es necesario realizar las intervenciones teniendo en cuenta las posibles circunstancias que se presentan en el contexto escolar, por ejemplo, tiempos de trabajos finales, vacaciones o finalización del periodo escolar con el fin de no obstaculizar la aplicación de preprueba/ posprueba y del programa.

Se recomienda realizar investigaciones relacionadas con la aplicación del programa a otros grupos etarios, con condiciones socioculturales y educativas variadas, que permitan fortalecer los resultados que se obtienen con poblaciones sin patología neurológica; igualmente se recomienda en próximas investigaciones tener en cuenta igualdad en el número de participantes según su sexo, puesto que en esta investigación en el grupo experimental hubo menor participación de sexo masculino.

Finalmente, se debe tener en cuenta la importancia de mantener orden en cuanto al tiempo, lugar y número de cada una de las sesiones aplicadas, permitiendo la implementación de variaciones del programa de imaginería motora, para identificar con precisión los efectos y beneficios obtenidos, a partir de la elaboración de un marco de antecedentes más amplio para poder optimizar mejor el programa, donde se cuente con una flexibilidad que garantice el buen desarrollo de la estrategia.

## **Referencias**

- Agam, Y., Hyun, J.S., Danker, J.F., Zhou, F., Kahana, M.J. & Sekuler, R. (2009). Early neural signatures of visual short-term memory. *NeuroImage*, 44 (2), 531–536. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053811908009968>
- Albarracín, A. & Montoya, D. (2016). Programas de intervención para estudiantes universitarios con bajo rendimiento académico. *Informes Psicológicos*, 16(1), 13-34. <http://dx.doi.org/10.18566/infpsicv16n1a01>
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2008). Evaluating the validity of the automated working memory assessment. *Educational Psychology*, 28(7), 725-734.
- Aponte, M., & Zapata, M. (2013). Caracterización de las funciones cognitivas de un grupo de estudiantes con trastornos específicos del aprendizaje en un colegio de la ciudad de Cali, Colombia. *Psychologia. Avances de la disciplina*, 7 (1), 23-34.
- Arán, V. (2011) Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico, *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 29, pp. 98-113 Universidad del Rosario Bogotá, Colombia.
- Ardila, A., Bernal, B., & Rosselli, M. (2016). Área cerebral del lenguaje: una reconsideración funcional. *Rev Neurol*, 62(03), 97-106
- Argüello, D., Jácome, K., Martínez, L., Pineda, G. & Conde, C. (2013). Memoria de trabajo en niños escolarizados: efecto de intervalos de presentación y distractores en la prueba computarizada Memonum. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(2), 310-323.
- Arias, L. & Soto, M. (2012). Diseño de un Programa de Autorregulación Emocional (PAE) en niños, dirigido a padres. *Corporación Universitaria Iberoamericana*, 1-35.
- Ashen, a, A. (1984). ISM: “The Triple Code Model for imagery and psychophysiology”. *Journal of Mental Imagery*, 8(4), 15-42.

- Atenas, E., Espinoza, Y, Kram, D. y Toro, S. (2015). Descripción de los efectos de la Imaginería Motora Graduada en la modulación del dolor en personas con Fibromialgia (tesis de grado). Universidad UCINF, Santiago de Chile.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York, NY: W.H. Freeman and Company
- Baddeley, A. (2000). El buffer episódico: ¿un nuevo componente de la memoria de trabajo?. *Tendencias en ciencias cognitivas*, 4 (11), 417-423.
- Barkley, E., Major, C., & Cross, K. (2008). Técnicas de aprendizaje colaborativo. Manual para el profesorado universitario.
- Barkley, R. (2008) El TDAH como trastorno de las funciones ejecutivas: aplicaciones para su manejo en el aula” *II congreso nacional de TDAH*. Madrid.
- Barreyro, J., Burin, D., & Duarte, A. (2009). Capacidad de la memoria de trabajo verbal. Validez y fiabilidad de una tarea de amplitud de lectura. *Interdisciplinaria*, 26 (2), 207-228.
- Batista, J. (2012) Revisión teórica de las funciones ejecutivas, *Instituto de estudios en educación- IESE*, Vol. 14. Universidad del Norte
- Bauermeister, J. (2008). *Hiperactivo, impulsivo, distraído: ¿me conoces?: guía acerca del déficit atencional para padres, maestros y profesionales*. Guilford Press.
- Borrallo, M., Moragues, E., & Lobo, M. (2015). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 22-31.
- Canet, J., Andrés, M., Demagistri, S., Mascarello, G. & Burin, D. (2015). Rol de las funciones inhibitorias en la memoria de trabajo: evidencia en niños y adolescentes. *Pensamiento Psicológico*, 13(2), 109-121.

- Carpenter, C. B. (1894). *Principles of mental physiology* (4th ed.). New York, NY: Appleton.
- Cattaneo, L., & Rizzolatti, G. (2009). The mirror neuron system. *Archives of neurology*, 66(5), 557-560.
- Cautela, J. R. y Sambperil, L. (1989). Imagatletics: The applications of covert conditioning to athletic performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 1, 82-97.
- Código Deontológico y Bioético (2006). *Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de psicología, se dicta el código deontológico y bioético y otras disposiciones*. Documento institucional.
- Corbin, C. B. (1972). Mental practice. En W.P. Morgan (Ed.), *Ergogenic Aids and Muscular Performance* (pp. 93-118). New York: Academic Press.
- Curtis, C. E., Zaid. D. H. & Pardo, J. V. (2000). Organization of working memory in the human prefrontal cortex: a PET study of self-ordered object working memory. *Neuropsychologia*, 38, 1503, 1510.
- Dahlin, K. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing*, 24(4), 479-491.
- Días, N. M., Gomes, C. M. A., Reppold, C. T., Fioravanti-Bastos, A. C. M., Pires, E. U., Carreiro, L. R. R., & Seabra, A. G. (2015). Investigación de la estructura y composición de las funciones ejecutivas: análisis de los modelos teóricos. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 140-152. doi: 10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p140-152
- Díaz, J., y Mora. J. A. (2008). Estrategias representacionales en deportistas: el control de las imágenes como herramienta facilitadora. Recuperado de <http://www.uma.es/contrastes/pdfs/MON2009/ContrastesMON2009-05.pdf>
- Echavarría, L. M. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-247. doi:10.15381/rinvp.v20i1.13367
- Espert, R., & Villalba M. (2014). Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica. *Therapeia*, (6), 73-93.

- Fernández-Gómez, E., & Sánchez-Cabeza, Á. (2018). Imaginería motora: revisión sistemática de su efectividad en la rehabilitación de la extremidad superior tras un ictus. *Rev. neurol. (Ed. impr.)*, 137-146.
- Flores, J. (2007). *Desarrollo neuropsicológico de funciones frontales y ejecutivas de 6 a 30 años*. Tesis de Doctorado. UNAM. Facultad de Psicología.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2012). BANFE: Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales. *México, DF: Manual Moderno*.
- Flores, J.; Castillo, R. & Jiménez, N. (2014) Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, vol. 30, núm. 2, pp. 463-473 Universidad de Murcia, España
- Flores, J.; Tinajero, B. & Castro, B. (2011) Influencia del nivel y de la actividad escolar en las funciones ejecutivas. *Revista Interamericana de Psicología*, Vol. 45, Num. 2, pp. 281-292
- Gaitán, A., & Rey, C. (2013). Diferencias en funciones ejecutivas en escolares normales, con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastorno del cálculo y condición comórbida. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31 (1), 71-85.
- Goldberg, E. (2002). *The executive brain: frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford University Press.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª. ed.) México D.F., México: Mcgraw-hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Holland, S. K., Plante, E., Byars, A. W., Strawsburg, R. H., Schmithorst, V. J., & Ball Jr, W. S. (2001). Normal fMRI brain activation patterns in children performing a verb generation task. *Neuroimage*, 14(4), 837-843.
- Inhelder, B & Piaget, J. (1972). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires: Paidós.

- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in cognitive sciences*, 14(7), 317-324.
- Lastanao, (2020). Imaginería motora en el dolor crónico. *Revista electrónica de Portales Médicos*, 15 (14), 701. Recuperado de <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/imagineria-motora-en-el-dolor-cronico/>
- Lázaro, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Editorial El Manual Moderno.
- Lázaro, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2012). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2*. Manual Moderno: México.
- Ledesma, R., Macbeth, G & Cortada, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425-439. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80511493002>
- López, M. (2011) Memoria de trabajo y aprendizaje: aportes de la neuropsicología *Neuropsicol.* Vol. 5 N° 1, pág., 25 – 47. - Universidad Católica Argentina. Buenos Aires.
- López, M. (2013). Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 13, núm. 3, pp. 1-19 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica
- Malouin, F., Richards, C. & Durand, A. (2010). Normal aging and motor imagery vividness: implications for mental practice training in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 91 (7), 234-257.
- Ministerio de la Protección Social (2006). *Ley 1090 de 2006: Código Deontológico y Bioético para el ejercicio de la profesión de Psicología*. Documento Institucional.
- Ministerio de Salud (1993). *Resolución N° 008430 de 1993: normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. Documento institucional.
- Morales, M. (2012). Imaginería motora graduada en el síndrome de miembro fantasma con dolor. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 19(4), 209-216.

- Moreno, P. (26 de mayo de 2016). Desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y la adolescencia [Mensaje en un blog] Red Cenit. Recuperado de <https://www.redcenit.com/desarrollo-de-las-funciones-ejecutivas-durante-la-infancia-y-la-adolescencia/>
- Moulton, S., & Kosslyn, S. (2009). Imagining predictions: mental imagery as mental emulation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1521), 1273-1280.
- Orjales, I. (2000). Déficit de atención con hiperactividad: el modelo híbrido de las funciones ejecutivas de Barkley. *Revista complutense de educación*, 11(1), 71.
- Ostrosky, F., & Lozano, A. (2006). Digit span: Effect of education and culture. *International Journal of Psychology*, 41(5), 333-341.
- Otero, B., Angarita, M. y Arias, P. (2010). Percepciones de terapeutas ocupacionales sobre el lenguaje y la comunicación de los niños con déficit de integración sensorial. *Revista de la Facultad de Medicina*, 58(4).
- Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(3), 45-50.
- Pearson, J., Clifford, C. W., & Tong, F. (2008). The functional impact of mental imagery on conscious perception. *Current Biology*, 18(13), 982-986.
- Piaget J. (1967) La formación del símbolo en el niño. Habana, Cuba: Ciencia y Técnica; 1967. p. 351-57
- Rosner, Z. A., Elman, J. A. & Shimamura A. P. (2014). The Generation Effect: Activating Broad Neural Circuits During Memory Encoding. *Cortex*, 49, 7, 1901–1909.
- Taktek, K., Zinsser, N. & St-John, B. (2008). Visual versus kinesthetic mental imagery: efficacy for the retention and transfer of a closed motor skill in young children. *Can J Exp Psychol*, 62 (3), 174-187.

Tirapu, J. Y Muñoz, J. (2005) Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*.  
Vol.41 (8): 475-484

Vergara, M. (2011). *Funciones ejecutivas y desempeño académico en estudiantes de primer año de psicología de la corporación universitaria minuto de dios, en bello Antioquia*.  
(Tesis de maestría). Universidad de san buenaventura, Medellín

Vitaro, F., Brendgen, M., Larose, S., & Trembaly, R. E. (2005). Kindergarten disruptive behaviors, protective factors, and educational achievement by early adulthood. *Journal of educational psychology*, 97(4), 617.

**ANEXOS**

**Anexo A. Formato de Consentimiento Informado**

**DOCUMENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS GENERALIDADES DE LA  
INVESTIGACIÓN PARA PADRES O REPRESENTANTE LEGAL**

**¿Cuál es el nombre la investigación?**

Efectos de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del corregimiento de Catambuco.

**¿En qué consiste esta investigación?**

Determinar los efectos de la implementación de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del corregimiento de Catambuco.

**¿Quién es el responsable de esta investigación?**

Este proyecto es realizado por los estudiantes del Programa de Psicología de la Universidad de Nariño, PAOLA ANDREA CAICEDO SANTACRUZ y DANNY MAURICIO CHAUCANES MORA, asesorada por la Psicóloga Magister en Neurorehabilitación, ADRIANA DEL PILAR PERUGACHE RODRIGUEZ, como parte del trabajo de grado para optar por el título de Psicólogo de la Universidad de Nariño.

**¿Qué deben hacer las personas que participan en esta investigación?**

Los participantes deben responder a la prueba psicológica que evalúa el nivel de memoria de trabajo en dos oportunidades, antes y después de la aplicación del programa de intervención, del cual también serán partícipes.

**¿Qué molestias o riesgos puede llegar a tener quien participe en la investigación?**

La participación y la aplicación de la prueba psicológica NO generan riesgos, sin embargo, puede llegar a presentarse cansancio físico durante la prueba o en el transcurso de las sesiones del programa de intervención.

**¿Qué pasa si mi hijo (a) no quiere participar o si yo no quiero que el participe en la investigación?**

Ante todo, la participación es voluntaria: para que un estudiante participe deberá cumplir con los requisitos de autorización informada, que consisten en la firma del consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes, y del asentimiento informado por parte de los estudiantes.

**¿Qué pasa si mi hijo (a) o yo no queremos participar en la investigación, pero él o ella ya respondió los cuestionarios?**

Si el estudiante o sus padres deciden retirarse de la investigación, el equipo procederá a eliminar los datos obtenidos y a destruir la prueba psicológica respondida, sin que ello acarree ninguna consecuencia, no quedará registro de nombres ya que la participación es anónima.

***AUTORIZACIÓN INFORMADA  
PADRES O ACUDIENTES***

Si su decisión es que su hijo (a) PARTICIPE en la investigación, por favor diligencia lo que hay a continuación.

Por medio de la presente autorizo que \_\_\_\_\_, quien está bajo mi custodia legal, participe en la investigación denominada “Efectos de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del corregimiento de Catambuco”.

Declaro que he leído y comprendido el documento informativo, y que se me han aclarado los aspectos relacionados con el objetivo, los participantes, el procedimiento, los posibles riesgos y molestias, y los beneficios que implica esta investigación.

Declaro que no he sido sometido a ningún tipo de presiones y que mi decisión de participar en esta investigación es completamente voluntaria.

Entiendo que conservo los derechos de retirarme del estudio en cualquier momento, de que la información será manejada de manera confidencial, de hacer preguntas en cualquier momento y de ser informado de datos relevantes de la investigación, en los términos que se expresan en el documento informativo.

En constancia se firma en San Juan de Pasto, a los \_\_\_\_ días, del mes de \_\_\_\_\_, del 2018.

Nombre y Cédula	Firma	Teléfono de contacto
Padre/Madre de Familia o Acudiente		

**Anexo B. Formato de Asentimiento Informado para Estudiantes**

Yo, \_\_\_\_\_, entiendo que me piden que participe, si yo quiero, en la investigación denominada “Efectos de un programa de imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo en estudiantes de la I.E.M. Nuestra Señora de Guadalupe del corregimiento de Catambuco”.

Declaro que he leído esta información y la he comprendido. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas después, si las tengo.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo, sé que puedo retirarme cuando quiera, sé que la información que yo provea en el curso de esta investigación y mi identidad como participante, es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio, sin mi consentimiento, y que si hay una información importante me la darán a conocer.

Sé que sólo podré participar en esta investigación si mis padres o las personas que responden por mí, también lo autorizan.

Por lo anterior SI QUIERO PARTICIPAR en la investigación.

Nombre y Documento de identidad	Firma	Teléfono de contacto
Estudiante		

**Anexo C. Programa de Imaginería Motora.**

**DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE INFORMACIÓN QUE SE VA PRESENTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE IMAGINERÍA MOTORA.**

NÚMERO DE SESIÓN	TIPO DE INFORMACIÓN A EJECUTAR	
	Evaluación inmediata del recuerdo	
	Escenas a imaginar.	Imágenes a presentar
SESIÓN 1	Imaginé las palmas de sus manos	
	Imaginé el dorso de sus manos	
	Imaginé la planta de sus pies	
	Imaginé el dorso de sus pies	
	Imaginé que levanta sus cejas	
	Imaginé que saca su lengua	
	Imaginé que cruza sus pies	
	Imaginé que une las yemas de los dedos de su mano derecha con las de su mano izquierda	

---

Imaginé que frota sus manos



---

Imaginé sus manos entrelazando los dedos



---

Imaginé sus manos haciendo puños



---

Imaginé sus manos aplaudiendo



---

Imaginé que realiza un corazón con sus manos



---

Imaginé que da un apretón de manos como un saludo



---

Imaginé que cruza sus brazos



---

Imaginé que toca sus rodillas con sus manos



---

Imaginé que pone las manos detrás de su cabeza



---

Imaginé que coloca sus manos en sus hombros



---

Imaginé que coloca las palmas de sus manos sobre su cabeza



---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: vegetales<sup>1</sup> son<sup>2</sup> los<sup>3</sup> saludables<sup>4</sup> frase correcta (los vegetales son saludables)

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: Bien<sup>2</sup> cepilla<sup>1</sup> dientes<sup>4</sup> tus<sup>3</sup>(frase correcta, cepilla bien tus dientes)

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: Señora<sup>3</sup> institución<sup>1</sup> nuestra<sup>2</sup> guadalupe<sup>4</sup>(frase correcta, institución nuestra señora de Guadalupe)

---

Imaginé que pone sus manos en sus mejillas



---

Imaginé que pone sus manos en sus cejas



---

Imaginé que une sus manos sobre la cabeza



---

Imaginé que une los dedos pulgares de sus pies



---

Imaginé que une los talones de sus pies



**SESIÓN 2**

---

Imaginé que parado levanta el pie izquierdo hacia el frente



---

Imaginé que parado levanta el pie derecho hacia el frente



---

Imaginé que estira sus brazos al frente



---

Imaginé que estira sus brazos hacia arriba



---

Imaginé que estira sus brazos hacia la izquierda



---

Imaginé sus manos levantando el dedo índice



---

Imaginé sus manos levantando el dedo pulgar



---

Imaginé su mano izquierda levantando el dedo meñique



---

Imaginé que realiza una v con el dedo índice y corazón de su mano derecha



---

Imaginé que acaricia su pie izquierdo con su mano derecha



---

Imaginé que pone las manos en la parte superior de su espalda



---

Imaginé que pone la mano derecha en su mentón



---

Imaginé que coloca sus manos en la parte inferior de su espalda



---

Imaginé que manda un beso con su mano



---

Imaginé que realiza saludo militar



---

Imaginé que se apoya en el borde externo de sus pies



---

Imaginé que se apoya en los talones de sus pies



---

Imagine que organiza las siguientes monedas de menor a mayor

---

Imagine que organiza las siguientes figuras de mayor tamaño a menor

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: en<sup>6</sup> grandes<sup>8</sup> litosfera<sup>2</sup> continentes<sup>11</sup> repartida<sup>5</sup> llamadas<sup>10</sup> la<sup>1</sup> se<sup>3</sup> encuentra<sup>4</sup> masas<sup>9</sup> cinco<sup>7</sup> (frase correcta: la litosfera se encuentra repartida en cinco grandes masas llamadas continentes.)

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena

---

---

para generar una frase coherente: impulso<sup>6</sup> la<sup>8</sup> astronomía<sup>10</sup> telescopio<sup>2</sup>  
un<sup>4</sup> dio<sup>3</sup> a<sup>7</sup> gran<sup>5</sup> ciencia<sup>9</sup> el<sup>1</sup> (frase correcta: el telescopio dio un gran  
impulso a la ciencia astronómica.)

---

**Sesión 3**

Imaginé que se apoya en las puntas de sus pies



---

Imaginé que mira hacia arriba



---

Imaginé que mira hacia la izquierda



---

Imaginé que mira hacia abajo



---

Imaginé que mira hacia la derecha



---

Imaginé que guiña su ojo derecho



---

Imaginé que pone sus labios en posición de besos



---

Imaginé que pone sus labios en posición de silbido



---

Imaginé que realiza gesto de tristeza



---

Imaginé que realiza gesto de sonrisa



---

Imaginé que realiza gesto de susto



---

Imaginé que realiza gesto pensativo



---

Imaginé que dobla hacia atrás su pie izquierdo



---

Imaginé que se agacha



---

Imaginé que apoya a sus pies izquierdo en una pelota



---

Imaginé que apoya sus pies en una alfombra



---

Imaginé que con su pie izquierdo forma un 4



---

Imaginé que camina



---

Imaginé que corre

---

Imagine que gira el triángulo 180 grados



---

Imagine que la figura azul cambia de lugar con la figura roja.

---

Imagine que el círculo más pequeño crece hasta llegar al mismo tamaño del grande.

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: por<sup>6</sup> dominacion<sup>4</sup> roma<sup>1</sup> mediterráneo<sup>9</sup> mundo<sup>8</sup> el<sup>7</sup> politica<sup>5</sup> su<sup>3</sup> extendio<sup>2</sup> (frase correcta: roma extendió su dominación política por el mundo mediterráneo)

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: del<sup>7</sup> debe<sup>3</sup> la<sup>1</sup> satisfaccion<sup>6</sup> empresa<sup>2</sup> consumidor<sup>8</sup> conocer<sup>4</sup> la<sup>5</sup> (frase correcta: la empresa debe conocer la satisfacción del consumidor)

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: trabajos<sup>8</sup> para<sup>5</sup> las<sup>1</sup> celulaas<sup>2</sup> diferentes<sup>7</sup> especializan<sup>4</sup> se<sup>3</sup> realizar<sup>6</sup> (frase correcta: las células se especializan para realizar diferentes trabajos)

**Sesión 4**

Imaginé que salta



Imaginé que su pie derecho tiene una media y el izquierdo está desnudo



Imaginé que sostiene un libro abierto



Imaginé que sostiene un cuchillo



Imaginé que sostiene un zapato con su mano derecha



Imaginé que sostiene una vela con sus manos



Imaginé que sostiene monedas de \$200 en sus manos



Imaginé que sostiene una cuchara



Imaginé que toma algodón en sus manos



---

Imaginé que abre una llave de agua



---

Imaginé que pone los codos sobre la mesa



---

Imaginé que lava sus manos



---

Imaginé que toma su cepillo de dientes para cepillarse



---

Imaginé que toma una peineta y se peina.



---

Imagine sus manos alrededor de una taza



---

Imaginé sus manos acariciando un perro color café claro



---

Imaginé que corta las uñas de sus manos



---

Imaginé que envuelve una bola de lana azul



---

Imaginé que abre el sobre de una carta



---

Imaginé que prende un fósforo

---

Imagine que los cuatros puntos que se van a presentar en línea recta forman un cuadrado.

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: sustancias<sup>6</sup> contaminarse<sup>4</sup> y<sup>8</sup> puede<sup>3</sup> el<sup>1</sup> liquidas<sup>7</sup> suelo<sup>3</sup> con<sup>5</sup> solidas<sup>9</sup> (frase correcta: el suelo puede contaminarse con sustancias liquidas y solidas)

---

Imagine que mueve el circulo hasta la esquina superior de la hoja

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: sana<sup>3</sup> mejor<sup>6</sup> para<sup>8</sup> salud<sup>11</sup> una<sup>1</sup> mantener<sup>9</sup> vida<sup>2</sup> es<sup>4</sup> opcion<sup>7</sup> la<sup>10</sup> (frase correcta: una vida sana es la mejor opción para mantener la salud)

---

Imagine que la flecha cambia su dirección.

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: para<sup>8</sup> mar<sup>4</sup> buena<sup>7</sup> agua<sup>2</sup> no<sup>5</sup> beber<sup>9</sup> del<sup>3</sup> el<sup>1</sup> es<sup>6</sup> (frase correcta: el agua del mar no es buena para beber)

---

**Sesión 5**

Imaginé que saca una pastilla de su empaque



---

Imaginé que se lima las uñas



---

Imaginé que amasa plastilina



---

Imaginé que sostiene un marcador delgado



---

Imaginé que dobla una hoja a la mitad



---

Imaginé que aplica crema en sus manos



---

Imaginé que corta con unas tijeras una hoja a la mitad



---

Imaginé que rompe papel con sus manos



---

Imaginé que destapa una botella plástica



---

Imaginé que pasa a la página de un libro



---

Imaginé que sostiene un libro cerrado



---

Imaginé que pela una papa con un cuchillo



---

Imaginé que pela un banano



---

Imaginé que toca con los dedos de su mano derecha colbón



---

Imagine que forma un reloj de arena con los dos triángulos que se le presentan.

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: una<sup>4</sup> de<sup>6</sup> lunares<sup>2</sup> agregacion<sup>5</sup> pigmentarias<sup>8</sup> células<sup>7</sup> son<sup>3</sup> los<sup>1</sup> (frase correcta: los lunares son una agregación de células pigmentarias)

---

Imagine que agrupa primero los círculos y después los triángulos.

---

Imagine que organiza las figuras de mayor tamaño a menor tamaño

---

Imaginé que dibuja el contorno de su mano izquierda



---

Imaginé que abre una caja de cartón



---

Imaginé que amasa harina



---

Imaginé que pone una pelota en el piso



	Imaginé que pateo una pelota	
	Imagine que duerme	
<b>Sesión 6</b>	<p>Imaginé que señala hacia arriba y luego hacia abajo con su dedo índice</p> <p>Imaginé que abre y cierra su mano derecha</p> <p>Imaginé que realiza círculos con sus muñecas</p> <p>Imagine que mueve los ojos de izquierda a derecha</p> <p>Imagine que frunce el ceño</p> <p>Imagine que arruga su rostro</p> <p>Imagine rostro con gesto de enojo</p> <p>Imagine rostro con gesto de sorpresa</p> <p>Imagine rostro con gesto de felicidad</p> <p>Imagine rostro con gesto de tristeza</p> <p>Imagine rostro con gesto de asco</p> <p>Imagine que abre y cierra sus ojos</p> <p>Imagine que realiza saludo militar</p> <p>Imagine que bosteza</p> <p>Imagine que pronuncia largo la a (aaaaaaaaa).</p> <p>Imagine que esconde y saca sus labios</p> <p>Imagine que sonrío y pone los labios en posición de beso</p> <p>Imagine que saca y mete su lengua</p> <p>Imagine que infla sus cachetes y suelta el aire</p> <p>Imagine que coloca la huella de su dedo índice derecho en una hoja</p> <hr/> <p>Imagine que usted mueve los tres puntos que se le presentan en línea</p>	<p>Se presentan videos sobre la ejecución de la tarea.</p>

---

	recta hasta formar un triángulo.	
	Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: encierra <sup>3</sup> maneras <sup>5</sup> energía <sup>7</sup> el <sup>1</sup> aprovecharse <sup>10</sup> pueden <sup>9</sup> agua <sup>2</sup> que <sup>8</sup> diversas <sup>4</sup> de <sup>6</sup> (frase correcta: el agua encierra diversas maneras de energía que pueden aprovecharse)	
	Imagine que agrupa todos los triángulos verdes	
	Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: Europa <sup>4</sup> relieve <sup>2</sup> poco <sup>6</sup> de <sup>3</sup> el <sup>1</sup> es <sup>5</sup> elevado <sup>7</sup> (frase correcta: el relieve de Europa es poco elevado)	
	Imagine que organiza los círculos por su tamaño.	
<b>Sesión 7</b>	Imagine que tapa su ojo derecho con su mano izquierda Imagine que acaricia su mejilla izquierda con su mano derecha Imagine que silva Imagine que mueve su cabeza arriba abajo a la izquierda y a la derecha Imagine que une sus brazos en el pecho y luego los estira a los lados Imagine que levanta sus brazos Imagine que estira su brazo izquierdo Imagine que estira su pie derecho Imagine que mueve su pie derecho a la izquierda y la derecha Imagine que esta de perfil mueve su pie izquierdo de adelante hacia atrás Imagine que se agacha y se levanta Imagine que barre el piso Imagine que se pone una chaqueta y luego se la quita Imagine que camina	Se presentan videos sobre la ejecución de la tarea.

---

---

Imagine que camina hacia atrás  
Imagine que se apoya en sus talones y luego en las puntas de sus pies  
Imagine que salta adelante y atrás de la línea  
Imagine que se sienta y se para  
Imagine que baja y sube escaleras  
Imagine que trota en el puesto

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: caninos<sup>12</sup> alemán<sup>3</sup> como<sup>6</sup> inteligente<sup>9</sup> considerado<sup>5</sup> pastor<sup>2</sup> más<sup>8</sup> de<sup>10</sup> está<sup>4</sup> el<sup>1</sup> los<sup>11</sup> el<sup>7</sup> (frase correcta: el pastor alemán está considerado como el más inteligente de los caninos)

---

Imagine que las flechas se agrupan según el tamaño y la orientación

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: inició<sup>4</sup> el<sup>1</sup> se<sup>3</sup> italia<sup>6</sup> renacimiento<sup>2</sup> en<sup>5</sup> (frase correcta: el renacimiento se inició en Italia)

---

Imagine que agrupa las figuras según el grupo al que pertenecen.

---

---

**Sesión 8**

Imagine que salta abriendo y cerrando sus piernas  
Imagine que salta hacia atrás  
Imagine que levanta unas sillas  
Imaginé que amarra el cordón de un zapato  
Imaginé que revuelve el contenido de una taza con una cuchara  
Imagine que limpia unas gafas  
Imagine que se aplica crema en su cara  
Imagine que se peina  
Imagine que dobla una camiseta  
Imagine que toma de una taza  
Imagine que se cepilla los dientes  
Imagine que se coloca la media en su pie derecho  
Imagine que se coloca el zapato de su pie derecho  
Imagine que amarra el cordón del zapato de su pie derecho  
Imagine que estira sus brazos de izquierda a derecha  
Imagine que sopla una vela  
Imaginé que toma con sus dos manos un cuadrado mediano de color verde  
Imagine que los cuadrados verdes cambian de lugar con los círculos amarillos.

Se presentan videos sobre la ejecución de la tarea.

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: respiración<sup>10</sup> son<sup>3</sup> importante<sup>7</sup> organos<sup>5</sup> la<sup>9</sup> los<sup>1</sup> mas<sup>6</sup> de<sup>8</sup> pulmones<sup>2</sup> los<sup>4</sup> (frase correcta: los pulmones son los órganos más importantes de la respiración)

---

---

Imagine que las monedas de menor tamaño se organizan en la parte superior y las de mayor tamaño en la parte inferior

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: en<sup>7</sup> papel<sup>5</sup> bilis<sup>2</sup> de<sup>10</sup> un<sup>4</sup> digestion<sup>11</sup> la<sup>1</sup> desempeña<sup>3</sup> importante<sup>6</sup> el<sup>8</sup> proceso<sup>9</sup> (frase correcta: la bilis desempeña un papel importante en el proceso de digestión)

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: más<sup>8</sup> uno<sup>4</sup> baloncesto<sup>2</sup> mundo<sup>11</sup> los<sup>6</sup> de<sup>5</sup> el<sup>1</sup> populares<sup>9</sup> del<sup>10</sup> deportes<sup>7</sup> constituye<sup>3</sup> (frase correcta: el baloncesto constituye uno de los deportes más populares del mundo)

Imaginé que coloca un círculo mediano de color rosa sobre una superficie plana

imaginé que coloca un cuadrado pequeño de color azul sobre una superficie plana

imaginé que coloca un triángulo mediano de color rosa sobre una superficie plana

imaginé que coloca un cuadrado pequeño de color amarillo sobre un cuadrado mediano de color azul

---

---

**Sesión 9.**

Imaginé que señala con su dedo índice un círculo pequeño de color azul  
Imagine que señala con su dedo índice un círculo pequeño de color verde que está al lado de uno de color naranja  
Imagine que señala con su dedo índice el rectángulo más bajo  
Imagine que señala con su dedo índice el rectángulo más delgado  
Imagine que coloca un triángulo pequeño de color amarillo sobre un triángulo mediano de color azul  
Imagine que coloca un círculo pequeño de color verde sobre un cuadrado mediano de color rosa  
Imagine que coloca un círculo pequeño de color rosa sobre un círculo mediano de color verde  
Imagine que coloca un círculo mediano de color verde debajo de un cuadrado pequeño de color naranja  
Imagine que coloca un cuadrado mediano de color azul debajo de un rectángulo mediano de color rosa  
Imagine que coloca un rectángulo mediano de color rosa debajo de un cuadrado pequeño de color amarillo  
Imagine que coloca un círculo mediano de color amarillo debajo de un círculo pequeño de color naranja  
Imagine que dobla el bore inferior de la hoja  
Imagine que dobla a la mitad la parte derecha de una hoja  
Imagine que recorta el borde derecho de una hoja

Se presentan videos sobre la ejecución de la tarea.

Se presentan videos sobre la ejecución de la tarea.

---

Imagine que recorta el borde izquierdo de una hoja  
Imagine que dibuja un triángulo con un marcador verde  
Imagine que dibuja líneas horizontales con un marcador verde  
Imagine que dibuja líneas verticales con un marcador verde  
Imagine que dibuja una flecha que apunte a la izquierda con un marcador verde

---

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: preparacion<sup>9</sup> deporte<sup>5</sup> ciclismo<sup>2</sup> exige<sup>7</sup> fisica<sup>10</sup> un<sup>4</sup> el<sup>1</sup> es<sup>3</sup> que<sup>6</sup> gran<sup>8</sup> (frase correcta: el ciclismo es un deporte que exige gran preparación física)

---

Imagine que pateo el balón

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: produccion<sup>8</sup> sustancias<sup>4</sup> anticuerpos<sup>10</sup> estimulan<sup>6</sup> vacunas<sup>2</sup> que<sup>5</sup> la<sup>7</sup> son<sup>3</sup> las<sup>1</sup> de<sup>9</sup> (frase correcta: las vacunas son sustancias que estimulan la producción de anticuerpos)

---

Imagine que muerde la fruta

---

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: citó<sup>6</sup> ministerial<sup>10</sup> de<sup>3</sup> su<sup>8</sup> republica<sup>5</sup> presidente<sup>2</sup> a<sup>7</sup> gabinete<sup>9</sup> la<sup>4</sup> el<sup>1</sup> (frase correcta: el presidente de la república citó a su gabinete ministerial)

---

---

**Sesión 10**

Imagine que dibuja una flecha que apunte a la derecha con un marcador verde  
Imagine que dibuja una nube con su mano izquierda en el lado derecho de la hoja con un marcador verde  
Imagine que dibuja una nube con su mano derecha en el lado izquierdo con un marcador verde  
Imagine que dibuja puntos en la parte superior de la hoja con un marcador verde  
Imagine que dibuja puntos en la parte inferior de la hoja con un marcador verde  
Imagine que dibuja en el borde superior de la hoja 1 flecha que apuntan hacia la derecha  
Imagine que dibuja en el borde inferior de la hoja 1 flecha que apuntan hacia la izquierda  
Imagine que dibuja en los bordes de la hoja 2 flechas que apuntan hacia arriba  
Imagine que dibuja en el centro de la hoja 2 flechas que apuntan hacia abajo  
Imagine que dibuja líneas verticales dentro de un círculo con marcador verde  
Imagine que dibuja líneas horizontales por fuera de un círculo con un marcador verde  
Imagine que dibuja con dos triángulos una estrella  
Imagine que dibuja un cubo con un marcador verde  
Imagine que dibuja una casa  
Imagine que dibuja una mesa con una pelota sobre ella, con un marcador verde  
Imagine que pinta un círculo con marcador amarillo  
Imagine que escribe papá con un marcador verde  
Imagine que escribe mamá con un marcador verde  
Imagine que escribe adentro de un círculo amor

---

---

Imagine que baja las escaleras.

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: extensa<sup>7</sup> Asia<sup>10</sup> China<sup>3</sup> la<sup>6</sup> civilizacion<sup>2</sup> la<sup>1</sup> del<sup>9</sup> en<sup>5</sup> floreció<sup>4</sup> llanura<sup>8</sup> (frase correcta: la civilización China floreció en la extensa llanura del Asia)

---

Imagine que la manzana es partida a la mitad.

---

Imagine que sube las escaleras

Lea con atención las siguientes palabras e imagine que las ordena para generar una frase coherente: explosión<sup>4</sup> la<sup>7</sup> de<sup>3</sup> el<sup>1</sup> posible<sup>6</sup> hizo<sup>5</sup> electricidad<sup>8</sup> motor<sup>2</sup> (frase correcta: el motor de explosión hizo posible la electricidad)

---

**Anexo D. Protocolo de Sesión.**

**Grupo:** Experimental

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora de inicio:** \_\_\_\_\_ **Hora de finalización:** \_\_\_\_\_ **Sesión N°** \_\_\_\_\_

**Facilitadores o interventores:** \_\_\_\_\_

**Tema:** \_\_\_\_\_ **Nombre de la actividad:** \_\_\_\_\_

**Materiales a utilizar:** \_\_\_\_\_

**Desarrollo de la sesión.**

1. Toma de lista de participantes.
3. Presentación de la agenda de la sesión.
4. Presentación del programa.
4. Desarrollo de la actividad \_\_\_\_\_

5. Llamada de lista de participantes al finalizar cada sesión

6. Agradecimiento a los estudiantes por su participación.

7. Despedida

**Número de participantes:** \_\_\_\_\_

**Observación de la sesión y eventos extraordinarios dentro del desarrollo de la sesión**

---

---

---

**Anexo E. Ficha de Caracterización**

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE IMAGINERÍA MOTORA SOBRE EL NIVEL DE MEMORIA DE TRABAJO EN ESTUDIANTES DE LA I.E.M. NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE DEL CORREGIMIENTO DE CATAMBUCO.**

A continuación, se presenta un formato para el registro de datos, ficha que consta de dos dimensiones: datos personales, antecedentes clínicos obtenidos en la revisión del anecdotario del estudiante, lo cual permitirá realizar una caracterización de las personas que participaran en el estudio, permitiendo delimitar la población de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión planteados en este proyecto, además del control de las variables intervinientes.

***1. Datos personales***

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino \_\_\_ Masculino \_\_\_

***2. Antecedentes clínicos***

Presenta antecedentes de trauma craneoencefálico: SI\_\_\_ NO\_\_\_

Presenta alguna discapacidad motora: SI\_\_\_ NO\_\_\_

Presenta diagnóstico de retraso mental: SI \_\_\_ NO \_\_\_

Presenta diagnóstico de trastorno generalizado del desarrollo: SI\_\_\_ NO\_\_\_

Presenta diagnóstico de trastorno por déficit de atención con hiperactividad: SI \_\_\_ NO\_\_\_

Presenta diagnóstico de epilepsia: SI\_\_\_NO\_\_\_

Otro ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

**Anexo F. Control de Variables**

<b>Fuente o amenaza a la validez interna</b>	<b>Descripción de la amenaza</b>	<b>En respuesta, el investigador debe:</b>
Historia	Eventos programados en la institución, paro escolar, horarios de descanso, exámenes finales	Establecer un cronograma riguroso entre las actividades escolares y del experimento
Inestabilidad del ambiente experimental	La prueba por protocolo se aplicaba de manera individual, por ello el horario de aplicación vario en los dos grupos al igual que el salón debido a las condiciones de infraestructura de la institución.	Lograr que las condiciones ambientales sean las mismas para todos los grupos.
Administración de pruebas	La aplicación de la post prueba se realizó en un periodo de tiempo corto que influye en el reconocer las subpruebas o en la atención que se les presta a las mismas	Establecer un periodo más amplio entre la aplicación de pre prueba y post prueba
Regresión	Seleccionar estudiantes cuyo rendimiento académico sea promedio y no este llevado a los extremos	Verificar rendimiento académico
Selección	Seleccionar estudiantes sin tener en cuenta la cantidad	Designa un número de estudiantes iguales en los dos grupos
Mortalidad	Ausencia de los estudiantes durante la investigación	Tener un número considerable de participantes para que dada a la ausencia de algunos no se

*Imaginería motora sobre el nivel de memoria de trabajo*

vean afectados los  
resultados

Difusión de tratamientos	Que los estudiantes comuniquen acerca de la aplicación de la prueba a los estudiantes que aún no se les ha aplicado	Asegurar la confidencialidad respecto al proceso del cual están haciendo parte
Compensación	Que los estudiantes del grupo control se perciban en desventaja frente al grupo experimental	Explicar el proceso detalladamente de la investigación para no crear desmotivación en el grupo control
Conducta del experimentador	Actitudes de los aplicadores sobre los estudiantes	Generar objetividad con los dos grupos
Ubicación	Estudiantes que por su desplazamiento a la institución presenten mayor agotamiento	seleccionar estudiantes en condiciones similares en cuanto al desplazamiento

**Anexo G. Oficio de Derechos de Aplicación**



**A QUIEN INTERESE**

Por medio de la presente me permito certificar que la psicóloga ADRIANA DEL PILAR PERUGACHE RODRIGUEZ identificada con cedula de ciudadanía No. 29.126.353, adquirió la prueba psicológica BANFE-2 original con todos los componentes que la conforman, tal y como lo estipula la ley del psicólogo en donde deben utilizar material original ya sea con fines investigativos y/o en el ejercicio de su profesión en el área específica de la misma.

Cabe resaltar que este material es de uso exclusivo para psicólogos y en este caso la profesional cumple los requisitos para su respectiva aplicación teniendo en cuenta que ha recibido el entrenamiento en la aplicación y calificación de la misma por medio de los videos tutoriales que proporciona la editorial para tal fin.

La presente se expide a solicitud del interesado el día 20 de Abril de 2018 en la ciudad de Bogotá.

Cordialmente,

  
**WILLIAM MOLANO OSPINA**  
**Representante Legal**  
NIT. 900.538.146-1