

Efecto del entrenamiento cognitivo de la memoria de trabajo sobre comprensión lectora

Autores:

Natalia Jorquera Rueda

María Camila Londoño Aristizabal

Directora:

Adriana Marcela Martínez Martínez

Trabajo de grado-Modalidad Informe de Investigación

Pontificia Universidad Javeriana

Facultad de Psicología

Bogotá, Colombia

2018

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal identificar si el programa de potenciación cognitiva de memoria de trabajo planteado por Marcus Witt (2011) tiene un efecto sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora en niños entre los 7 y 8 años. Para esto, se llevó a cabo un estudio cuantitativo, correlacional cuasi-experimental, con diseño pretest posttest y grupo control, con una muestra seleccionada por conveniencia. La muestra con la que se trabajó se conformó por 22 niños y niñas (45,5% niñas y 54,5% niños) del Colegio Distrital Agustín Fernández de la ciudad de Bogotá, de segundo de primaria. Los resultados del estudio indican transferencias cercanas en cuanto a tareas de memoria de trabajo y transferencias lejanas en tareas de comprensión lectora, en los estudiantes que recibieron el entrenamiento durante 6 semanas. Se evidenciaron diferencias significativas en algunas tareas de comprensión lectora y de memoria de trabajo en la comparación de las medidas iniciales (pretest) y finales (posttest) del grupo experimental, y específicamente en una tarea de memoria de trabajo en la comparación en el desempeño de ambos grupos en las medidas posttest. Estos resultados demuestran que el programa de estimulación cognitiva de 6 semanas formulado por Witt (2011), puede llegar a tener efectos significativos sobre la comprensión lectora y la memoria de trabajo.

Palabras Claves: memoria de trabajo, comprensión lectora, entrenamiento cognitivo de memoria de trabajo, estudiantes de segundo grado, Bogotá.

Abstract

The main purpose of this study is to explore if the cognitive training program of working memory proposed by Marcus Witt (2011), has an effect on the performance in tasks of reading comprehension. A quantitative, quasi-experimental, correlational pretest-posttest design was used for this investigation. Participants were 22 students (45.5% girls and 54.5% boys) of the Public School Agustín Fernández of Bogotá, with an age range between 7 and 8 years old. The findings of the study indicate near transfer in terms of working memory tasks and far transfer according to reading comprehension tasks, in the students who received the working memory training for 6 weeks. Presenting statistically significant differences, in the comparison of the pretest and posttest measurements of the experimental group in some working memory and reading comprehension tasks, and on a specific working memory task, in the contrast of the performance of both groups in the posttest measurements. These findings, suggest that 6-week cognitive stimulation program formulated by Witt (2011) could have significant effects on the performance of reading comprehension tasks and unstimulated working memory tasks.

Key words: working memory, reading comprehension, working memory training, second grade students, Bogotá.

Tabla de contenido

RESUMEN..... 2

ABSTRACT..... 3

INTRODUCCIÓN..... 6

 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6

 JUSTIFICACIÓN..... 8

MARCO TEÓRICO..... 11

Funciones ejecutivas y memoria de trabajo 12

Modelos de memoria de trabajo..... 13

Desarrollo de la memoria de trabajo..... 16

Diferencia entre memoria a corto plazo y memoria de trabajo 17

Estimulación Cognitiva de la MT..... 18

Transferencia..... 20

Definición de lectura y comprensión lectora 20

Modelos de comprensión lectora..... 24

Niveles de comprensión lectora..... 26

Relación entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora..... 27

*Entrenamiento de memoria de trabajo. School based working memory training:
 Preliminary finding of improvement in children’s mathematical performance* 31

OBJETIVOS 32

Objetivo General 32

Objetivos Específicos..... 32

HIPÓTESIS..... 33

Hipótesis de trabajo 33

Hipótesis nulas 33

VARIABLES..... 33

Independientes 33

Dependientes 33

Intervinientes 34

MÉTODO 34

 DISEÑO 34

 PARTICIPANTES 34

 INSTRUMENTOS 36

Materiales de evaluación 36

*Descripción de Entrenamiento de memoria de trabajo (School based working memory
 training)*..... 38

 PROCEDIMIENTO..... 40

Primera fase. Solicitud colegio y entrega consentimiento informado. 40

Segunda fase. Protocolos de evaluación e intervención 41

Tercera fase. Evaluación e intervención...... 41

Cuarta fase: Entrega de resultados..... 42

RESULTADOS 42

DISCUSIÓN 51

REFERENCIAS 60

ANEXOS 65

 ANEXO 1 - CARTA PETICIÓN A COLEGIO DISTRITAL AGUSTÍN FERNÁNDEZ 65

 ANEXO 2 - CONSENTIMIENTO INFORMADO 66

 ANEXO 3 PROTOCOLO SEMANA 1 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 69

 ANEXO 4 PROTOCOLO SEMANA 2 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 70

 ANEXO 5 PROTOCOLO SEMANA 3 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 70

 ANEXO 6 PROTOCOLO SEMANA 4 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 72

 ANEXO 7 PROTOCOLO SEMANA 5 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 73

 ANEXO 8 PROTOCOLO SEMANA 6 DEL PROGRAMA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA 74

 ANEXO 9 MATERIALES SEMANA 4 75

 ANEXO 10 MATERIALES SEMANA 5 76

 ANEXO 11 MATERIALES SEMANA 6 77

 ANEXO 12 -CARTILLA DE POTENCIACIÓN COGNITIVA DE MEMORIA DE TRABAJO 78

Índice de tablas

TABLA 1 FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LAS VARIABLES SEXO*GRUPO 35

TABLA 2 FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LAS VARIABLES SEXO*EDAD 35

TABLA 3 FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LAS VARIABLES GRUPO*EDAD 35

TABLA 4 PRUEBA DE RANGOS CON SIGNOS DE WILCOXON GRUPO CONTROL 42

TABLA 5 PRUEBA DE RANGOS CON SIGNOS DE WILCOXON GRUPO EXPERIMENTAL 43

TABLA 6 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY 45

ÍNDICE DE FIGURAS

figura 1. diagrama caja y bigotes de puntuaciones de respuestas incorrectas en lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest 47

figura 2. diagrama caja y bigotes de puntuaciones de número de palabras leídas correctamente en lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest. 47

figura 3. diagrama caja y bigotes de puntuaciones de número de respuestas correctas en lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest. 48

figura 4. diagrama caja y bigotes de puntuaciones de número de palabras leídas en total en lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest. 48

figura 5. diagrama caja y bigotes de puntuaciones naturales cubos en regresión del neuropsi 49

figura 6. diagrama caja y bigotes de secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso postest 50

figura 7. diagrama caja y bigotes. comprensión oral respuestas correctas postest 50

figura 8. diagrama caja y bigotes de puntuación natural retención de dígitos inversos postest 50

Introducción

Planteamiento del Problema

El presente estudio tiene como propósito identificar si la estimulación de la memoria de trabajo tiene efectos sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora. Tal y como lo refiere Baddeley (2010), la memoria de trabajo se define como un sistema o sistemas que proporcionan almacenamiento temporal de información, pero que al mismo tiempo permiten la manipulación de ésta para la realización de tareas cognitivas complejas, como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento. A su vez, la comprensión lectora, se concibe como: "(...) el resultado de un proceso regulado por el lector, en el que se produce una interacción entre la información que le proporciona el texto y la información almacenada en su memoria verbal a largo plazo" (Fejerman & Grañana, 2017, p.373).

Fejerman y Grañana (2017) refieren que la memoria de trabajo es fundamental para procesos cognitivos de alta complejidad como lo es la lectura, debido a que ésta implica, además de decodificar y reconocer frases, recordar y manipular lo que se está leyendo, para así comprenderlo. Adicionalmente, los autores plantean que la memoria de trabajo es necesaria para la comprensión lectora, debido a que influye en la decodificación grafema-fonema y la extracción del significado global del texto. Del mismo modo, Romero y Hernández (2011) proponen que la comprensión lectora implica gran cantidad de recursos de la memoria de trabajo, indicando que, al mejorar esta función ejecutiva por medio de programas de estimulación cognitiva, se puede esperar un mejor desempeño en habilidades académicas, como por ejemplo la comprensión lectora.

Relacionado a lo anterior, en el ámbito educativo colombiano, en los resultados reportados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y el

Ministerio de Educación Colombiano (2017) en la prueba SABER 3° y 5°, tanto a nivel nacional como institucional, específicamente del Colegio Distrital Agustín Fernández, se evidenció un desempeño insuficiente y mínimo en las distintas pruebas del área del lenguaje, en donde se evaluaron, entre otros elementos, la comprensión lectora. Lo anterior es una evidencia de la necesidad emergente de desarrollar distintas estrategias que garanticen que los niños y adolescentes, obtengan los prerrequisitos cognitivos básicos como lo es la memoria de trabajo, para leer y comprender aquello que leen; ya que esto permite aprender, obtener un mayor vocabulario y adquirir nueva información, trayendo así beneficios en el funcionamiento cotidiano al momento de relacionarse con el entorno y demás individuos.

A nivel mundial, reconociendo la relación que existe entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora, algunos investigadores proponen diversos programas de estimulación cognitiva de esta función, evidenciando los efectos de dichos programas sobre distintas áreas académicas. En primer lugar, se encontró, el estudio *School based Working Memory Training: Preliminary Finding of Improvement in children's Mathematical Performance* (Witt, 2011), el cual se eligió como programa base de entrenamiento cognitivo para la presente investigación. En esta investigación se pretendía evaluar el efecto de un programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo de 6 semanas sobre el desempeño en competencias matemáticas, en 38 niños de 9 y 10 años de Inglaterra. Los resultados indicaron que el grupo experimental presentó mejoras significativas en las tareas de memoria de trabajo y un mayor desempeño a nivel matemático que el grupo control.

Otros programas que evidenciaron efectos positivos de la estimulación cognitiva de memoria de trabajo sobre áreas académicas, fueron los planteados por: Alloway, Bibile y Lau (2013) quienes trabajaron sobre el desempeño en matemáticas; Karbach, Strobach y Schubert (2015) los cuales evaluaron el rendimiento en matemáticas y lenguaje; y por otro lado, Holmes y

Gathercole (2014) quienes se centraron en el rendimiento académico de las diferentes asignaturas. Los resultados de las investigaciones mencionadas evidencian una relación entre memoria de trabajo y comprensión lectora, por lo cual es importante investigar acerca de la efectividad de programas de estimulación de la memoria de trabajo y su efecto sobre el rendimiento académico en población colombiana. Del mismo modo, a partir de las investigaciones referidas, se evidencia la relevancia de desarrollar recursos de estimulación cognitiva de bajos costos que permitan realizar un adecuado entrenamiento de distintas funciones cognitivas en diversas poblaciones.

Asimismo, un periodo fundamental de desarrollo de la memoria de trabajo de acuerdo con diferentes investigaciones, es entre los 5 y los 7 años, a pesar de que su evolución empieza a los pocos meses de vida e incrementa paulatinamente en la adolescencia (Luciana & Nelson, 1998; López, 2014). Es por esto, que es importante realizar un programa de estimulación cognitiva en niños de 7 a 8 años de edad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación busca responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto del programa de estimulación de memoria de trabajo, planteado por Marcus Witt (2011), sobre el desempeño en las tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años, pertenecientes al grado 201 del Colegio Distrital Agustín Fernández de la ciudad de Bogotá?

Justificación

La presente investigación busca identificar el efecto de un programa de estimulación cognitiva sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años de edad. Partiendo de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se pretende brindar diferentes aportes significativos al Colegio Distrital Agustín Fernández, a la educación, a la psicología y a la neuropsicología.

En lo que corresponde a la relevancia social de este proyecto, quienes se beneficiaron de manera significativa fueron los estudiantes del grupo experimental del curso 201 del Colegio Agustín Fernández, debido a que por medio de la estimulación cognitiva de memoria de trabajo lograron obtener mejores desempeños en tareas de memoria de trabajo y en pruebas de comprensión lectora. Esto es importante para los individuos, puesto que puede tener efectos positivos en el rendimiento académico y además en su el funcionamiento cotidiano al posibilitar la obtención de prerrequisitos cognitivos básicos para la comprensión de su entorno.

Por otra parte, esta investigación brinda aportes significativos al campo educativo, puesto que por medio de esta se identifican herramientas para contribuir al proceso de adquisición y desarrollo de la lectura. En este punto, es necesario tener en cuenta el rendimiento insuficiente y mínimo en el área de lenguaje de las pruebas Saber 3° y 5° del año 2017 (ICFES, 2017) de los estudiantes colombianos, a nivel nacional e institucional. En primer lugar a nivel nacional el desempeño de los estudiantes entre insuficiente y mínimo fue de 54% (prueba Saber 3°) y 57% (prueba Saber 5°), por su parte, en los colegios públicos urbanos (a nivel nacional) fue de 61% (prueba saber 3° y pruebas saber 5°), y por último en el Colegio Distrital Agustín Fernández, los porcentajes fueron de 53% (prueba saber 3°) y 68% (prueba saber 5°). Estos datos dan cuenta del bajo rendimiento de los estudiantes tanto a nivel nacional, como a nivel de la institución con la que se trabajó, mostrando así las grandes dificultades de los estudiantes para tener un desempeño óptimo en tareas relacionadas con el lenguaje, entre estas la comprensión lectora (ICFES, 2017).

Con relación a lo anterior, la comprensión lectora, tal y como refiere Gómez (2011), se considera un elemento crucial para el aprendizaje escolar, puesto que la mayoría de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el aula se dan por medio de la lectura y la comprensión de textos. Es por esto que estimular la memoria de trabajo para potenciar la

comprensión lectora es importante, debido a que en el contexto educativo comprender lo que se lee es necesario para desarrollar la comunicación, por medio de la búsqueda, el análisis, la selección, la organización y la síntesis de la información leída, en diversos formatos y situaciones (Llorens, 2015). Asimismo, este proyecto permite ampliar los conocimientos acerca de la relación entre las funciones cognitivas de los estudiantes y el óptimo desempeño en el aula de clases; dando estrategias metodológicas y pedagógicas, y herramientas de trabajo que estimulen las funciones cognitivas específicas para mejorar el rendimiento académico en sus diferentes componentes, como por ejemplo la comprensión lectora, favoreciendo así la adquisición de dichos procesos.

Adicionalmente, esta investigación ofrece aportes significativos a la neuropsicología, contribuyendo al conocimiento acerca del efecto de programas de estimulación de las funciones cognitivas sobre el rendimiento académico; específicamente el efecto de un programa de entrenamiento cognitivo de memoria de trabajo de 6 semanas sobre comprensión lectora. De igual manera, el presente proyecto amplía los estudios del tema, basados en población colombiana (en donde la cantidad de trabajos investigativos en el campo de la neuropsicología es reducida), ya que se encontró un solo estudio que buscaba identificar la relación existente entre la memoria de trabajo y el rendimiento académico en jóvenes universitarios de primer semestre en la ciudad de Barranquilla, sin embargo, este no se tuvo en cuenta para la presente investigación pues no trabajó con un el rango de edad que interesaba para el desarrollo teórico de la presente; esto posibilita tener información válida acerca de diversos fenómenos fundamentales, como por ejemplo la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y su relación con la comprensión lectora y áreas académicas, permitiendo generalizar los resultados y las explicaciones teóricas en el contexto de la psicología.

Este proyecto investigativo, además concede utilidades metodológicas tanto en el campo educativo como en la psicología, dado que puede ayudar a desarrollar un programa de estimulación cognitiva de la memoria de trabajo el cual para su aplicación no requiere de un monto de dinero elevado, a diferencia de algunos estudios que utilizan entrenamientos computarizados costosos como: Jungle Memory, CogMed y CogniFit.

Por último, es necesario mencionar, que la investigación va acorde con la misión de la Pontificia Universidad Javeriana, al ser un estudio que se compromete con la realidad del país. Buscando principalmente aportar a grupos de bajos recursos del contexto colombiano y brindando una herramienta que permita la estimulación cognitiva de memoria de trabajo de bajo costo, permitiendo así, que estudiantes de diferentes contextos y poblaciones puedan llegar a beneficiarse.

Marco Teórico

Teniendo en cuenta que las principales variables de esta investigación se relacionan con la memoria de trabajo y la comprensión lectora, es fundamental delimitar algunos conceptos que sirven como base para este trabajo. Por ende, se va a hacer un recorrido sobre las funciones ejecutivas, en especial la memoria de trabajo, teniendo en cuenta sus modelos, su desarrollo y la diferencia entre esta y memoria a corto plazo. Luego, se va a abordar la temática de entrenamiento cognitivo de la memoria de trabajo y se delimitará el concepto de comprensión lectora teniendo en cuenta sus modelos y niveles. Adicionalmente, se describirán investigaciones en donde se ha evidenciado la relación entre esta función ejecutiva y el mencionado proceso académico. Por último, se describirá de manera detallada el estudio de Marcus Witt, el cual se tomará como base para el desarrollo de este estudio.

Funciones ejecutivas y memoria de trabajo

Tal y como las definen Gilbert y Burgess (2008) y Lezak (2004) (citados por Verdejo & Bechara 2010): "Las funciones ejecutivas son el conjunto de habilidades implicadas en la generación, la supervisión, la regulación, la ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos especialmente aquellos que requieren de un abordaje novedoso y creativo" (p.227). Del mismo modo, Tirapu y Muñoz (2005), describen las diferentes funciones ejecutivas, entre estas: la formulación de metas, la planificación, la organización y la formulación de estrategias, las cuales se consideran necesarias para lograr un objetivo o meta de forma eficaz. Asimismo, Bausela (2014) añade a las funciones ejecutivas: la anticipación y el desarrollo de la atención, el control de impulsos y la autorregulación, la flexibilidad y la monitorización; presentando una perspectiva dicotómica de las funciones ejecutivas, en donde por un lado define los procesos fríos, los cuales se identifican como procesos cognitivos y por otra parte aborda los calientes, que los define como procesos que representan respuestas a situaciones que requieren de la regulación de las emociones. Adicionalmente, es importante mencionar que según Diamond (2012), existen 3 funciones ejecutivas reguladoras, de las cuales se desentrañan las demás funciones ejecutivas: (1) el control inhibitorio, (2) la memoria de trabajo y (3) la flexibilidad cognitiva; estas son esenciales para la salud mental y física de las personas, para el rendimiento académico y el desempeño en la vida cotidiana, en la esfera cognitiva, social y psicológica. El autor también propone, que de estas tres funciones primordiales, surgen otras funciones como el razonamiento, la resolución de problemas, la planificación y la organización (Diamond, 2012).

Ahora bien, para el desarrollo de la presente investigación, es necesario tener claridad acerca de una de las funciones ejecutivas mencionadas anteriormente: la memoria de trabajo, la cual, tal y como lo menciona Diamond (2012), es un sistema o sistemas necesarios para

mantener en la mente información mientras se realizan tareas complejas como el razonamiento, la comprensión y el aprendizaje. Adicionalmente, como lo refieren Tirapu y Muñoz (2005), esta se considera una función ejecutiva primordial, caracterizada por la capacidad de mantener y manipular información de manera temporal, para la realización de una tarea específica; influyendo así en distintos procesos cognitivos como la lectura, la comprensión del lenguaje y el razonamiento. Además, los mismos autores plantean que esta función ejecutiva se considera un sistema de memoria activo, que se responsabiliza principalmente del almacenamiento de contenidos de manera temporal y de un procesamiento paulatino de información que se requiere para el desarrollo de tareas cognitivas demandantes (Tirapu y Muñoz, 2005). Por su parte, Injoque-Ricle, Calero y Burín (2013), describen que la memoria de trabajo también permite comprender y representar el entorno, para así generar conductas basadas en las metas y objetivos relacionados al contexto. Por último, cuando se aborda el concepto de memoria de trabajo, es fundamental tener en cuenta que esta es una función ejecutiva se requiere para el control y la anulación de acciones automáticas, y también para el mantenimiento y la recuperación de la información almacenada en la memoria a largo plazo (López, 2014).

Modelos de memoria de trabajo

En 1960, el término memoria de trabajo fue utilizado por Miller, Galanter y Pribram, y a partir de la fecha han surgido diversos modelos teóricos en la psicología que buscan definir, identificar y describir la manera en la que se desarrolla y desempeña esta función ejecutiva. Unos de los más relevantes son: el modelo de Atkinson y Shiffrin (1968) y el modelo de Baddeley y Hitch (1974), denominado multicomponente (Baddeley, 2010).

Uno de los primeros modelos de la memoria de trabajo es el planteado por Atkinson y Shiffrin (1968), el cual se denomina “Gateway Theory”. En él se considera que la información se procesa de manera lineal a través de etapas y además existen almacenes de memoria, que se

relacionan de manera secuencial y temporal (López, 2011). Este, tal y como menciona Baddeley (2010) en su libro Memoria, se enfoca primordialmente en el concepto de memoria a corto plazo, proponiendo que en primer lugar la información proviene del ambiente y se procesa de manera paralela por medio de sistemas de memoria sensorial de corta duración. Luego esta información se dirige a un almacén de corto plazo, el cual se caracteriza por su capacidad limitada, y es el que a su vez se encarga de pasar y recibir información hacia y desde el almacén de memoria a largo plazo (almacén de información codificada que se beneficia por la repetición y actualización). Para estos autores, el almacén de memoria a corto plazo también funciona como un almacén de memoria de trabajo, el cual juega un rol crucial en el aprendizaje y la cognición (Baddeley, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, surge uno de los modelos más reconocidos sobre la memoria de trabajo, desarrollado por Baddeley y Hitch (1974), el cual se denomina el "modelo multicomponente", que se relaciona con la percepción, la atención, la memoria y la acción. En esta propuesta, buscaron distinguir la memoria a corto plazo de la memoria de trabajo. Esto lo hacen proponiendo que la memoria a corto plazo se caracteriza por su organización y estructura, mientras que la memoria de trabajo se organiza de forma temporal, en donde el sistema operativo mantiene temporalmente la información con el propósito de llevar a cabo tareas cognitivas complejas.

Del mismo modo, Baddeley y Hitch (1974) proponen tres subsistemas que componen a esta función ejecutiva. En primer lugar, se habla acerca del "bucle Fonológico", el cual es el responsable de almacenar aquella información lingüística, de carácter externo o interno. Este componente tal y como lo menciona López (2011): "Es el componente responsable de preservar la información basada en el lenguaje"(p.32). Dicho subsistema, se compone a su vez por un almacén temporal de información acústica, en donde los contenidos desaparecen de manera

espontánea en un rango de 3 segundos y además, contiene un sistema de mantenimiento de la información acústica-verbal en donde la reactualización articulatoria repetitiva posibilita la conservación de forma indefinida de la información. Por otra parte, según Baddeley, Papagno y Vallar (1988), el bucle Fonológico cumple un papel sumamente importante en el aprendizaje fonológico nuevo, dado que es un sistema esencial para la adquisición del lenguaje. Asimismo, Injoque-Ricle et al. (2013), resaltan que este subsistema brinda un apoyo al aprendizaje a largo plazo en la estructura fonológica de la obtención de nuevo vocabulario .

En segundo lugar, se habla del subsistema “agenda visoespacial”, responsable de preservar y procesar la información de carácter visual y espacial, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con la percepción visual (López, 2011). Baddeley (2010) afirma que la información visual y espacial son manejadas separadamente, sin embargo, llegan a interactuar de manera simultánea.

El tercer subsistema de la memoria de trabajo propuesta por Baddeley y Hitch (1974) es el componente ejecutivo Central, el cual se encarga de la selección y funcionamiento de estrategias, mantenimiento y alternancia de la atención en forma adecuada a la necesidad. Los autores resaltan que dicho componente es el más importante, puesto que es el responsable de centrar la atención de la memoria de trabajo y lograr cambiarla de un foco a otro, con el propósito de activar los aspectos de la memoria a largo plazo. Las funciones primordiales de este componente son: (1) la coordinación de tareas independientes como el almacenamiento y el procesamiento de la información; (2) el cambio de tareas; (3) brindar apoyo de manera selectiva a la información específica y permitir la inhibición de aquella información considerada irrelevante; y por último, (4) la activación y recuperación de la información de memoria a largo plazo (López, 2011).

Añadido a la propuesta realizada en 1974, Baddeley plantea posteriormente algunas modificaciones al modelo original, añadiendo un cuarto componente, denominado el “Componente Episódico o Buffer Episódico” (Baddeley, 2010), el cual tiene como función combinar la información de los diferentes subsistemas en una representación temporal y además es controlado por el componente ejecutivo central, para poder unir la información del Bucle Fonológico y la Agenda Visoespacial en episodios coherentes, los cuales se podrán recuperar de manera consciente (Lopez,2011).

A partir de lo anterior, la presente investigación tomó como base el modelo de Baddeley y Hitch (1974), en donde se da una clara aproximación a los componentes de la memoria de trabajo, se identifican los almacenes que la componen y explica la diferencia de ésta con la memoria a corto plazo.

Desarrollo de la memoria de trabajo

El desarrollo de la memoria de trabajo empieza a los pocos meses en la etapa postnatal y significativamente alrededor de los 4 años se da un importante desarrollo de la corteza prefrontal, mejorando notoriamente entre los 5 y 7 años (Luciana & Nelson, 1998). Dicha función ejecutiva tiene una evolución intermedia, presentando un incremento lineal en la infancia seguido hasta la adolescencia (López, 2014). Por otra parte, Flores, Castillo y Jiménez (2014) mencionan que diversos mecanismos ejecutivos que se encuentran relacionados con la memoria de trabajo, como la planificación, la organización y el mantenimiento de la información, tienen un desarrollo esencial en el rango de edad entre los 7 y 13 años, y además refieren que la memoria de trabajo visoespacial alcanza el máximo nivel de desempeño a los 12 años aproximadamente.

Al aproximarse al tema del desarrollo de la memoria de trabajo, es fundamental tener en cuenta la corteza prefrontal. Según Luciana y Nelson (1998), muchas de las funciones ejecutivas

están soportadas por esta corteza, como por ejemplo el mantenimiento y la manipulación de la memoria de trabajo, la planificación, la organización, entre otras.

Diversos estudios de neuroimagen, indican diferencias en la activación cerebral en individuos jóvenes y mayores en tareas de memoria de trabajo. Una investigación realizada por Reuter-Lorenz y Sylvester (2005), indica que los adultos mayores tienen una activación bilateral de las regiones ventrolaterales y dorsales prefrontales, mientras que los adultos jóvenes mostraron una activación izquierda en tareas de memoria de trabajo de letras, mientras que para tareas de memoria de trabajo espacial mostraron una activación derecha. De igual forma, Rypma y D'Esposito (2001) encontraron diferencias según la edad, en donde los individuos más jóvenes mostraron una mayor activación dorsolateral prefrontal derecha que los individuos mayores. Adicionalmente, Luciana y Nelson (1998), indican que tareas que implican demandas del ejecutivo central son vulnerables al incremento de la edad, por lo cual presentan un decremento en el desempeño de adultos mayores.

Diferencia entre memoria a corto plazo y memoria de trabajo

El modelo "multicomponente" de Baddeley y Hitch (1974), establece que la memoria de trabajo no es lo mismo que la memoria a corto plazo, tal y como se creía con el modelo de Atkinson y Shiffrin (1968). En primer lugar, es importante abordar el concepto de la memoria a corto plazo, el cual se define de diferentes maneras por los múltiples investigadores que han trabajado con esta. A pesar de las diversas propuestas, una de las características en común de estas definiciones es que se considera un almacén de memoria de capacidad y duración limitada (Cowan, 2009). Esto hace que la memoria de trabajo se diferencie de la memoria a corto plazo, puesto que tal y como lo menciona Diamond (2012), la memoria de trabajo manipula la información que se tiene en la mente para la realización de tareas complejas, mientras que la memoria a corto plazo únicamente mantiene una cantidad limitada de la información en la mente

sin manipularla. Adicionalmente, estas dos se diferencian neuroanatómicamente, en donde la memoria de trabajo se relaciona con la corteza prefrontal dorsolateral, mientras que la memoria a corto plazo no requiere de la activación de estas áreas cerebrales, sino de la corteza prefrontal ventrolateral (Diamond, 2012).

Estimulación Cognitiva de la MT

Se entiende como estimulación cognitiva o entrenamiento cognitivo, aquella intervención que se realiza bajo diseños específicos, en los cuales se brinda un aprendizaje cognitivo o socioafectivo, limitado por el comportamiento, y llevado a cabo de forma que se pueda reproducir con el propósito de mejorar potencialmente las diferentes operaciones del sistema neural (Keshavan, Vinogradov, Rumsey, Sherrill & Wagner, 2014).

Múltiples investigaciones han demostrado que la estimulación cognitiva de memoria de trabajo tiene profundos beneficios en el funcionamiento académico, profesional, personal y social de los individuos, tanto en niños como en adultos (Au, Sheehan, Tsai, Duncan, Buschkuhl & Jaeggi, 2014).

Tal y como lo mencionan Redick, Shipstead, Wiemers, Lervag y Hulme (2015) en su investigación acerca del entrenamiento de la memoria de trabajo, existen múltiples estudios que demuestran que deficiencias en el desempeño de esta función cognitiva se asocia con bajos resultados en diferentes procesos cognitivos, tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la planificación y la organización (Diamond, 2012). Por ende, los autores afirman que al entrenar la memoria de trabajo y generar un mejor desempeño en ésta debido a la estimulación cognitiva, es posible que se den mejores resultados en el comportamiento y en el desempeño escolar o profesional de los sujetos.

Asimismo, Redick et al. (2015) indican que en la actualidad existe gran variedad de programas que permiten potenciar la memoria de trabajo, mencionando que algunos de estos

utilizan entrenamientos computarizados como Jungle Memory, un programa de 8 semanas que busca potenciar la memoria de trabajo; CogMed, un programa que brinda un entrenamiento centrado en la memoria de trabajo; y CogniFit, una plataforma virtual, la cual pretende estimular las diferentes funciones cognitivas y ejecutivas.

Adicionalmente, Jaeggi, Buschkuehl, Jonides y Shah (2011) a través de un diseño experimental pretest posttest y que indagó acerca de los efectos del entrenamiento en memoria de trabajo sobre el desempeño en tareas de razonamiento verbal y su permanencia a largo plazo, encontraron que los niños del grupo experimental que obtuvieron mejores puntajes en el entrenamiento, fueron aquellos que demostraron diferencias significativas en los posttest de razonamiento no verbal y lograron mantener un desempeño estable y similar al volver a evaluar después de 3 meses.

Por su parte, en otro proyecto de investigación realizado por Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin y Klingberg (2009), se indagó acerca del efecto del entrenamiento en memoria de trabajo visoespacial y control inhibitorio en diferentes procesos cognitivos. En este se encontró que el grupo experimental 1, quien fue entrenado en memoria de trabajo visoespacial, mejoró significativamente en la memoria de trabajo (entrenada y no entrenada) y además en el desempeño en tareas de atención. Sin embargo, no se evidenció una transferencia de la estimulación de memoria de trabajo en tareas de control inhibitorio y razonamiento verbal, indicando así una falta de transferencia lejana en tareas no estimuladas.

Por último, un artículo relevante acerca del entrenamiento cognitivo es: *Working Memory Training Effective?* (Shipstead, Redick & Engle, 2012), en el que se discute acerca de los efectos del entrenamiento cognitivo, resaltando que un mejor rendimiento en pruebas de memoria de trabajo no implica el aumento en la capacidad de esta función. Por lo cual, los autores proponen que los efectos de la estimulación cognitiva debe demostrarse en tareas no entrenadas.

Transferencia

La transferencia se refiere al impacto del entrenamiento de tareas trabajadas sobre tareas no entrenadas, diferenciando entre los efectos cercanos y lejanos. En cuanto a la transferencia cercana se refiere a un mejor desempeño en las tareas no entrenadas, pero similares en cuanto a la función estimulada, mientras que en la transferencia lejana se presenta un efecto en funciones cognitivas distintas a las potenciadas (Shipstead et al.2012).

Un estudio de Zelenchowka, Sarzynska y Necka (2017), en el que se tenía como objetivo estudiar el efecto del entrenamiento cognitivo sobre la inteligencia en estudiantes de 8 y 10 años, se evidenció una transferencia cercana en tareas entrenadas y no entrenadas de memoria de trabajo; sin embargo, no se encontró una transferencia lejana en inteligencia, desapareciendo las leves mejoras a lo largo del tiempo. Por su parte, otro estudio en el que se encontraron transferencias cercanas y lejanas fue una investigación realizada en adultos. En esta se tenía como objetivo evidenciar el efecto del entrenamiento de memoria de trabajo en diferentes funciones cognitivas y en el funcionamiento cotidiano de los individuos, encontrándose transferencias cercanas en tareas de memoria de trabajo, y transferencias lejanas en tareas de aprendizaje verbal y atención en las actividades de la vida cotidiana (Richmond, Morrison, Chein & Olson, 2011).

Definición de lectura y comprensión lectora

Para la presente investigación es importante tener en cuenta que la comprensión lectora está ligada al aprendizaje de la lecto-escritura, la cual se considera un proceso complejo que no solamente se relaciona con la codificación y decodificación de palabras y letras, sino que requiere de niveles de maduración psicomotora, simbólica y afectiva; iniciando el proceso de maduración para la lectura y la escritura aproximadamente a los 6 y 7 años de edad (Rodríguez, 2003). La lectura implica aquella interacción entre el texto, el contexto y el lector en donde se

desarrollan nuevos significados, mientras que la comprensión lectora se considera un proceso complejo que implica la interpretación de un grupo de palabras inmersas en un contexto significativo (Herrera, 2001).

Asimismo, es importante identificar que la lectura es una actividad compleja a nivel mental que necesita de un supuesto estructural para el cumplimiento de su objetivo principal, siendo este la comprensión. Dicho proceso complejo comienza con la función visual, en el cual se da un reconocimiento visual de diferentes símbolos y además se da una asociación de estos con las palabras, pasando así a la relación con las ideas. Dentro de la lectura, en práctica diferentes procesos cognitivo-lingüísticos, los cuales tienen un papel específico, dando como resultado la comprensión (Hoyos & Gallego, 2017).

Otra definición de comprensión lectora es la planteada por Ronsenblatt (1994), quien dice que es un proceso en el que se da la extracción y construcción de la información que requiere además de las experiencias propias del individuo, los conocimientos del lector, las características del texto y los aspectos del contexto en el que se encuentra inmersa la persona. Lo cual se relaciona con lo que plantean Gutiérrez y Salmerón (2012), en donde la construcción de la representación textual se considera un proceso dinámico que no solamente depende de la información brindada en el texto o el lector, sino que además debe involucrar al contexto (Gutiérrez & Salmerón, 2012).

Los diferentes procesos cognitivos y las operaciones que están implicadas en la comprensión lectora según Vallés (2005) son: el reconocimiento de las palabras, la asociación con los conceptos previamente almacenados en la memoria, el desarrollo de las ideas significativas y la generación de conclusiones. Por otro lado, García-Madruga (2006) manifiesta que existen dos requisitos importantes para una adecuada comprensión lectora. En primer lugar, es necesario que se adquieran y dominen las habilidades para reconocer y decodificar las

palabras. En segundo lugar, es importante que se tengan habilidades de búsqueda y construcción de significados, haciendo uso de estas bajo un control cognitivo. Dichos requisitos son interdependientes, dado que la primera es necesaria para el desarrollo de la segunda.

Adicionalmente los autores Rosselli, Matute, y Ardila (2006) mencionan que la lectura requiere de diferentes habilidades cognitivas como: (1) la atención (para decodificar correctamente los estímulos y la comprensión del texto), (2) la memoria visual (en donde la vista permite identificar las unidades visuales del texto), (3) la memoria fonémica (que se relaciona con aquella información auditiva y articulatoria que previamente se ha almacenado), y por último (4) la memoria semántica (que permite recobrar aquellos conocimientos generales que previamente han sido adquiridos, siendo así que esto permita la comprensión tanto de las palabras como del texto leído).

Por otro lado, Hoyos y Gallego (2017) proponen que las habilidades implicadas en la comprensión lectora se dan en dos bloques principalmente. El primero hace referencia al de habilidad de rastreo de la información, en donde se da un análisis de los datos del texto a partir de la percepción visual y el acceso al significado previamente almacenado en la memoria, permitiendo la identificación de la información básica, para así lograr integrar todo en unidades significativas. En este grupo, la localización de los datos, las ideas y el tema del texto juegan un papel importante, al igual que el reconocimiento de la estructura de dicho texto. En segundo lugar, está la habilidad de análisis de información, siendo el nivel más avanzado puesto que en este la información se integra junto con los conocimientos y las habilidades del lector; yendo desde una comprensión básica hasta una comprensión de ideas que no son literales dentro del texto, en esta categoría entran a participar aspectos como la realización de hipótesis, inferencias, recuperación de datos, conocimientos previos, significados, resumen global del texto y reflexión del contenido (Hoyos & Gallego, 2017).

Por otra parte, Madero y Gómez (2013) hacen referencia a que la comprensión lectora es un proceso por medio del cual el lector logra llegar a incorporar la información en sus esquemas cognitivos y por esta razón, al leer se dará una interacción del lector con el texto, brindando una interpretación personal de este. Añadido a lo anterior, los autores hacen referencia a tres tipos de estrategias de comprensión lectora que utilizan los buenos lectores, las meta-cognitivas, las cognitivas y la administración de recursos. En primer lugar, la metacognición se considera fundamental para la lectura, puesto que tal y como lo refiere Pressley (2000), es el conocimiento sobre el proceso del pensamiento propio, que en el contexto académico permite identificar por parte del lector si hay comprensión o no sobre lo que se está leyendo. En cuanto a las estrategias cognitivas fundamentales y necesarias para una adecuada lectura y comprensión de textos, Madero y Gómez (2013) mencionan la organización, elaboración, modificación, memorización y práctica de la información. Por último, proponen que a través de la administración de recursos se posibilita el desarrollo de escenarios que favorezcan el aprendizaje, mencionando así la importancia de la motivación y el control de las acciones.

Así mismo, según Irrazabal (2007) la comprensión lectora es un trabajo que involucra la interacción entre el sujeto y el texto, el cual debe pasar por un proceso en donde las palabras en primer lugar ingresan en el sistema cognitivo por medio de la percepción. A partir de ahí, las representaciones de las palabras son traducidas en estructuras sintácticas y posiciones semánticas, las cuales llegan a combinarse para así dar una representación del texto de forma integrada por los ciclos de procesamiento, dando como resultado final un modelo mental. Si el proceso se da de forma adecuada, la representación mental desarrollada permitirá una adecuada comprensión y además se lograrán recordar elementos específicos del texto. Dos conceptos fundamentales en la comprensión de lectura son la cohesión (que hace referencia al grupo de indicadores lingüísticos que muestran la relación entre las distintas oraciones, permitiendo que se

de una continuidad referencial sobre el texto) y la coherencia (la cual hace referencia a cómo las diferentes partes del texto llegan a interrelacionarse entre sí y a partir de la organización con significado forman un todo) .

Añadido a lo previamente mencionado, Fejerman y Grañana (2017) definen la comprensión lectora como aquel resultado de un proceso controlado por el lector, en donde se genera una interacción entre la información que se le brinda en el texto y aquella información que se almacena en la memoria verbal a largo plazo. Siendo así, que para llegar a comprender un texto no solamente es necesario conocer el significado de las palabras u oraciones que lo componen, sino que además la información se completa con los conocimientos previos que se tienen al momento de leer. En resumen, tal y como lo mencionan Oakhill y Cain (2012) para llegar a una representación coherente acerca del contenido de un texto, el lector debe integrar los significados tanto de las palabras como de los párrafos y las oraciones, logrando identificar las ideas principales, su estructura y generar diferentes inferencias.

Modelos de comprensión lectora

En el contexto educativo se han desarrollado diferentes modelos para abordar la comprensión lectora, los cuales dan una visión de este proceso como un mecanismo multinivel (Alonso, 1985). Uno de los modelos es el de procesamiento ascendente (Bottom Up), caracterizado por un procesamiento unidireccional (transmisión abajo arriba) iniciando con un reconocimiento visual de las letras y finalizando con procesamiento semántico del texto como un todo, en donde no es necesaria una relación inversa (Canet, Andrés & Ané, 2005). En este modelo, el lector inicia el análisis del texto por lo más sencillo (las palabras), hasta llegar a lo más complejo (las frases o la globalidad del texto). Por lo tanto, desde esta postura lo que se enseña al alumno es a decodificar, por ende la comprensión lectora se describe como un proceso

el cual deviene de la capacidad de descifrar de manera eficaz, rápida y correcta los caracteres de un texto (Canet et al., 2005).

De acuerdo con Canet, et al. (2005), otro modelo es el descendente (Botton Down), en el cual el procesamiento sintáctico y el semántico, cumplen papeles fundamentales antes que los detalles netamente gráficos. En este modelo el lector puede plantear el posible significado del texto:

Este modelo introduce dos cambios importantes para la enseñanza de la comprensión lectora, en primer lugar, poniéndola en un lugar privilegiado dentro del proceso de la lectura, y en segundo lugar, al otorgarle al lector un papel fundamental en relación a esta (Canet, et al 2005, p.411).

Por último, Canet, et al. (2005) propone un tercer modelo, creado para unificar las diferencias producidas por los dos modelos mencionados previamente (el modelo ascendente y el modelo descendente), denominado el modelo interactivo, en donde se plantea un procesamiento de tipo paralelo, en el que para que se dé una adecuada comprensión lectora, se deben tener en cuenta tanto las características propias del texto, como los conocimientos previos del lector. En este modelo, la comprensión lectora se entiende entonces como la interacción de procesos de tipo descendente y ascendente. A partir de lo anterior, es importante mencionar que se va a tomar como base para esta investigación el modelo interactivo de la comprensión lectora en donde tanto el modelo ascendente como descendente participan, siendo así que como se mencionó previamente es fundamental la interacción entre el texto el contexto y el lector; tal y como lo refieren Madero y Gómez (2013) en donde "(...) el lector incorpora información a sus esquemas cognitivos por lo que leer, fundamentalmente, supone la interacción del lector con el texto para formar una interpretación personal" (p.115).

Por otro lado, Rosselli et al. (2006) hacen referencia a modelos de la neuropsicología cognitiva, que definen la lectura a partir de la concepción de procesamiento de la información. En primer lugar, en este modelo, para comprender lo leído se debe realizar un análisis sublexical,

en el cual se analizan de manera indirecta las palabras. Posteriormente se da un análisis lexical en donde se da un reconocimiento de las palabras en su totalidad. Por lo anterior, reconocen una doble ruta para la lectura, una fonémica y otra léxica-semántica.

Niveles de comprensión lectora

En el artículo escrito por Gordillo y Flórez (2009) la comprensión lectora es considerada como un proceso en el que se da una interacción entre el lector y el texto, que da lugar a 3 niveles de comprensión.

El primer nivel hace referencia a la comprensión literal, en el cual el lector logra identificar las frases y las palabras claves del texto. Es decir que logra entender lo leído sin que se involucre la estructura cognoscitiva de una forma totalmente activa, sin embargo, es capaz de reconocer la estructura del texto y es capaz de reconstruirlo. Dentro de este nivel se encuentran subniveles como la lectura literal en un nivel primario, el cual se centra en aquella información explícita del texto, en donde el reconocimiento juega un papel fundamental y se refiere a la identificación de los elementos importantes, como las ideas principales, el orden de los sucesos, la identificación de personajes, lugares y tiempos, y el reconocimiento de las causas de las acciones. Por otro lado, se encuentra el subnivel de la lectura literal en profundidad, en el que el lector comienza a realizar una lectura más profunda acerca de la comprensión del texto, las ideas y el tema general (Gordillo & Flórez, 2009).

El segundo nivel es de comprensión inferencial, en donde se da cuenta de las diferentes interacciones y significados que permiten que el lector comience a deducir, interrogarse y suponer sobre lo implícito, esto quiere decir que se empieza a ir más allá de lo que se leyó, en donde se da la relación entre lo leído y los conocimientos previos formulando así nuevas ideas. El objetivo de este nivel es el desarrollo de conclusiones, siendo necesario un grado de abstracción considerable, lo cual favorece otros campos de saber y la incorporación de

conocimientos nuevos. Dentro de este nivel es posible que se den operaciones como: inferencia de detalles adicionales, inferencia de ideas principales del texto, proponer finales diferentes al leído, dar información sobre las causas, predecir lo que hubiera pasado en caso de que el final sea inconcluso y entender el lenguaje figurativo (Gordillo & Flórez, 2009).

Por último, se encuentra el nivel de comprensión crítico, el cual se considera como la meta máxima en la comprensión de lectura, puesto que el lector ya es capaz de generar juicios frente al texto, siendo así que acepte o no sus propuestas a partir de la argumentación. Dentro de este nivel, se involucra la formación que tiene el lector, su propio criterio y además los conocimientos previos. Los tipos de juicios que se pueden llegar a hacer son de realidad o fantasía, de validez a partir de la comparación con otras fuentes, de apropiación y de rechazo o aceptación, en donde entra en juego la moralidad y los valores con los que se identifica el lector (Gordillo & Flórez, 2009).

Relación entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora

La memoria de trabajo tiene participación en diferentes aspectos como el procesamiento de información y el almacenamiento temporal. Como lo explican Fejerman y Grañana (2017), en el proceso de la lectura la memoria de trabajo interviene desde la decodificación o reconocimiento de palabras o frases, mientras se tiene presente lo que previamente se ha leído. Es posible afirmar que la demanda de la memoria de trabajo incrementa al momento en que se presentan palabras largas o letras que tienen más de un sonido equivalente, siendo así que, los procesos fonológicos-sintácticos junto con la memoria de trabajo presenten un incremento en el desarrollo del individuo.

Estos autores afirman que la memoria de trabajo cumple un papel sumamente importante con relación a la comprensión lectora, puesto que permite mantener la información ya elaborada durante un corto periodo de tiempo mientras que se procesa la nueva información, la cual llega a

este almacén temporal y además se relaciona con los conocimientos previamente almacenados en la memoria a largo plazo (Fejerman y Grañana, 2017). En la competencia lectora, la memoria de trabajo cumple distintas funciones que la hacen necesaria. En primer lugar, interviene en la conversión grafema-fonema, en donde es necesario realizar esta modificación (grafema-fonema) mientras se procesan los demás elementos de la palabra. En segundo lugar, se involucra en la extracción del significado del texto a nivel global, en donde se hace uso de estrategias cognitivas y metacognitivas, puesto que al leer un texto se deben extraer las relaciones semánticas y sintácticas que se dan entre las palabras y el recordar el sentido de aquello que se está leyendo, siendo así que se de una asociación y comprensión del significado global de la lectura. Fejerman y Grañana (2017) postulan por último, que la memoria de trabajo funciona como un factor protector en el proceso de aprendizaje, puesto que quienes poseen mayor amplitud de este tipo de memoria tienen un mejor desempeño en el aprendizaje escolar a largo plazo.

Por otra parte, para el proceso lector, Rosselli et al. (2006) afirman que la memoria de trabajo juega un papel sumamente importante, puesto que es un mecanismo dinámico que posibilita el almacenamiento y el procesamiento de productos parciales de análisis a partir del trabajo activo de la información importante y al mismo tiempo la inhibición de aquella información irrelevante.

Por otra parte, uno de los estudios que evidencian la relación entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora es el artículo de Nouwens, Groen y Verhoeven (2017) *How Working Memory Relates to Children's Reading Comprehension: the Importance of Domain -Specificity in Storage and Processing*. En este, se investigó la contribución del almacén semántico y del almacén fonológico, y del procesamiento fonológico y semántico, a la comprensión lectora de 123 niños ingleses de quinto de primaria. Se llevó a cabo un análisis de regresión y de mediación en el que se tenía como objetivo identificar en qué medida la variación de la comprensión lectora

podría explicarse por las capacidades de almacenamiento y procesamiento fonológico y semántico, teniendo en cuenta la capacidad de decodificación y el vocabulario de los niños (se realizaron tareas de memoria de trabajo para evaluar el procesamiento y el almacenamiento y se hicieron mediciones de comprensión lectora, vocabulario y decodificación). Los resultados de esta investigación indicaron que la memoria de trabajo se relaciona con la variación individual en la comprensión lectora y, además, se encontró que el almacenamiento semántico contribuyó de manera significativa e indirectamente en la comprensión lectora por medio de la memoria de trabajo semántica; sin embargo, las tareas de almacenamiento y procesamiento fonológico no evidenciaron una gran contribución en la comprensión lectora en la muestra evaluada.

Es posible encontrar que en el trabajo de investigación propuesto por González, Otero y Castro (2016) se tenía como objetivo identificar diferentes factores cognitivos que se pueden relacionar con las dificultades en la comprensión lectora de un grupo de estudiantes de La Habana, Cuba. Por medio de dicho estudio, se indagó acerca de la influencia que tienen sobre la comprensión lectora procesos como la memoria de trabajo verbal, la fluidez y por último el vocabulario. Hubo una participación de 108 estudiantes de tercero y quinto de primaria entre los 8 y 10 años. Para llevar a cabo la investigación, se administraron el test leer para comprender (TLC), tarea de memoria de trabajo verbal, test de fluidez lectora y, por último, prueba de vocabulario en imágenes de Peabody. Como resultados, se encontró que 30 estudiantes de tercer grado presentaban dificultades en la comprensión de lectura, mientras que en quinto grado solamente 16 estudiantes, siendo así que a medida que aumenta el grado de escolarización disminuye la prevalencia de dificultades; sin embargo, se hizo énfasis en que es superior a resultados encontrados al exterior. Además, fue posible identificar que los niños mostraron mayor dificultad en comprensión del texto narrativo que informativo.

En cuanto a la relación que existe entre la comprensión lectora y la memoria de trabajo verbal, fue posible encontrar que de los estudiantes de tercero de primaria que presentaron dificultades a nivel de comprensión, 12 de ellos también presentaban problemas a nivel de memoria de trabajo, mientras 4 estudiantes de quinto grado presentaron dichas dificultades. Luego del análisis, se concluyó que la comprensión de lectura se correlaciona de manera positiva y significativamente con la memoria de trabajo verbal (González et al., 2016).

Otro estudio en el que se examinaron las contribuciones de la memoria de trabajo a la comprensión lectora es *Working Memory Contributions to Reading Comprehension Components in Middle Childhood Children*. En esta investigación se utilizó una muestra de 92 niños griegos de aproximadamente nueve años, a los cuales se les evaluaron por medio de diferentes tareas el bucle fonológico y el ejecutivo central; además, los participantes recibieron tareas de vocabulario repetitivo, fluidez lectora y comprensión lectora. Como resultado se encontró que las variables de comprensión se relacionaban más con el desempeño en tareas del ejecutivo central, que con las tareas de bucle fonológico. Adicionalmente, las funciones del ejecutivo central se asociaron de manera significativa con la capacidad de realizar inferencias y con el control de comprensión (Chrysochoou, Bablekou & Tsigilis, 2011).

Por otra parte, en el trabajo elaborado por Santos (2015) se pretendía estimular la memoria de trabajo para así lograr mejorar la comprensión lectora como base de aprendizaje. La investigación se llevó a cabo con 14 participantes de distintas edades de España, las cuales oscilaban desde los 6 años hasta los 60 años, a quienes se les aplicó una prueba de forma individual. En esta se encontró que la memoria de trabajo era mejor en personas de mayor edad; sin embargo, algunos de los sujetos de menor edad obtuvieron resultados muy favorables.

Dentro del artículo desarrollado por García-Madruga y Fernández-Corte (2008), se evaluó la relación entre la memoria de trabajo, comprensión lectora y el razonamiento de niños

de primero y cuarto grado de España. Los participantes fueron 53 de primero y 46 de cuarto, en donde la edad se encontraba entre los 13 y 16 años de edad. Para la evaluación se llevaron a cabo diferentes pruebas; en primer lugar, la prueba para memoria de trabajo fue la adaptación española del Reading Span Test, luego realizaron la prueba de comprensión lectora (TEC) y la prueba de razonamiento. También, se utilizó un registro de las calificaciones de asignaturas tales como Inglés, Lengua Castellana, Ciencias Sociales, Matemáticas y Ciencias Naturales. Como resultado se encontró que las correlaciones entre la memoria de trabajo y el resultado global de la prueba de comprensión en ambos cursos fueron relativamente altas y estadísticamente significativas, encontrando además que sí existe un patrón evolutivo que se relaciona con el cambio de edad. Por otro lado, se encontró que existen correlaciones significativas entre la memoria de trabajo y el rendimiento académico de los estudiantes, en especial con el rendimiento global y las matemáticas. Además, se reflejó que la variable más significativa en la investigación fue la comprensión lectora. Por último, los autores proponen que la memoria de trabajo, la comprensión y el razonamiento tienen relación con el rendimiento académico. (García-Madruga & Fernández-Corte, 2008).

Entrenamiento de memoria de trabajo. School based working memory training:

Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance

Una investigación esencial a tener en cuenta es el artículo del profesor británico Marcus Witt (2011), debido a que el programa de intervención y potenciación de 6 semanas de la memoria de trabajo planteado en el estudio mencionado, se utilizó como modelo de intervención para la presente investigación.

En ese trabajo el objetivo era evaluar el impacto del entrenamiento de tareas del componente ejecutivo central de memoria de trabajo y su efecto sobre el desempeño en competencias matemáticas. La estimulación fue llevada a cabo con una muestra de 38 niños y

niñas de 4 colegios de Inglaterra de 9 a 11 años, los cuales se dividieron en dos grupos, control y experimental; a los cuales se les realizaron evaluaciones pre-test de memoria de trabajo y de adiciones matemáticas. El grupo de control no recibió ningún tipo de intervención de estimulación cognitiva de memoria de trabajo (grupo de control pasivo), mientras que el grupo experimental recibió un entrenamiento en tareas del ejecutivo central de memoria de trabajo por 6 semanas, con una intensidad de 15 minutos diarios.

Al finalizar las 6 semanas, a ambos grupos (control y experimental) se les volvieron a realizar las pruebas de memoria de trabajo y de adición matemática (post-test), encontrándose que ni el sexo ni la edad tuvieron una correlación significativa con el rendimiento en tareas de memoria de trabajo o tareas de adición matemática. También se encontró que en un comienzo no hubo diferencias significativas en los puntajes obtenidos en las pruebas de memoria de trabajo y tareas de adición matemática (pre-test) entre ambos grupos (control y experimental); sin embargo, al finalizar las 6 semanas y volver a medir estas habilidades, el grupo experimental presentó mejoras significativas en las tareas de memoria de trabajo y un mayor desempeño a nivel matemático que el grupo de control.

Objetivos

Objetivo General

Identificar si el programa de potenciación cognitiva de memoria de trabajo planteado por Marcus Witt (2011) tiene un efecto sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años del Colegio Distrital Agustín Fernández de la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

Describir las diferencias intra e intergrupales para las medidas pretest posttest en las puntuaciones en las pruebas de memoria de trabajo.

Describir las diferencias intra e intergrupales para las medidas pretest posttest en las puntuaciones en las pruebas de comprensión lectora.

Identificar si el programa de potenciación cognitiva de memoria de trabajo planteado por Marcus Witt (2011) tiene un efecto sobre las puntuaciones en las pruebas de memoria de trabajo.

Identificar si el programa de potenciación cognitiva de memoria de trabajo planteado por Marcus Witt (2011) tiene un efecto sobre el rendimiento en tareas de comprensión lectora.

Hipótesis

Hipótesis de trabajo

El programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo tiene un efecto estadísticamente significativo sobre desempeño en tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años de edad del colegio distrital Agustín Fernández.

El programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo tiene un efecto sobre el desempeño en tareas de memoria de trabajo en niños y niñas de 7 y 8 años de edad del colegio distrital Agustín Fernández.

Hipótesis nulas

El programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre desempeño en tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años de edad del colegio distrital Agustín Fernández.

El programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el desempeño en tareas de memoria de trabajo en niños y niñas de 7 y 8 años de edad del colegio distrital Agustín Fernández.

Variables

Independientes

Programa de estimulación cognitiva de 6 semanas de Marcus Witt (2011).

Dependientes

Memoria de trabajo.

Comprensión lectora.

Intervinientes

Sexo.

Edad.

Método

Diseño

La presente investigación es un estudio correlacional con diseño cuasi-experimental, en el cual los participantes fueron seleccionados de forma no probabilística, por conveniencia, debido a las características de la investigación y los criterios de inclusión y exclusión establecidos por las investigadoras. Adicionalmente, es un estudio de tipo pre-test post-test, en donde la muestra se dividió en grupo control y grupo experimental. Se realizaron inicialmente medidas a ambos grupos (pretest), luego se aplicó una intervención al grupo experimental (estimulación cognitiva de memoria de trabajo) durante 6 semanas y por último se volvieron a realizar medidas a ambos grupos, al finalizar el entrenamiento cognitivo (postest).

Participantes

La muestra seleccionada fue de 22 niños y niñas entre los 7 y 8 años de edad, del grado 201 estudiantes del Colegio Distrital Agustín Fernández de la ciudad de Bogotá de la localidad de Usaquén, pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3. Se llevó a cabo la investigación en dicho Colegio puesto que actualmente presenta un convenio con la Pontificia Universidad Javeriana y además se mostraron interesados en hacer parte de esta investigación. Para la selección de estos participantes se utilizaron los siguientes criterios de exclusión: (1) Niños en condición de discapacidad intelectual y sensorial, (2) niños con algún tipo de trastorno específico del aprendizaje y (3) niños menores de 7 años y mayores de 8 años (9 años en adelante) (4) no contar con el consentimiento informado de sus padres o la autorización del niño. Por los criterios establecidos, se seleccionaron únicamente 22 estudiantes, debido a que a pesar de haber 34 niños

y niñas en el salón 201, 5 tenían diagnóstico de discapacidad cognitiva, 2 eran mayores de 8 años, 1 era menor de 7 años y 4 no llevaron el consentimiento informado.

Tabla 1
Frecuencia y porcentaje de las variables sexo*grupo

		Recuento		Porcentaje dentro de sexo		Porcentaje dentro de grupo	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
sexo	Femenino	5	5	50,0%	50,0%	45,5%	45,5%
	Masculino	6	6	50,0%	50,0%	54,5%	54,5%

Tabla 2
Frecuencia y porcentaje de las variables sexo*edad

		Recuento		Porcentaje dentro de sexo		Porcentaje dentro de edad	
		7 años	8 años	7 años	8 años	7 años	8 años
		sexo	Femenino	7	3	70,0%	30,0%
Masculino	4		8	33,3%	66,7%	36,4%	72,7%

Tabla 3
Frecuencia y porcentaje de las variables grupo*edad

Grupo		Recuento		Porcentaje dentro de grupo		Porcentaje dentro de edad	
		7 años	8 años	7 años	8 años	7 años	8 años
		Control	6	5	54,5%	45,5%	54,5%
Experimental	5	6	45,5%	54,5%	45,5%	54,5%	

Se realizaron medidas de frecuencia y porcentaje sobre las características de la muestra seleccionada, y se encontró que: en primer lugar ambos grupos se conformaron por 11 integrantes, de los cuales 6 eran de sexo masculino (54,5% dentro del grupo) y 5 participantes del sexo femenino (45,5% dentro del grupo), indicando que la distribución era igual en cuanto a sexo entre niños y niñas en grupo control y experimental, con una cantidad mayor de niños de sexo masculino en ambos grupos (9% más de niños de sexo masculino) (ver tabla 1). En segundo lugar, se evidenció que de los participantes de sexo masculino, 4 niños tenían 7 años (33,3% dentro del sexo) mientras que 8 de ellos tenían 8 años (66,7% dentro de sexo). Por su parte, en las participantes de sexo femenino, 7 de las estudiantes tenían 7 años (70.0% dentro de sexo) mientras que 3 de ellas tenían 8 años (30% dentro de sexo), lo cual indica que en el sexo

masculino hubo mayor cantidad de participantes de 8 años, mientras que en el sexo femenino hubo mayor cantidad de participantes de 7 años (Ver tabla 2). Por último, frente a la relación grupo-edad (ver tabla 3), se encontró que en el grupo control, 6 de los estudiantes tenían 7 años (54,5% dentro del grupo), mientras que 5 de ellos tenían 8 años (45,5% dentro del grupo).

Instrumentos

Materiales de evaluación

En cuanto a la evaluación de la memoria de trabajo se utilizaron las subpruebas de *Retención de dígitos y Sucesión de letras y números* del WISC IV (Wechsler, 2007) y *Cubos en regresión* de la batería Neuropsi atención y memoria (Ostrosky et al., 2012). Por otra parte, para la evaluación de la comprensión lectora se aplicaron las versiones 1 y 2 de las subpruebas de la sección de comprensión de la Early Grade Reading Assesmente (EGRA) *adaptada a la población colombiana* (1) Lectura y comprensión de un párrafo y (2) Comprensión oral (Martínez, Gómez & Cadavid, 2017).

A continuación se describe cada subprueba:

Retención de dígitos: Es una subprueba del WISC IV que se compone de dos segmentos. En primer lugar, se le solicita al sujeto evaluado que repita una serie de dígitos en el mismo orden en el que el examinador se los ha presentado en voz alta, mientras que el segundo segmento requiere que el niño diga los números en orden inverso al que se los presentó el investigador. La tarea de retención de dígitos en orden directo únicamente evalúa aprendizaje y memoria a corto plazo, mientras que la sección de retención de dígitos inversos implica flexibilidad cognoscitiva y atención mental, por lo cual se considera una tarea esencial de memoria de trabajo. Cada sección cuenta con 8 reactivos, los cuales constan de dos ensayos de la misma longitud, la prueba se interrumpe cuando el niño o la niña no responde de manera correcta en ninguno de los dos ensayos (Wechsler, 2007).

Sucesión de letras y números: Es una subprueba en donde se le lee en voz alta al examinado una secuencia de letras y números, solicitando que posteriormente este diga en voz alta las letras en orden alfabético y los números en orden ascendente. Esta prueba se compone de 10 reactivos cada uno con tres ensayos y se interrumpe cuando el sujeto no logra responder de manera adecuada en ninguno de los tres ensayos del reactivo (Wechsler, 2007).

Cubos en progresión: Es una subprueba del Neuropsi, atención y memoria, que mide la atención y la concentración a partir de cubos ubicados en un diagrama. En esta tarea, el examinador señala algunos de los cubos en forma de secuencia y posteriormente, se le pide al estudiante que señale la misma secuencia en el mismo orden. El participante tiene que señalar un cubo por segundo y al lograr señalar en la primera serie de 3 cubos se pasa a la siguiente serie, la cual solo se presenta una única vez; si el examinado solicita que se repita o se equivoca, se pasa a la segunda serie de la misma cantidad de cubos, si en este caso fracasa se suspende la prueba (Ostrosky et al, 2012).

Cubos en regresión: Es una subprueba del Neuropsi que mide la memoria a partir de cubos ubicados en un diagrama en la cual el examinador señala algunos de los cubos en forma de secuencia y posteriormente, se le pide al estudiante que señale la secuencia en orden inverso al que se le presentó. En esta tarea se tiene que señalar un cubo por segundo y al lograr señalar en la primera serie de 2 cubos se pasa a la siguiente serie, la cual solo se presenta una vez: si el examinado solicita que se repita o se equivoca, se pasa a la segunda serie de la misma cantidad de dígitos, si fracasa en ambos intentos se suspende la prueba (Ostrosky et al, 2012).

Comprensión de la EGRA (adaptada a la población colombiana) (Martínez et al., 2017): es una sección del instrumento de evaluación EGRA que tiene dos versiones, compuestas por dos subpruebas: lectura y comprensión de un párrafo y comprensión oral. En la sección de lectura y comprensión de un párrafo, el examinado debe leer una historia en un tiempo máximo de 60

segundos teniendo en cuenta: errores, número de palabras leídas correctamente, palabras leídas en total y posteriormente se le realizan 5 preguntas acerca del texto leído. En cuanto a la subprueba de comprensión oral, el examinador lee un párrafo o texto al examinado, quien posteriormente debe responder a 5 preguntas con base en el texto escuchado.

Descripción de Entrenamiento de memoria de trabajo (School based working memory training)

Correspondiente a la intervención para la estimulación cognitiva de memoria de trabajo, se utilizó el programa planteado en la investigación realizada en el 2011 por el Doctor de origen inglés Marcus Witt. En esta se plantea un programa de 6 semanas de entrenamiento de memoria de trabajo para potenciar el rendimiento en el proceso matemático de manera individual en cada uno de los participantes. Se seleccionó dicho programa debido a que la utilización de esta herramienta para la estimulación de memoria de trabajo no implica elevados costos de aplicación. Sin embargo, a diferencia del estudio base, no se utilizaron pruebas que midieran el desempeño matemático, sino que evaluaban la comprensión lectora aptas para niños de 7 y 8 años de edad.

Semana 1: En esta semana se invitó a los participantes a realizar un juego de imaginación diseñado para ayudar a recordar una cadena de objetos. En primer lugar, se les dio de manera verbal una lista de palabras que debían recordar (vaca, bote, sombrero, flecha, helado). Con dicha lista, se les pidió a los niños que usaran una estrategia en la que debían utilizar imágenes mentales para recordar los elementos en orden. Se les explicó que para recordar los objetos específicos debían crear una historia con imágenes mentales en donde debían conectar de manera secuencial cada uno de los objetos para que fuera más fácil el recobro estos. Se realizó un ejemplo, en donde se les contó una historia y debían imaginar todo lo que se estaba narrando. Posteriormente se les preguntó la lista de objetos por medio del uso de dicha estrategia. Luego se les brindó dos listas más de estímulos y se les pidió utilizar la estrategia previamente dada, para

unirlos en orden. Al finalizar, se les pidió a los niños que practicaran la tarea de dígitos en regresión (la cual se realiza a lo largo de las 6 semanas con números diferentes a los presentados en la evaluación correspondientes a la prueba de retención de dígitos del WISC IV), sin hacer énfasis en que hicieran uso de la estrategia previamente enseñada (Witt, 2011)

Semana 2: En la segunda semana, se inició con la tarea de dígitos en orden inverso, en donde se recordó la estrategia trabajada la sesión anterior (imágenes mentales) para que fuera utilizada en dicha actividad. Luego, se le presentó a los estudiantes la estrategia de ensayo subvocal, la cual consiste en repetir mentalmente una y otra vez los objetos para recordarlos con mayor facilidad. Después se les animó a utilizar dicha estrategia para la tarea de dígitos inversos (Witt, 2011).

Semana 3: En esta semana, los estudiantes comenzaron practicando la tarea de recuperación de dígitos en orden inverso, haciendo uso de la estrategia que prefirieran de las dos enseñadas en sesiones pasadas. Posteriormente, se les introdujo una nueva actividad denominada tarea de actualización, en donde se les leyeron listas de objetos y los niños debían recordar los tres más pequeños. En estas listas, se les dio la instrucción de utilizar cualquiera de las dos estrategias previamente utilizadas en la semana 1 y 2. Esta tarea tenía como objetivo aprovechar la capacidad de los niños para mantener información de forma activa en la memoria de trabajo mientras la procesaban, comparando los tamaños de los objetos previamente escuchados con el objeto nuevo (Witt, 2011).

Semana 4: En esta semana se trabajó con la capacidad de inhibir información no deseada. Primero, se presentó una serie de objetos en una presentación de PowerPoint (ver anexo 9) y se les pidió que los observaran, y luego se les preguntó cuáles objetos de los presentados recordaban en cualquier orden. Después de un breve descanso (una corta actividad de juego por 5 min.) se realizó una tarea similar, sin embargo, esta contenía unos estímulos que debían recordar

y además unos estímulos distractores a los lados (cosas atractivas como galletas, bananos, velas y demás). Se les pidió a los niños que ignoraran esos estímulos distractores y que únicamente centraran su atención en las figuras del centro que estaban rodeadas con un cuadrado (Witt, 2011).

Semana 5: Se realizó una tarea de recuperación de conteo, en donde por medio de una en una presentación de PowerPoint (ver anexo 10), se les presentaron a los participantes diapositivas con rectángulos (distractores) y triángulos. En cada diapositiva debían contar únicamente los triángulos de color azul e ignorar los rectángulos de color morado, indicando el número de triángulos por página, para así al finalizar una serie de diapositivas debían indicar todos los resultados del conteo en el mismo orden presentado. Primero se realizó con 3 diapositivas y según las manifestaciones de los niños se fue aumentando la dificultad (máx. 5 diapositivas). Cada niño practicó la tarea entre 5 y 10 minutos (Witt,2011).

Semana 6: Para la última semana de intervención se volvió a utilizar la tarea de retención de dígitos inversos y se les recordaron las distintas estrategias utilizadas durante las semanas previas (imaginación visual, ensayo subvocal y las estrategias de inhibición de distractores). Luego se les presentó una imagen visual de los dígitos en orden directo (dígito por dígito) a través de una presentación de PowerPoint (ver anexo 11) y se les pidió que imaginaran en su cabeza estos dígitos en orden inverso. Esto se realizó con 2, 3, 4, 5, 6 y 7 dígitos. Cada vez que respondían, se les mostró la respuesta correcta. Finalmente, se hizo un cierre en donde se les habló del trabajo realizado durante las 6 semanas, recordando las estrategias utilizadas y enfatizando que no hay una manera correcta de recordar la información. Se les pidió por última vez realizar la tarea de dígitos inversos con la estrategia favorita de cada uno (Witt, 2011).

Procedimiento

Primera fase. Solicitud al colegio y entrega consentimiento informado.

Se entregó una carta a la coordinadora de primaria del colegio Agustín Fernández, la cual tenía como objetivo dar a conocer la investigación y solicitar la autorización para llevar a cabo el estudio en la institución educativa (ver anexo 1). La coordinadora junto con el rector avalaron la investigación y seguido de esto, se estableció el número de sesiones y horas para llevar a cabo la investigación en los horarios de clase de los participantes. Posteriormente, se entregaron los consentimientos informados a las profesora del curso para contar con la aprobación de los padres para realizar la investigación (ver anexo 2), asimismo se contó con el asentimiento verbal de los niños para hacer parte de esta. Luego, con ayuda de las profesoras, se seleccionaron los niños que cumplieran con los criterios de inclusión de la investigación (22 estudiantes cumplieron con los criterios).

Segunda fase. Protocolos de evaluación e intervención

Previo al inicio, se conformó un protocolo de evaluación y un protocolo de intervención. En cuanto al protocolo de evaluación se aplicaron las pruebas: Sucesión de Números y Letras y Retención de Dígitos del WISC-IV, Cubos en progresión y regresión de la batería Neuropsi y las subpruebas lectura y comprensión de un párrafo y comprensión oral de la EGRA versión 1 y 2. En lo correspondiente a la intervención, se realizaron protocolos de intervención por semana especificando las actividades de manera detallada de cada una de las intervenciones (ver anexos 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Tercera fase. Evaluación e intervención.

Para los espacios de evaluación e intervención, se buscaron espacios cerrados, libres de estímulos distractores externos, en los que preferiblemente hubiera dos sillas y una mesa para realizar tanto las evaluaciones como las intervenciones con el grupo experimental y control. Además, se estableció como horario de trabajo los lunes, jueves y viernes en la jornada escolar (6:30 am - 3:00pm).

Se evaluaron inicialmente 22 estudiantes del curso 201. Posteriormente, al finalizar la evaluación pretest, se seleccionaron los estudiantes del grupo experimental, quienes fueron los estudiantes que de esos 22 estudiantes que llegaron primero al salón el día de la primera sesión de intervención.

Después de las 6 semanas, se volvieron a evaluar los 22 participantes, teniendo en cuenta los mismos criterios de espacio y horario establecidos previamente para la primera evaluación e intervención.

Cuarta fase: Entrega de resultados

Se realizó la entrega de los resultados a profesores y directivos del colegio y además se dio entrega de una cartilla de estimulación de memoria de trabajo a cada uno de los participantes (ver anexo 12).

Resultados

Para responder la pregunta de la presente investigación se realizó un análisis de normalidad (Shapiro-Wilk) que corroboró que la muestra no cumple con el supuesto de normalidad, contando con una distribución asimétrica con respecto a la varianza. Por lo anterior, se determinó la utilización de medidas no paramétricas para el análisis de resultados (la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y la Prueba U de Mann Whitney).

La comparación entre las medidas pretest-postest de cada grupo se hizo por medio de la prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon, en donde se encontraron diferencias significativas en algunas de las tareas de memoria de trabajo y comprensión lectora en cada uno de los grupos (control-experimental) (ver tablas 4 y 5).

Tabla 4
Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon grupo control

Subprueba	Significancia asintótica (bilateral)	Rango promedio positivo	Rango promedio negativo
Lectura y comprensión de un párrafo leídas con error pretest- post test	0.465	4,93	6,93

Lectura y comprensión leídas correctamente pretest-post test	0.011	4,50	1,00
Lectura y comprensión de un párrafo leídas en total pretest-postest	0.055	6,06	5,75
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas correctas pretest-postest	0.336	2,00	3,67
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas incorrectas pretest-postest	0.336	3,67	2,00
Comprensión oral respuestas correctas pretest-postest	0.003	0,00	6,00
Comprensión oral respuestas incorrectas pretest-postest	0.003	6,00	0,00
Cubos en regresión pretest-postest	0.527	3,50	4,38
Puntuación natural retención de dígitos inversos pretest.postest	0.396	2,25	3,50
Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso pretest-postest	0.655	3,00	3,00
Sucesión de números y letras pretest.postest	0.057	4,81	6,50

En cuanto al grupo control, se obtuvieron diferencias significativas con un nivel de significancia del 5% entre el desempeño pretest-postest en (1) la cantidad de palabras leídas correctamente en *Lectura y comprensión de un párrafo*, obteniendo resultados más bajos en las medidas postest en comparación con las medidas pretest; y (2) en las respuestas correctas e incorrectas en *Comprensión oral de un texto*, obteniendo mayores puntuaciones en la evaluación final en comparación con la evaluación inicial.

Tabla 5
Prueba de Rangos con Signos de Wilcoxon grupo experimental

Subprueba	Significancia asintótica (bilateral)	Rango promedio positivo	Rango promedio negativo
Lectura y comprensión de un párrafo leídas con error pretest-post test	0.071	3,80	2,00
Lectura y comprensión leídas correctamente pretest-post test	0.081	5,56	5,25
Lectura y comprensión de un párrafo leídas en total pretest-postest	0.033	5,60	10,00
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas correctas pretest-postest	0.034	0,00	3,00
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas incorrectas pretest-postest	0.034	3,00	0,00

Comprensión oral respuestas correctas pretest-postest	0.130	5,00	5,00
Comprensión oral respuestas incorrectas pretest-postest	0.130	5,00	5,00
Cubos en regresión pretest-postest	0.015	2,50	5,31
Puntuación natural retención de dígitos inversos pretest.postest	0.852	4,80	5,25
Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso pretest-postest	0.317	3,00	3,75
Sucesión de números y letras pretest.postest	0.004	0,00	5,50

Por su parte, como se observa en la tabla 5, el grupo experimental, tuvo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en los resultados de: (1) cantidad de palabras leídas en total de *Lectura y comprensión de un párrafo* y (2) número de respuestas correctas e incorrectas de *Lectura y comprensión de un párrafo* (3) *Cubos en regresión del Neuropsi* y por último a pesar de no presentar diferencias significativas, dicho grupo muestra un valor cercano a al nivel de significancia en (4) *Sucesión de números y letras* del WISC IV.

En primer lugar, en cuanto a la cantidad de palabras leídas en total en *Lectura y comprensión de un párrafo*, el grupo experimental mostró un mejor desempeño en las medidas posttest en comparación con las medidas pretest, logrando leer una mayor cantidad de palabras en las medidas finales. En segundo lugar, en cuanto a las respuestas correctas e incorrectas en *Lectura y comprensión de un párrafo*, se encontró que en las medidas posttest la mayoría de los integrantes del grupo experimental lograron responder correctamente la totalidad de las preguntas (81% del grupo), únicamente 2 de los estudiantes (18%) mantuvieron su desempeño similar en ambas pruebas (pretest-postest). Lo anterior indica que al obtener diferencias significativas en respuestas correctas, también se encuentran cambios significativos proporcionales en las respuestas incorrectas, disminuyendo el número de errores en las medidas finales.

En lo correspondiente a la tarea *Cubos en regresión* del *Neuropsi*, se encontró que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la evaluación posttest, al aumentar la secuencia de retención de cubos en orden inverso. Por último, en cuanto a la subprueba de *Sucesión de números y letras* del WISC IV, se encontró que las medidas finales (posttest) aumentaron de manera significativa a comparación de las medidas iniciales (pretest), indicando mejores puntajes en la población después de las 6 semanas de intervención.

Con respecto a la comparación entre el grupo control y el grupo experimental en las medidas pretest y posttest, se llevó a cabo la prueba U de Mann Whitney.

Tabla 6
Prueba U de Mann-Whitney

Subprueba	Grupo	Rango promedio	Significancia asintótica (bilateral)
Lectura y comprensión de un párrafo leídas con error pretest	Control	12,05	0,685
	Experimental	10,95	
Lectura y comprensión de un párrafo leídas con error posttest	Control	11,36	0,919
	Experimental	11,64	
Lectura y comprensión leídas correctamente pretest	Control	10,05	0,29
	Experimental	12,95	
Lectura y comprensión de un párrafo leídas correctamente posttest	Control	10,27	0,367
	Experimental	12,73	
Lectura y comprensión de un párrafo leídas en total pretest	Control	9,73	0,151
	Experimental	13,27	
Lectura y comprensión de un párrafo leídas en total posttest	Control	9,41	0,08
	Experimental	13,59	
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas correctas pretest	Control	9,91	0,23
	Experimental	13,09	
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas correctas posttest	Control	9,73	0,121
	Experimental	13,27	
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas incorrectas pretest	Control	13,09	0,23
	Experimental	9,91	
Lectura y comprensión de un párrafo respuestas incorrectas posttest	Control	13,27	0,121
	Experimental	9,73	
Comprensión oral respuestas correctas pretest	Control	9,36	0,097
	Experimental	13,64	

Comprensión oral respuestas correctas postest	Control	12,41	
	Experimental	10,59	0,329
Comprensión oral respuestas incorrectas pretest	Control	13,64	
	Experimental	9,36	0,097
Comprensión oral respuestas incorrectas postest	Control	10,59	
	Experimental	12,41	0,329
Cubos en regresión pretest	Control	12,86	
	Experimental	10,14	0,259
Cubos en regresión postest	Control	9,64	
	Experimental	13,36	0,15
Puntuación natural retención de dígitos inversos pretest	Control	11,18	
	Experimental	11,82	0,807
Puntuación natural retención de dígitos inversos postest	Control	12,32	
	Experimental	10,68	0,522
Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso pretest	Control	11,23	
	Experimental	11,77	0,829
Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso postest	Control	10,14	
	Experimental	12,86	0,178
Sucesión de números y letras pretest	Control	11	
	Experimental	12	0,716
Sucesión de números y letras postest	Control	7,09	
	Experimental	15,91	0,001

De acuerdo con las comparaciones realizadas entre los grupos con relación a las puntuaciones postest, se evidenciaron cambios estadísticamente significativos en la subprueba de *Sucesión de números y letras* después de las 6 semanas. Lo anterior se puede observar a través de la diferencia de rango promedio de cada uno, siendo 7,09 para el grupo control y 15,91 para el grupo experimental, lo cual muestra una mejoría en el grupo experimental con respecto al grupo control (ver tabla 6).

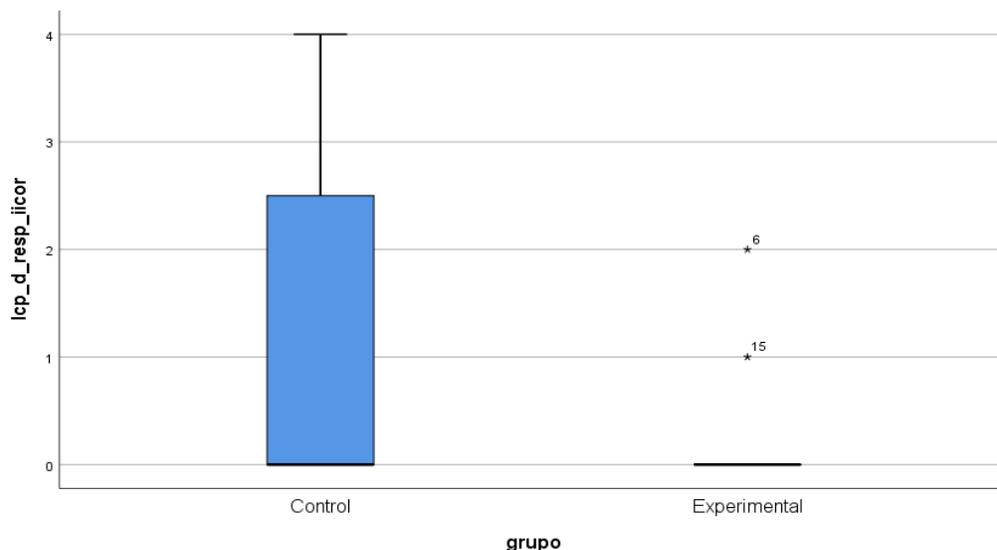


Figura 1. Diagrama caja y bigotes de puntuaciones de Respuestas incorrectas en lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest. Nota. lcp_d_resp_iicor =lectura y comprensión de un párrafo respuestas incorrectas postest.

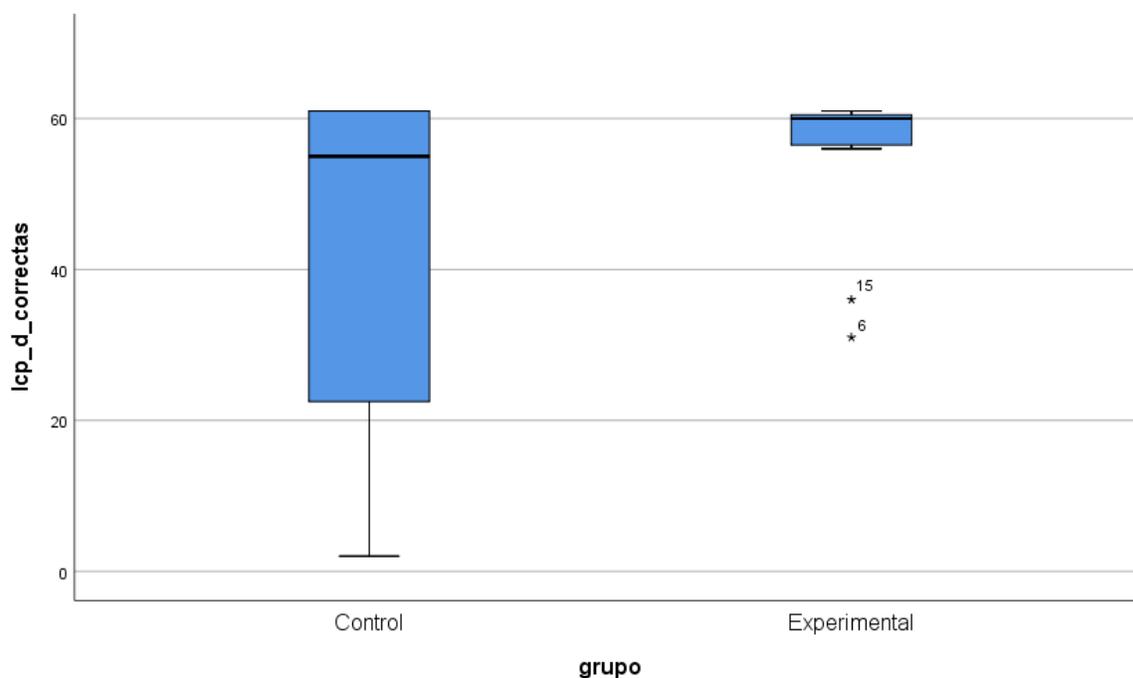


Figura 2. Diagrama caja y bigotes de puntuaciones de Número de palabras leídas correctamente en Lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest. Nota. lcp_d_correctas =lectura y comprensión de un párrafo número de palabras leídas correctamente.

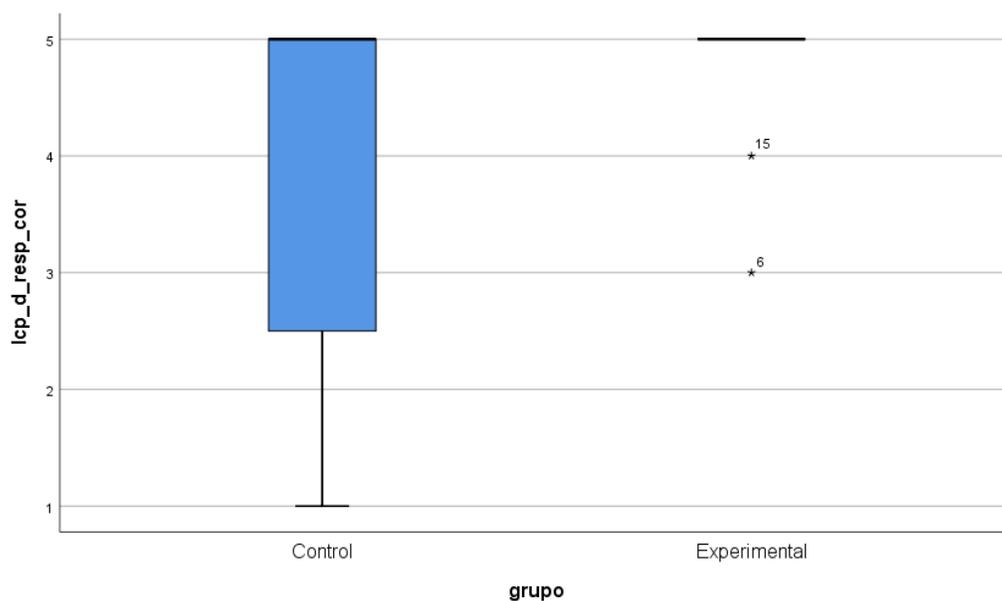


Figura 3. Diagrama caja y bigotes de puntuaciones de Número de respuestas correctas en Lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest.
 Nota. lcp_d_resp_correctas =lectura y comprensión de un párrafo número de respuestas correctas.

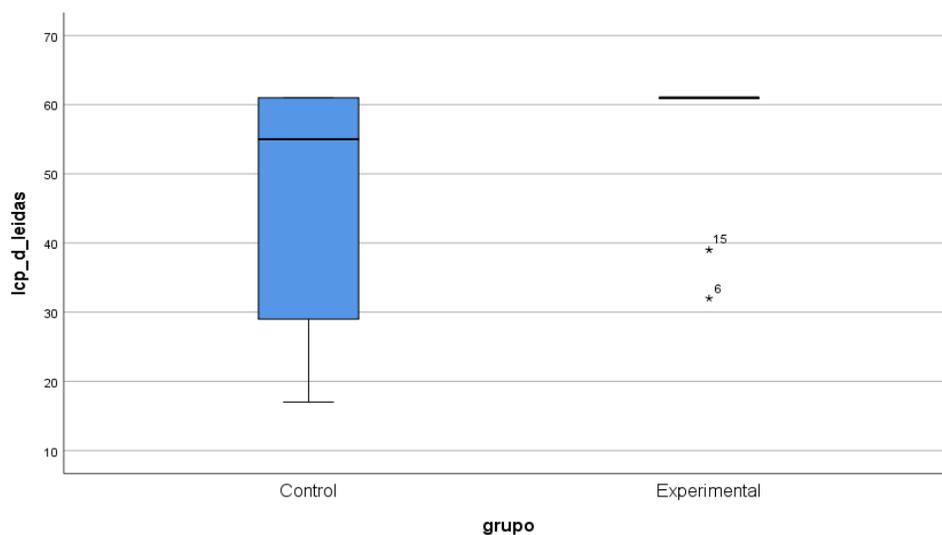


Figura 4. Diagrama caja y bigotes de puntuaciones de Número de palabras leídas en total en Lectura y comprensión de un párrafo comparación grupo control grupo experimental medidas postest.

Nota. *lcp_d_leídas* =lectura y comprensión de un párrafo número de palabras leídas en total.

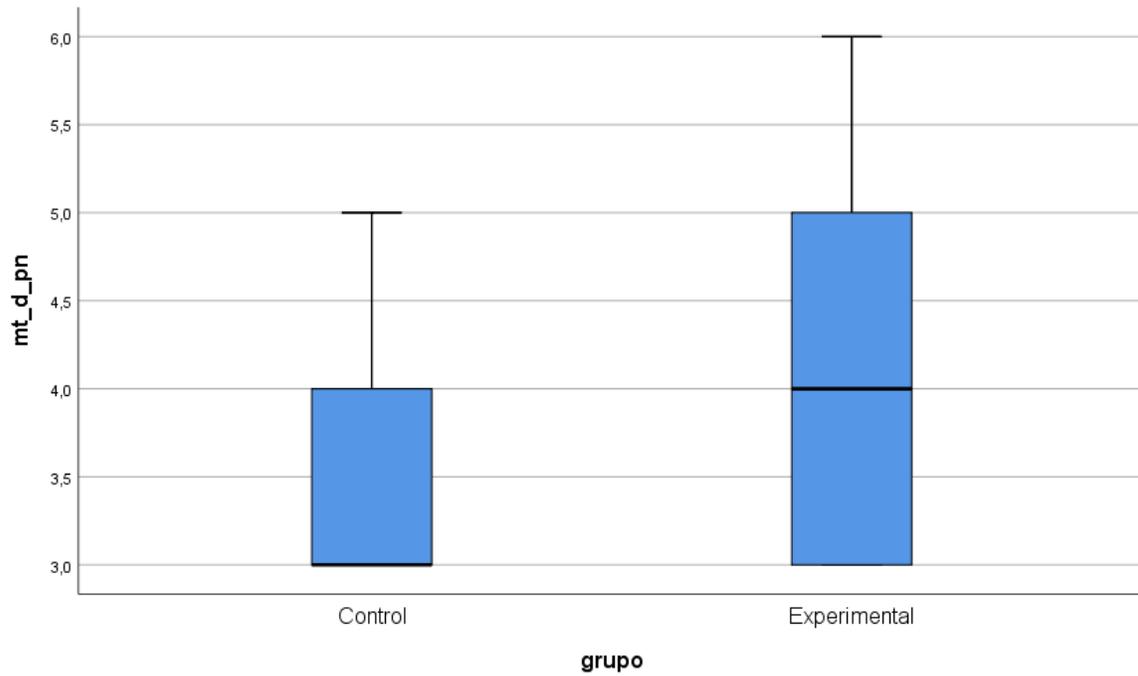


Figura 5. Diagrama caja y bigotes de puntuaciones naturales cubos en regresión del Neuropsi.
Nota. *mt_d_pn* = puntuaciones naturales cubos en regresión del Neuropsi.

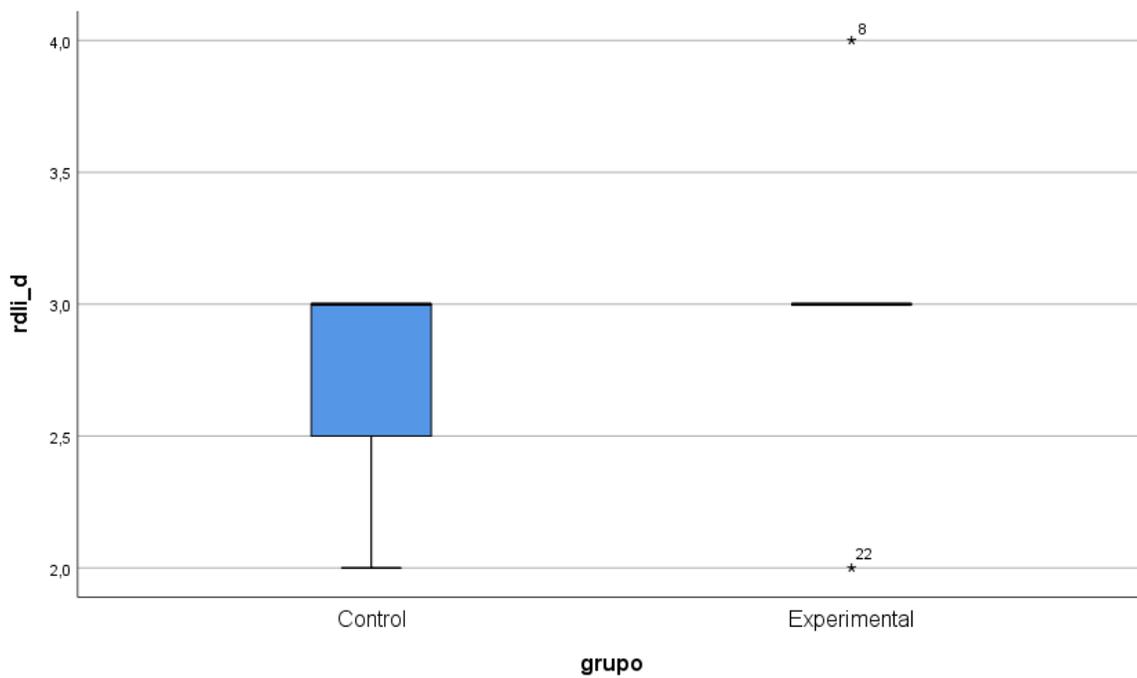


Figura 6. Diagrama caja y bigotes de Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso posttest

Nota. *rdli_d* = Secuencia más larga de retención de dígitos en orden inverso posttest

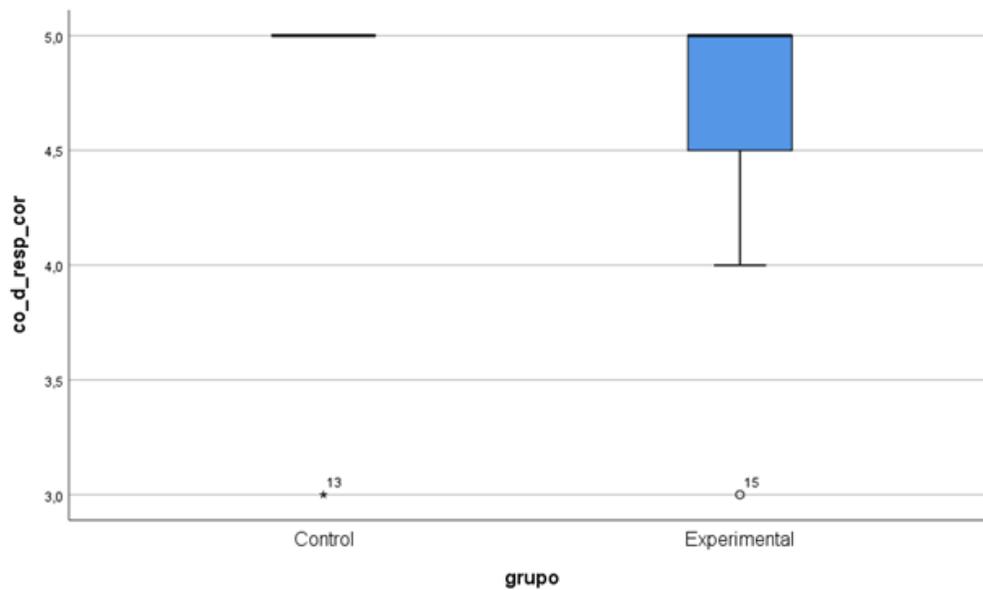


Figura 7. Diagrama caja y bigotes. Comprensión oral respuestas correctas posttest

Nota. *co_d_resp_cor* = Comprensión oral respuestas correctas posttest

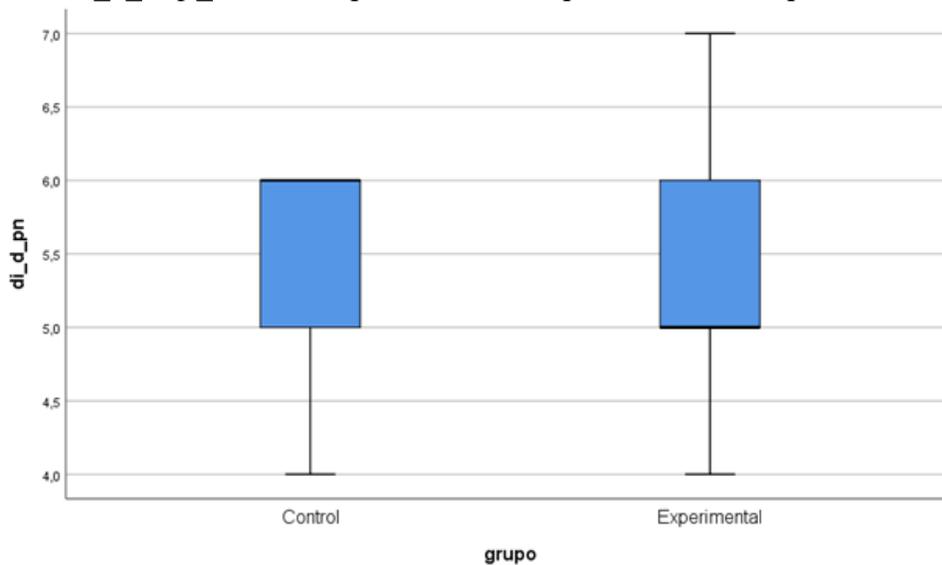


Figura 8. Diagrama caja y bigotes de Puntuación natural retención de dígitos inversos posttest.

Nota. *di_d_pn* = Puntuación natural retención de dígitos inversos posttest.

Es relevante mencionar que no se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las demás subpruebas aplicadas al comparar ambos grupos, tanto en las medidas pretest como en las

medidas posttest; sin embargo, se evidenciaron tendencias que reflejan diferencias (no significativas estadísticamente) al comparar ambos grupos en las medidas posttest. En cuanto al grupo control, tal como se puede observar en la figura 1, tuvo una mayor cantidad de *Respuestas incorrectas en Lectura y comprensión de un párrafo* (ver figura 1) que el grupo experimental. Por su parte, como se puede contemplar en las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 en cuanto al grupo experimental, este mostró tendencias a tener puntuaciones más altas en las subpruebas (1) Número de palabras leídas correctamente en Lectura y comprensión de un párrafo, (2) Número de palabras leídas en total en Lectura y comprensión de un párrafo, (3) Respuestas correctas en Lectura y comprensión de un párrafo, (4) Cubos en regresión y (5) Secuencia más larga de dígitos en orden inverso.

Con respecto a las figuras 7 y 8, es posible encontrar que el grupo control presentó tendencias a obtener puntuaciones más elevadas en las subpruebas de Comprensión oral respuestas correctas posttest y Puntuación natural retención de dígitos inversos posttest, mostrando así un mejor desempeño de este grupo con respecto al experimental.

Discusión

El objetivo de la presente investigación, era identificar si el programa de potenciación cognitiva de memoria trabajo de seis semanas planteado por Marcus Witt (2011) generaba un efecto sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años del Colegio Distrital Agustín Fernández del grado 201 de la ciudad de Bogotá. Para dar respuesta al planteamiento de la investigación, se compararon las medidas obtenidas en dos ejes diferentes; el primero buscó comparar las medidas pretest con las medidas posttest de cada grupo de manera individual (a través de una Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon), y el segundo eje comparó el grupo control con el grupo experimental, tanto en las medidas pretest como en las medidas posttest (por medio de la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney).

A partir de los resultados se encontró, que el programa de estimulación cognitiva de 6 semanas planteado por Witt (2011) tuvo efectos sobre el desempeño en tareas de comprensión lectora y en subpruebas de memoria de trabajo en niños y niñas de 7 y 8 años de edad del colegio Distrital Agustín Fernández. Lo anterior se evidencia en diferencias estadísticamente significativas al comparar las medidas del grupo experimental pretest-postest (Cantidad de palabras leídas en total en lectura y comprensión de un párrafo, número de respuestas correctas e incorrectas en lectura y comprensión de un párrafo, cubos en regresión del Neuropsi y sucesión de números y letras del WISC IV) y al comparar las mediciones postest entre grupos en la subprueba de Sucesión de números y letras del WISC IV.

Respecto al desempeño de los participantes del grado 201 en tareas de memoria de trabajo, el grupo control no presentó diferencias significativas al comparar las medidas pretest y postest; sin embargo, el grupo experimental sí presentó cambios (estadísticamente significativos) en las tareas de *Cubos en regresión del Neuropsi* y un valor muy cercano al nivel de significancia en *Sucesión de número y letras del WISC IV*. Lo anterior hace evidente que el desempeño en ambas subpruebas mejora luego de recibir el programa de 6 semanas planteado por Marcus Witt (2011), por lo cual se puede afirmar que la potenciación cognitiva de memoria de trabajo de 6 semanas benefició a los estudiantes del grupo experimental, puesto que estos lograron obtener mejores resultados en la mayoría de las subpruebas de memoria de trabajo realizadas. Asimismo, se evidencia, que tal y como lo refiere Witt (2011) la intervención de memoria de trabajo tuvo un efecto “knock on” en otras áreas de memoria de trabajo, lo cual evidencia una transferencia cercana en donde la estimulación de memoria de trabajo del ejecutivo central presentó un efecto en tareas de la agenda visuoespacial (*Cubos en regresión Neuropsi*) y además en tareas de la memoria de trabajo verbal (bucle fonológico), tal como lo sugieren los resultados de *Sucesión de números y letras del WISC IV*. Adicionalmente, el mejor

desempeño en tareas de memoria de trabajo visuoespacial evidencia, como lo mencionan Rudkin, Pearson y Logie (2007), una relación significativa entre los diferentes componentes de la memoria de trabajo; específicamente, entre tareas visuoespaciales y el ejecutivo central.

En cuanto a la comprensión lectora y elementos importantes para una adecuada comprensión al momento de leer (cantidad de palabras leídas correctamente), los participantes del grupo control y el grupo experimental del grado 201 del Colegio Distrital Agustín Fernández, evidenciaron un desempeño similar en las medidas pretest; sin embargo, después de las 6 semanas de intervención, a pesar de no mostrar diferencias significativas en medidas posttest entre grupos (control-experimental), se encontraron tendencias que muestran mejoras en el grupo experimental en cuanto al grupo control. Asimismo, al comparar las medidas iniciales y finales, el grupo experimental reflejó cambios (estadísticamente significativos) en tareas de esta modalidad (cantidad de palabras leídas en total y respuestas correctas en *Lectura y comprensión de un párrafo*). Lo anterior, permite evidenciar un efecto en tareas de comprensión lectora y elementos relevantes para la lectura (cantidad de palabras leídas correctamente) después de recibir una estimulación cognitiva de memoria de trabajo durante 6 semanas, reflejando una evidente relación entre la memoria de trabajo y la comprensión lectora. Tal y como lo refieren Fejerman y Grañana (2017), la memoria de trabajo al momento de leer permite mantener información ya elaborada durante corto periodo de tiempo, mientras que se procesa la nueva información, la cual llega a este almacén temporal y además se relaciona con los conocimientos previamente almacenados en la memoria a largo plazo. Adicionalmente, la memoria de trabajo posibilita: (1) la conversión grafema-fonema mientras se procesan los demás elementos de la palabra y (2) la extracción del significado global del texto, extrayendo las relaciones semánticas y sintácticas de las palabras para su comprensión general.

Asimismo, los resultados en la subprueba de Cantidad de palabras leídas en total en *Lectura y comprensión de un párrafo* en el grupo experimental, a pesar de no evidenciar directamente habilidades de comprensión lectora, son un factor que influye en los resultados de esta, puesto que entre mayor es el número de palabras leídas, mayor es la cantidad de contenido abordado, por lo cual hace posible que el número de respuestas correctas sea mayor. Irrazabal (2007) hace referencia a que la comprensión lectora inicia con las palabras que son leídas y percibidas, las cuales se interpretan sintáctica y semánticamente, y que a su vez se integran para que se logre comprender el contenido de un texto. Asimismo, al incrementar el número de palabras leídas en comparación con las puntuaciones del grupo experimental en la evaluación posttest, se evidencia, como lo plantea Canet et al. (2005), que para comprender un texto se requiere tanto del reconocimiento visual de las letras, como del procesamiento semántico de estas, para así llegar a entender el texto como un todo.

Referente a las respuestas correctas e incorrectas obtenidas en la subprueba de *Lectura y comprensión de un párrafo*, al comparar las medidas pretest y posttest obtenidas por el grupo experimental, se observa cuantitativamente el efecto del programa de estimulación cognitiva directamente en memoria de trabajo ($p < 0,05$). Lo anterior evidencia que al incrementar el número de respuestas correctas, se refleja una mejor comprensión acerca de lo leído, ya que como lo mencionan los autores Oakhill y Cain (2012), en la comprensión lectora se encuentra una integración de los significados de las palabras del párrafo y una representación coherente del contenido de este. Del mismo modo, el responder a una mayor cantidad de preguntas acerca del texto, así como lo postulan Gordillo y Flórez (2009), permiten evidenciar que la comprensión lectora implica una comprensión literal (palabras, frases) pero que también requiere de una comprensión inferencial, en donde se da cuenta de las interacciones y del significado que permiten que el lector deduzca información acerca de lo que se leyó.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, es necesario identificar las limitaciones y factores que pudieron incidir en los hallazgos de la misma. En primer lugar, un aspecto relevante a tener en cuenta es la intensidad y duración del programa, puesto que, al ser únicamente de 15 minutos semanales durante 6 semanas, puede que los efectos de transferencia cercana en tareas de memoria de trabajo y en transferencia lejana en cuanto a tareas de comprensión lectora, no sean estadísticamente significativos en todas las tareas. En diversas investigaciones se ha evidenciado la importancia de la intensidad y la duración del programa de entrenamiento para una transferencia (cercana y lejana) en funciones cognitivas trabajadas y no trabajadas. Programas de entrenamiento de prolongada duración (mayor cantidad de número de sesiones) evidencian mayores efectos de transferencia en funciones no estimuladas, tal y como lo demuestra el estudio de Schmiedek, Lövdén y Lindenberger (2010), en el cual se propone un programa de estimulación cognitiva de 100 sesiones. Por su parte, con respecto a la intensidad de los programas de intervención, investigaciones proponen que la transferencia a otras funciones cognitivas se ve significativamente influenciada por las dosis de entrenamiento en un periodo de tiempo. Esto se refleja en la investigación de Alloway, Bibile y Lau (2013), en donde el grupo de mayor intensidad evidenció más transferencias cercanas y lejanas que el grupo de menor intensidad.

Otro factor limitante, es el reducido tamaño de la muestra, puesto que no es representativa, debido a que únicamente se evaluaron 22 estudiantes de un único colegio de la ciudad de Bogotá, y además no se realizó una distribución homogénea de los estudiantes en cuanto a edad en ambos grupos, siendo mayor cantidad de niños de 7 años en el grupo control y de 8 años en el grupo experimental. Debido a lo anterior no se pueden formular generalizaciones acerca del efecto del programa de potenciación cognitiva de memoria de trabajo sobre las tareas de comprensión lectora.

En tercer lugar, la intervención se pudo ver afectada por el contexto en el que se realizaron tanto las evaluaciones como las sesiones de intervención, puesto que a pesar de que se especificó en el procedimiento la necesidad de un espacio libre de estímulos distractores, se presentaron algunos inconvenientes al momento de llevar a cabo las evaluaciones e intervenciones, debido al reducido espacio disponible en el colegio, y a los horarios de intervención y aplicación de pruebas.

Adicionalmente, se considera que uno de los factores que pudo influir en el desempeño de los estudiantes al momento de las evaluaciones (pretest - posttest) fue la asignatura de clase en la que estaban al momento de ser retirados del salón. La mayoría de las veces se evaluó durante educación física, cuyas actividades son atractivas para los estudiantes, quienes querían ejecutar rápidamente las tareas de la evaluación para poder volver con sus compañeros. Asimismo, otro factor que pudo afectar el desempeño de los evaluados en las pruebas fue la hora de realización de las mediciones, debido a que si se hacía previo al recreo y muy cercano a este, los niños preguntaban constantemente cuánto tiempo les faltaba de evaluación puesto que debían alistarse para el descanso.

A raíz de lo anterior, para futuras investigaciones se recomienda: en primer lugar realizar las evaluaciones e intervenciones en espacios libres de distractores y además en horarios de clase lejanos al tiempo de recreo de los estudiantes y en clases diferentes a educación física. Además, se propone llevar a cabo investigaciones con una muestra de mayor tamaño, para poder obtener información que se pueda generalizar a una amplia población. También se considera importante realizar medidas después de un tiempo prolongado (transcurso de meses) para evidenciar los efectos a largo plazo en la transferencia lejana y cercana del programa de estimulación cognitiva.

Del mismo modo, para futuros trabajos de investigación, se generan varios interrogantes. En primer lugar, se cuestiona acerca del efecto a largo plazo del programa de estimulación

cognitiva de 6 semanas, lo cual permite proponer para futuras investigaciones la realización de medidas a largo plazo en donde se evalúen los efectos de mantenimiento de la estimulación cognitiva de memoria de trabajo, tanto en tareas similares (diferentes tareas que evalúen los módulos de memoria de trabajo), como en funciones cognitivas diferentes (comprensión lectora).

En segundo lugar, surge la inquietud acerca del efecto que podría tener el mismo programa de estimulación cognitiva planteado por Witt (2011) con una mayor intensidad semanal (más de una vez por semana) y una duración mayor tanto en los minutos de trabajo por sesión, como en la cantidad de semanas de entrenamiento.

En tercera instancia, se cuestiona acerca de los efectos del programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo (utilizado en la presente investigación) sobre otras funciones cognitivas o áreas académicas diferentes a las matemáticas (como lo evidencia Witt 2011) y la comprensión lectora (en la presente investigación).

En cuarto lugar, una pregunta relevante para la presente investigación y futuros estudios, es acerca del impacto del programa de estimulación cognitiva en el rendimiento académico, especialmente, en tareas de comprensión lectora. Lo cual evidenciaría los beneficios del programa propiamente en el desempeño académico de los estudiantes y no únicamente en pruebas que evalúan esta modalidad.

En quinta instancia, una pregunta relevante para la investigación es el efecto del programa de entrenamiento cognitivo de memoria de trabajo (Witt, 2011) sobre la comprensión lectora en estudiantes adolescentes, lo cual permite evaluar los diferentes efectos del presente programa en distintos grupos etarios, que se encuentren en fases diferentes del desarrollo cognitivo.

Para finalizar y añadido a lo previamente mencionado, se llegan a distintas conclusiones en el presente trabajo de investigación. En primer lugar, este estudio permitió dar cuenta de los

efectos del programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo de 6 semanas sobre los procesos de memoria de trabajo y comprensión lectora en niños y niñas de 7 y 8 años, de segundo grado del Colegio Distrital Agustín Fernández. En cuanto a la memoria de trabajo, se evidenció un efecto de transferencia cercana en el grupo experimental, en tareas similares a las estimuladas durante las 6 semanas, lo cual evidencia que el programa sí tuvo un impacto positivo en la memoria de trabajo después de haber recibido el entrenamiento. En lo correspondiente a la comprensión lectora, se evidenció una transferencia lejana, puesto que al recibir el programa de entrenamiento en memoria de trabajo el grupo experimental presentó diferencias significativas en las medidas posttest en comparación con las medias pretest en subpruebas de esta modalidad, por lo cual estos resultados permiten evidenciar, tal y como mencionan Fejerman y Grañana (2017), la importancia de la memoria de trabajo en procesos cognitivos complejos en el ámbito escolar.

En segundo lugar, el presente trabajo de investigación permitió demostrar que el programa de potenciación cognitiva de 6 semanas de Witt (2011) no solo puede llegar a tener efectos significativos en tareas matemáticas, como se puede observar en su investigación, sino que también tiene efectos significativos en tareas de comprensión lectora.

En tercer lugar y a través de los resultados, se puede evidenciar la importancia de implementar programas de estimulación cognitiva en el ámbito académico, en donde no solo se busca aportar al desarrollo de las funciones cognitivas, sino que además se pretende generar un mejor desempeño en áreas escolares. Asimismo, a partir de lo anterior, es posible decir que es relevante estimular la memoria de trabajo en el contexto colombiano, en donde al entrenar esta función ejecutiva se busca generar un efecto en tareas de comprensión lectora y un mejor desempeño en tareas en el ámbito académico en general, posiblemente obteniendo mejores

resultados en componentes de comprensión lectora en pruebas nacionales (pruebas Saber 3° y 5°).

En cuarta instancia, la investigación permite indagar más acerca de un programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo de bajos costos, el cual permita la utilización de materiales de entrenamiento de las funciones ejecutivas con diferentes poblaciones, incluyendo así a colegios o individuos de bajos recursos que no puedan tener acceso a plataformas de estimulación digitales de costos elevados.

En quinto lugar, esta investigación permite encontrar debilidades y fortalezas del programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo utilizado, en donde se proponen diferentes preguntas acerca de la duración e intensidad del programa y del efecto de mantenimiento en el desempeño de las tareas evaluadas a largo plazo, generando distintas inquietudes que posibiliten la modificación de dicho programa en futuras investigaciones, pues no se evidenciaron otros estudios en los que se llevara a cabo el programa de estimulación cognitiva de memoria de trabajo planteado por Marcus Witt (2011).

Por último, esta investigación ofrece aportes significativos a la neuropsicología en el contexto colombiano, en donde las investigaciones acerca de programas de entrenamiento cognitivo de memoria de trabajo en población colombiana son reducidas. Esto permite obtener información fundamental acerca de las funciones ejecutivas y su relación con el contexto académico, especialmente la memoria de trabajo y la comprensión lectora.

Referencias

- Alonso, J. (1985). Comprensión Lectora: Modelos, Entrenamiento Y Evaluación. *Infancia Y Aprendizaje*, 8(31–32), 5–19. <https://doi.org/10.1080/02103702.1985.10822082>
- Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Computers in Human Behavior*, 29(3), 632–638. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.023>
- Atkinson, RC., & Shiffrin, RM. (1968) *Human memory: a proposed system and its control processes*. En Spence, K., Spence, T., editores. *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. (p. 89-195). Nueva York: Academic Press.
- Au, J., Sheehan, E., Tsai, N., Duncan, G., Buschkuhl, M., Jaeggi, S. (2014). Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. *Psychon Bull Rev*. DOI 10.3758/s13423-014-0699-x.
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). *Working Memory*. En. Bower (Editores), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A., Papagno, C., & Vallar, G. (1988). When long-term learning depends on short-term storage. *Journal of Memory and Language*, 27(5), 586-595. DOI: 10.1016/0749-596X(88)90028-9
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology: CB*, 20(4), R136-40. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
- Bausela, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <https://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.1378>
- Canet, L., Andrés, M., & Ané, A. (2005). Modelos teóricos de comprensión lectora. *Relaciones con prácticas pedagógicas de enseñanza y aprendizaje*, 410–413.
- Chrysochoou, E., Bablekou, Z., & Tsigilis, N. (2011). Working Memory Contributions to Reading Comprehension Components in Middle Childhood Children. *The American Journal of Psychology American Journal of Psychology*, 124(3), 275–289.
- Cowan, N. (2009). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *NIH Public Access*, 6123(7), 323–338. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9). What
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 335-341.
- Fejerman, N., & Grañana, N. (2017). *Neuropsicología infantil*. Buenos Aires: Paidós.

- Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud / Executive functions development, from childhood to youthhood. *Anales de Psicología*, (2), 463. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.6018/analesps.30.2.155471>
- García-Madruga, J. (2006). *Lectura y conocimiento*. Barcelona: Paidós
- García-Madruga, J., y Fernández-Corte, T. (2008). Memoria operativa, comprensión lectora y razonamiento en la educación secundaria. *Anuario de Psicología*, 39 (1), 133-157.
- Gómez, J. (2011). Comprensión Lectora y Rendimiento Escolar: una ruta para mejorar la comunicación. *Comunicación: Revista de Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 2(2), 27-36.
- González, K., Otero, L., & Castro, A. (2016). Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos. *Actualidades Investigativas En Educación*, 16(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v16i1.21715>
- Gordillo, A., & Flórez, M. D. (2009). Los niveles de comprensión lectora: Hacia una enunciación investigativa y reflexiva para mejorar la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Actualidades Pedagógicas*. 95-107.
- Gutierrez, C., & Salmerón, H. (2012). Estrategias de comprensión lectora: enseñanza y evaluación en educación primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16 (1), 183-202.
- Herrera, O. (2001) Escritura con sentido: estrategias pedagógicas para mejorar la producción textual. *Revista Educación y Pedagogía*. 8 (3) 217-221.
- Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educational Psychology*, 34(4), 440-450. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.797338>
- Hoyos, A., & Gallego, T. (2017). Desarrollo de habilidades de comprensión lectora en niños y niñas de la básica primaria. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (51), 23-45.
- Injoque-Ricle, I., & Calero, A., & Burin, D. (2013). Validez y Confiabilidad de Una Prueba de Memoria de Trabajo Para Niños: Serie de Dibujos. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 5 (1), 19-24.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. (2017). *Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°*. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Irrazabal, N. (2007). Metacompreensión y comprensión lectora. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, (10), 43-60.

- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10081-10086.
- Karbach, J., Strobach, T., & Schubert, T. (2015). Adaptive working-memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood. *Child Neuropsychology*, 21(3), 285–301. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.899336>
- Keshavan, M. S., Vinogradov, S., Rumsey, J., Sherrill, J., & Wagner, A. (2014). Cognitive training in mental disorders: update and future direction. *The American Journal of Psychiatry*, 171 (5), 510-522. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2013.13081075>.
- Llorens, R. (2015). *La comprensión lectora en educación primaria: importancia e influencia en los resultados académicos*. (Tesis maestría) Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3411/LLORENS ESTEVE%20RUBEN.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3411/LLORENS%20ESTEVE%20RUBEN.pdf?sequence=1)
- López, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje: aportes de la neuropsicología. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 5 (1), 25-47.
- López, M. (2014). Desarrollo de la memoria de trabajo y desempeño en cálculo aritmético: un estudio longitudinal en niños. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12 (32), 171-190.
- Luciana M, & Nelson CA. (1998). The functional emergence of prefrontally guided working memory systems in four - to eight – year - old children. *Neuropsychologia* 36:273–93.
- Madero, I., Gómez, L. (2013). El proceso de comprensión lectora en alumnos de tercero de secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(56), 113-139.
- Martínez, A., Gómez, J. D., & Cadavid-Ruiz, N. (2017). Adaptación para Colombia del EGRA. [Documento privado]. Pontificia Universidad Javeriana.
- Nouwens, S., Groen, M. A., & Verhoeven, L. (2017). How working memory relates to children's reading comprehension: the importance of domain-specificity in storage and processing. *Reading and Writing*, 30(1), 105–120. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9665-5>
- Oakhill, J. y Cain, K. (2012). The Precursor of reading ability in young readers: evidence from a four-year longitudinal study. *Scientific Studies of Reading*. 16 (2): 91-121.
- Ostrosky, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., Pineda, D. (2012) *Neuropsi. Atención y memoria* (2da ed.). México: Manual Moderno.
- Pressley, M. (2000). “Comprehension instruction: What makes sense now, what might make sense soon”, en Pearson y Barr, *Handbook of Reading Research*, Nueva York: Lawrence Earlbaum Associates, pp. 325-345.
- Redick, S., Shipstead, Z., Wiemers, A., Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2015). What's working in working memory training? An educational perspective. *Educational Psychology Review*, 27, 617–633.

- Reuter-Lorenz, P. Sylvester, 2005. *The cognitive neuroscience of working memory and aging*. En R. Cabeza, L. Nyberg, and D. Park, eds., *Cognitive Neuroscience of Aging*, 186–218. New York: Oxford University Press.
- Richmond, L. L., Morrison, A. B., Chein, J. M., & Olson, I. R. (2011). Working memory training and transfer in older adults. *Psychology and Aging*, 26(4), 813–822. doi: 10.1037/a0023631
- Rodriguez, M. G. (1985). Enseñanza De La Lengua Escrita. ¿A qué edad? Infancia y Aprendizaje, 8(30), 39–50. <https://doi.org/10.1080/02103702.1985.10822069>
- Romero Bermúdez, E., & Hernández Garzón, N. (2011). El papel de la memoria en el proceso lector. *Umbral Científico*, (19), 24-31.
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en español, *Rev Neurol*. 42(4), 202–210.
- Rudkin, S, Pearson, G., & Logie, H. (2007). Executive processes in visual and spatial working memory tasks. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(1), 79-100.
- Rypma, B., and M. D'Esposito, 2001. Age-related changes in brain-behavior relationships: Evidence from event related functional MRI studies. *Eur. J. Cogn. Psychol.* 13:235–256.
- Santos, S. (2015). *Memoria operativa y comprensión lectora* (Master's thesis). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16079>
- Schmiedek, F., Lövdén, M., & Lindenberger, U. (2010). Hundred Days of Cognitive Training Enhance Broad Cognitive Abilities in Adulthood: Findings from the COGITO Study. *Frontiers in aging neuroscience*. 2 (27). doi:10.3389/fnagi.2010.00027
- Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological Bulletin*, 138(4), 628–654. <https://doi.org/10.1037/a0027473>
- Tirapu, J., & Muñoz, J. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista De Neurología*, 41(8), 475-484.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Nutley, S. B., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106–113. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x>
- Vallés, A. (2005). Comprensión lectora y procesos psicológicos. *Liberabit*, Revista de Psicología 11, 49–61.
- Verdejo, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), 227-235.
- Wechsler, D. (2007). *WISC-IV: Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños-IV* (2a ed.). Madrid: TEA.

- Witt, M. (2011). School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. *Advances in Cognitive Psychology*, 7(1), 7–15.
<https://doi.org/10.2478/v10053-008-0083-3>
- Żelechowska, D., Sarzyńska, J., & Nęcka, E. (2017). Working Memory Training for Schoolchildren Improves Working Memory, with No Transfer Effects on Intelligence. *Journal of Intelligence*, 5(4), 1.

Anexos

Anexo 1 - Carta petición a Colegio Distrital Agustín Fernández

Bogotá, Abril de 2018
Pontificia Universidad Javeriana

Sr Beatriz Coca
Colegio Distrital Agustín Fernández
Coordinadora académica de primaria
Bogotá D.C.

Estimada Beatriz,

Por medio de la presente carta, nos dirigimos a usted para presentar nuestro proyecto de investigación, que tiene como objetivo implementar un programa que potencia la memoria de trabajo durante 6 semanas para observar cómo este entrenamiento tiene un efecto en la comprensión lectora de niños y niñas pertenecientes al segundo grado entre los 7 y 8 años de edad.

Para la investigación se buscará trabajar con los niños del grado 2 , los cuales van a ser divididos en un grupo control y un grupo experimental. Al inicio, se les presentará a los padres, profesores y estudiantes el proyecto de investigación, posteriormente se les entregarán a los padres los consentimientos informados, por medio de los cuales ellos autoricen la participación de sus hijos en dicho proyecto. Luego, para establecer una línea de base de todos niños y niñas, se les aplicarán a ambos grupos pruebas que permitan evaluar la memoria de trabajo y la comprensión lectora. Posteriormente, el grupo experimental recibirá el entrenamiento de la memoria de trabajo y el grupo de control no recibirá ningún tipo de estimulación. Cumplidas las 6 semanas, se evaluarán nuevamente a ambos grupos (control y experimental) en cuanto a la memoria de trabajo y la comprensión lectora, para establecer si existe un efecto de la potenciación de la memoria de trabajo sobre la comprensión lectora en niños y niñas de 7 a 8 años de edad.

Por último, se hará un cierre, en donde se les entregarán y explicarán los resultados a las directivas del colegio, los profesores de los cursos correspondientes, los padres y los participantes y además se les dará a cada uno de los participantes una cartilla de actividades, para que estos en casa, puedan seguir estimulando su memoria de trabajo.

Agradecemos su amable atención, sería un placer para nosotras poder realizar esta investigación en el colegio, logrando contribuir a la formación de los estudiantes.

Agradecemos su amable atención,

Natalia Jorquera Rueda
Teléfono celular: 3173806037
Correo: Nataliajorquera@javeriana.edu.co

María Camila Londoño Aristizabal
Teléfono celular: 3114750044
Correo: maria_londono@javeriana.edu.co

Estudiantes de psicología Pontificia Universidad Javeriana

Anexo 2 - Consentimiento informado

Señor padre de familia antes de aceptar la participación de su hijo en esta investigación, es importante que usted lea y entienda la siguiente explicación acerca del propósito y beneficios del estudio, así como la forma en que será llevado a cabo.

En acuerdo con los artículos 2, 3, 10, 15, 17, 23, 25, 26, 29, 36, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 55 y 56 de la ley 1090 del 06 de septiembre del año 2006, publicada por el Congreso de la República de Colombia, por medio de los cuales se establecen las normativas pertinentes frente a los aspectos científicos, técnicos y administrativos para la investigación en psicología. Igualmente de acuerdo con los artículos 15 y 16, capítulo I No. 008430 de 1993, que corresponden a los aspectos éticos para la investigación en seres humanos de la resolución por lo cual se establecen en las normas científicas, técnicas y administrativas, para la investigación en salud, se considera importante obtener el consentimiento informado de los participantes, aunque la presente investigación no implica riesgo alguno.

Teniendo en cuenta que la investigación se llevará a cabo con menores de edad, se tendrá en consideración el artículo 1504 del Código Civil colombiano, en el cual se plantea que los niños menores de 14 años deben contar con el consentimiento de sus padres o representantes legales para poder participar en la investigación.

A continuación se presenta una serie de informaciones que usted deberá tener en cuenta para firmar el presente consentimiento informado.

Se le está invitando a participar en un proyecto de investigación el cual se realizará en un periodo de 2 meses aproximadamente por María Camila Londoño Aristizabal identificada con C.C 1020814543 y Natalia Jorquera Rueda identificada con C.C 1019117970. Antes de decidir si autoriza o no la participación de su hija/o, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, que se consignan en el documento conocido como consentimiento informado. Siéntase con total tranquilidad y libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le permita aclarar las dudas que surjan de esta actividad investigativa. Una vez que haya comprendido el proyecto y si desea que su hija/o participe libremente del mismo, entonces se le pedirá que firme este CONSENTIMIENTO INFORMADO, del cual tendrá una copia firmada. Por ende, es necesario que lea y entienda la siguiente explicación acerca del propósito y beneficios del estudio, así como la manera en la que se llevará a cabo.

Esta investigación tiene como *objetivo* brindar más información acerca de la relación entre la estimulación cognitiva de la memoria de trabajo y los procesos de comprensión lectora en niños escolarizados de 7 a 8 años de edad en el colegio Distrital Agustín Fernández de la ciudad de Bogotá. Esto es pertinente debido a que permitirá consolidar el conocimiento sobre las relaciones e implicaciones que tienen las funciones ejecutivas sobre procesos como la comprensión lectora y adicionalmente, se podrán generar estrategias en el contexto educativo

que le permitan a los docentes desarrollar en los niños recursos psicológicos y cognitivos que hagan que su aprendizaje sea mayor y, a su vez, más productivo. De igual forma, se espera beneficiar a la comunidad de niños, padres y maestros que participarán en este proyecto. Para la recolección de la información se utilizarán pruebas neuropsicológicas de lápiz y papel, y/o computarizadas, que no presentan ningún riesgo físico o psicológico para su hijo, y que tienen como objetivo medir los desempeños en funciones cognitivas específicas: comprensión lectora y memoria de trabajo, manteniendo siempre el carácter confidencial de los participantes. Además, se realizarán tareas específicas durante 6 semanas para trabajar estas funciones cognitivas, las cuales no presentan ningún tipo de riesgo ni físico ni psicológico para su hijo.

Adicionalmente es importante mencionar que toda la información que se obtiene por medio de esta investigación es de carácter confidencial, la cual solo se utilizará con fines académicos. Del mismo modo, para garantizar la confidencialidad nos aseguraremos de que la identidad de los niños permanezca anónima y se mantengan los resultados en un lugar seguro. La confidencialidad de la información recolectada también será guardada en cualquier publicación o presentación que se realice para dar a conocer a la comunidad científica de los resultados de esta investigación.

Recuerde que:

- * La decisión de permitir a su hija/o participar en la investigación es completamente libre y voluntaria.
- * No habrá ninguna consecuencia para usted ni para su hija/o en el caso de no aceptar la invitación.
- * Si su hija/o decide retirarse de la investigación o usted decide que ella o él debe hacerlo, puede tomar la decisión en el momento que lo desee, agradeciendo que nos informe las razones y teniendo la plena seguridad de que será respetada/o.
- * Ni usted ni su hija/o tendrán que hacer gasto alguno durante la investigación, ni recibirán cualquier tipo de remuneración económica por su participación.
- * En el transcurso de la investigación usted podrá solicitar información actualizada sobre la misma.
- * La participación es totalmente confidencial. La identificación de los participantes se mantendrá en estricta confidencialidad, identificándolos sólo cuando los resultados lo requieran con la autorización previa del participante.

En caso de que tenga dudas sobre los derechos de su hija/o como participante de esta investigación, póngase en contacto con las investigadoras Natalia Jorquera Rueda, María Camila Londoño Aristizabal responsables de la investigación al número 3114750044 o al 3173806037 o por medio del correo electrónico maria_londono@javeriana.edu.co o al nataliajorquera@javeriana.edu.co

Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede firmar el siguiente Consentimiento Informado.

Su firma a este documento indica que usted ha leído y comprendido los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios de la participación de su hijo en este estudio y confirma que usted:

1. Ha recibido la información acerca de los riesgos y beneficios.
2. Que la decisión de no participar en la investigación no tendrá ninguna consecuencia.
3. Que usted entiende los derechos y que decide que su hijo participe de forma voluntaria en este estudio.

Firma

Nombre:

Documento de Identificación:

Como investigador principal del presente proyecto, acepto que he leído y tengo conocimiento de las normativas correspondientes para realizar la investigación con seres humanos y me acojo a ellas.

Firma

Nombre:

Documento de identificación:

Este documento es firmado a los _____ días del mes de _____ de 2016

Anexo 3 protocolo semana 1 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño : 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 27 de agosto, Jueves 30 de agosto, viernes 31 de agosto de 2018.

En la primera semana se invitó a los 11 participantes a realizar un juego de imaginación diseñado para ayudar a recordar un cadena de objetos. En primer lugar se le dio de manera verbal una lista de que debían recordar (Vaca, bote, sombrero flecha, helado). Con esta lista, se les pidió a los niños que usaran una estrategia en la que debían utilizar imágenes mentales para recordar los elementos en orden. Se les explicó, que para recordar los objetos en el orden en el que se les brindaron, debían crear una historia con imágenes mentales en donde debían conectar de manera secuencial cada uno de los objetos para que fuera más fácil el recobro de todos estos cuando se le pidieran. Para ejemplificar esta explicación con la primera lista de estímulos, se les contó una historia, en donde debían imaginar a la vaca en un bote, poniéndose un sombrero, que fue golpeado con una flecha que luego aterrizó en un helado. Posteriormente se les preguntó la lista de objetos por medio del uso de dicha estrategia. Habiendo hecho esto, se les dio dos listas más de objetos y se les pidió utilizar la estrategia previamente dada, para unir los objetos en orden (1. Bombero, un carro, saco, gaseosa y un celular) (2.Lápiz, taxi, pingüino, piano, cámara) Al finalizar, se les pidió a los niños que practican la tarea de dígitos en regresión, sin embargo no se les pidió que utilizaran la estrategia visual que se utilizó en esta primera sesión.

Anexo 4 protocolo semana 2 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño: 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 3 de Septiembre, Jueves 5 de Septiembre, viernes 6 de Septiembre de 2018.

La segunda sesión de intervención, con los 11 participantes, se inició con la tarea de dígitos en orden inverso. Se les recordó a los niños lo realizado en la sesión pasada (imágenes mentales) y se les pidió que para la tarea de dígitos inversos visualizarán los números en su cabeza de izquierda a derecha en frente de ellos, y que luego de imaginarlos los leyeran de derecha a izquierda para que fuera más fácil la tarea en orden inverso. Luego de haber finalizado esta primera parte de la sesión, el experimentador les presentó una nueva estrategia llamada ensayo subvocal, la cual consiste en repetir en su cabeza una y otra vez los objetos para recordarlos fuera más fácil. En primer lugar, se les pidió que realizaran la tarea de retención de dígitos en orden directo utilizando esta estrategia de ensayo subvocal, en donde los niños debían repetir en su cabeza los números de cada reactivo para luego recordarlos más fácilmente. Luego se les presentó la tarea de dígitos inversos la cual debían practicar, sin embargo, no se les pidió explícitamente que utilizaran dicha estrategia.

Anexo 5 protocolo semana 3 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño : 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 10 de septiembre , Martes 11 de septiembre, Jueves 13 de septiembre de 2018.

La tercera semana de intervención, los 11 estudiantes participantes comenzaron practicando la tarea de recuperación de dígitos en orden inverso, haciendo uso de la estrategia que prefirieran entre las dos trabajadas en sesiones anteriores. Posteriormente se les introdujo una nueva actividad denominada tarea de actualización, en donde se les leyeron distintas listas de objetos y los niños debían recordar los tres más pequeños, en estas listas se les dió la instrucción de utilizar cualquiera de las dos estrategias previamente utilizadas en la semana 1 y 2.

- La primera lista de objetos: plato, carro, **frijol**, casa, **mariposa**, **botón**, guitarra.
- La segunda lista de objetos: computador, **lápiz**, bicicleta, avión, **hormiga**, libro, **uña**.
- La tercera lista de objetos: saco, **arete**, edificio, caballo, **araña**, balón, **aguja**.

La tarea de actualización, tiene como objetivo aprovechar la capacidad de los niños para mantener información de forma activa en la memoria operativa, mientras la procesan comparando los tamaños de los objetos almacenados en la memoria con el objeto nuevo.

Anexo 6 protocolo semana 4 del programa de potenciación cognitiva

Semana 4 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño : 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 17 de septiembre , Jueves 20 de septiembre , viernes 21 de septiembre de 2018.

En la cuarta semana de intervención, el objetivo principal, era centrarse en la inhibición de la información no deseada de la memoria de trabajo. Para esto se les presentó una serie de objetos en una presentación de PowerPoint y se les pidió que los observaran y luego se les preguntó cuáles objetos de los presentados recordaban en cualquier orden. Posteriormente, se les pidió a los niños que hablaran acerca de la estrategia que utilizaron para recordar los objetos y que encontrarán posibles estrategias alternativas para recordar. Luego se repitió la tarea con diferentes estímulos y además se hizo énfasis en que prestaran atención a la estrategia que iban a utilizar.

Luego de un breve descanso (una corta actividad juego corto 5 min), se realizó una tarea similar, sin embargo esta contenía unos estímulos que debían recordar y además unos estímulos distractores a los lados (cosas atractivas como galletas, bananos, velas y demás). Se les pidió a los niños que ignoren esos estímulos distractores y que únicamente centraran su atención en las figuras del centro que estaban rodeadas con un cuadrado.

Al finalizar se les preguntó acerca de cuál de las dos tareas se les había dificultado más y se les habló de estrategias para mantenerse enfocados en estímulos importantes, para luego volver a presentarles la segunda tarea con distractores.

Anexo 7 protocolo semana 5 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño : 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 24 de septiembre , Jueves 27 de septiembre , viernes 28 de septiembre de 2018.

En la quinta semana de intervención, los 11 participantes debían realizar la tarea de recuperación de conteo, en donde por medio de una en una presentación de PowerPoint, se les presentaban diapositivas con rectángulos (distractores) y triángulos, en donde en cada una debían contar únicamente los triángulos de color azul e ignorar los rectángulos de color morados. Se les presentaron diferentes diapositivas en donde tenían que contar triángulos y al finalizar cada una de las diapositivas debían indicar cuántos triángulos había. Luego al contar las diapositivas, se les indicó a los niños que debían recordar todos los resultados de los conteo. Primero se realizó con 3 diapositivas y según las manifestaciones de los niños se fue aumentando la dificultad (máx. 5 diapositivas). Cada niño practicó la tarea entre 5 y 10 minutos.

Anexo 8 protocolo semana 6 del programa de potenciación cognitiva

1. Tiempo estimado por niño : 15 minutos
2. Número de niños: 11
3. Días de aplicación: Lunes 1 de octubre , Jueves 4 de octubre, viernes 5 de octubre de 2018.

Para la última semana de intervención, se volvió a utilizar la tarea de retención de dígitos inversos y se les recordaron las distintas estrategias utilizadas durante las semanas previas (imaginación visual, la ensayo subvocal y las estrategias de inhibición de distractores). Luego se les presentó una imagen visual de los dígitos en orden directo dígito por dígito y luego se les pidió que imaginaran en su cabeza estos dígitos en orden inverso. Esto se realizó con 2, 3, 4, 5, 6 y 7 dígitos. Cada vez que respondían, se les mostró la respuesta correcta.

Finalmente, se hizo un cierre en donde se les habló del trabajo realizado, recordando las estrategias utilizadas y enfatizando que no hay una manera correcta de recordar la información. Se les pidió por última vez realizar la tarea de dígitos inversos con la estrategia favorita de cada uno.

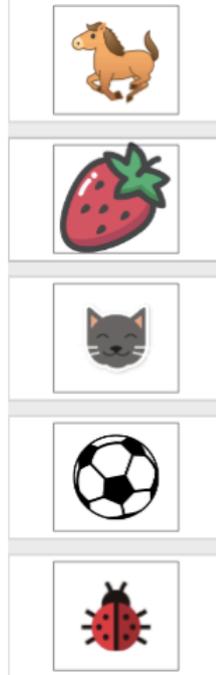
Anexo 9 materiales semana 4

Semana 4

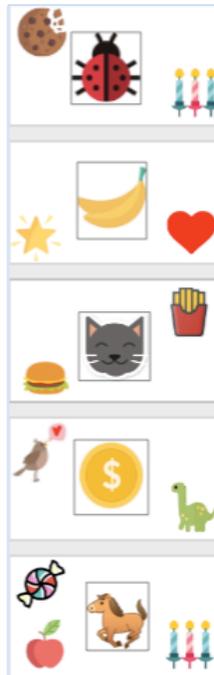
*Primer intento:
Sin distracciones*



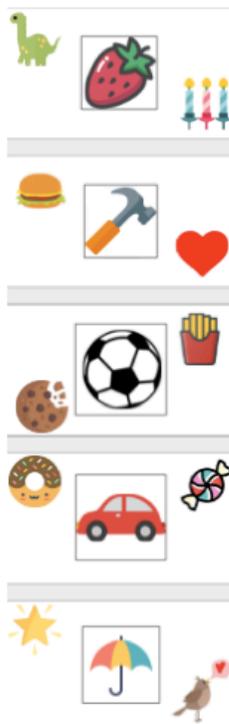
*Segundo intento:
Sin distracciones*



*Primer intento:
Con distracciones*

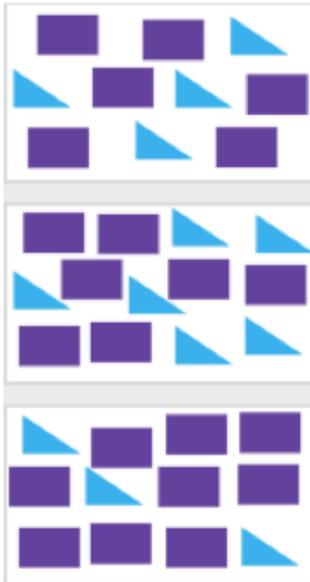


*Segundo intento:
Con distracciones*

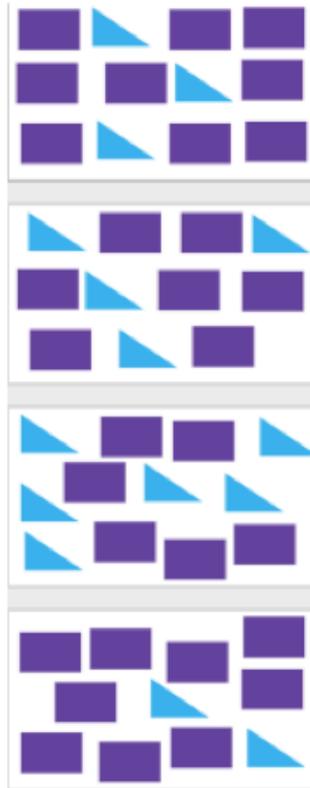


Anexo 10 materiales semana 5

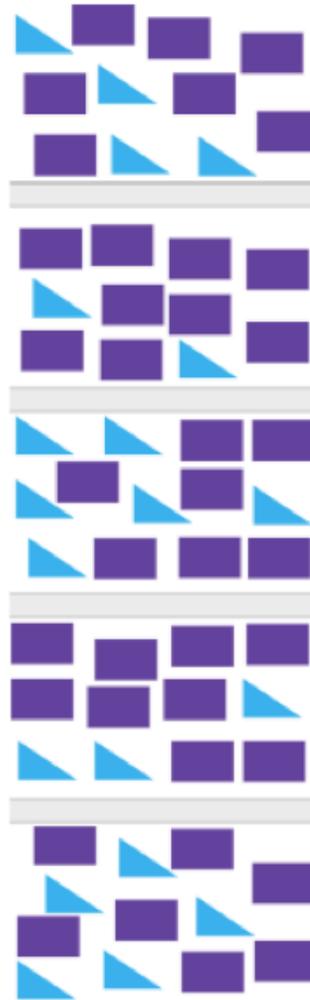
*Semana 5
3 intentos*



4 intentos



5 intentos



Anexo 11 materiales semana 6

Semana 6
Dos dígitos

2
9
9 2

Tres dígitos

3
8
6
683

Cuatro dígitos

3
4
1
7
7143

5	5	5
2	8	1
1	9	7
8	1	4
6	7	2
68125	4	3
	471983	8
		8324715

Anexo 12 -Cartilla de potenciación cognitiva de memoria de trabajo

**IMPORTANTE
REALIZAR DESPUÉS
DE CADA ACTIVIDAD**

Metacognición

Valora de 1 a 10

¿Qué tan difícil me es manejar mentalmente información?	<input type="text"/>
¿Qué tan difícil es asociar información nueva con conocimientos anteriores?	<input type="text"/>
¿Qué tanto necesito este tipo de tareas en mi vida?	<input type="text"/>

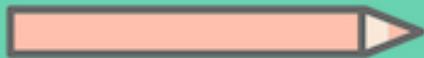
¿Qué me apreció lo más fácil? ¿Qué me pareció lo más difícil?

¿Qué estrategias usé para solucionar la actividad?

¿Para qué me va a servir esto en mi día a día?

¿QUÉ VAMOS A ESTIMULAR?

**La memoria de
trabajo**



¿PARA QUÉ?

PARA MEJORAR
NUESTRA MEMORIA DE
TRABAJO Y ASÍ
MEJORAR EN EL
DESEMPEÑO
ESCOLAR.

**PARA POTENCIAR Y
DESARROLLAR NUESTRA
MEMORIA DE TRABAJO
EN CONTEXTOS
PRÁCTICOS Y DE LA
VIDA COTIDIANA.**

PARA CONOCER
NUESTRAS MANERAS DE
APRENDER Y LOS
FACTORES QUE
INFLUYEN EN EL
RESULTADO DE UNA
ACTIVIDAD.

¿COMO?

POR MEDIO DE
ACTIVIDADES DE NIVELES
BAJO, MEDIO Y ALTO DE
EXIGENCIA

Nombre

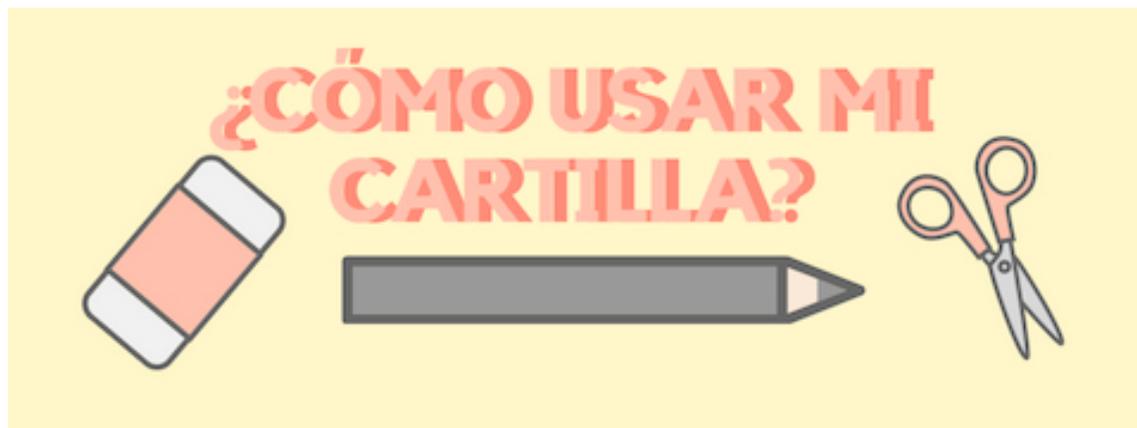
Fecha de inicio

¿Cuales son mis expectativas?

¿Cuales son los ejercicio que más se me dificultan?

¿Cuales son los que más se me facilitan?

Un mensaje que me ayude a motivarme



Primero debo llenar la primera página con mi nombre y fecha.

Luego debo responder 4 preguntas

Después vas a encontrar información sobre la memoria de trabajo

Seguido de esto vas a encontrar una sección de metacognición la cual debes responder cada vez que realices una actividad.

Por último encontraras el modulo de ejercicios.

Nota: realiza un ejercicio diario, durante 30 días.

La memoria de trabajo se define como un sistema o sistemas que proporcionan información, pero que al mismo tiempo permiten la manipulación de esta, para la realización de tareas cognitivas complejas, como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento

¿Para que nos sirve la memoria de trabajo?

- *Para recordar y utilizar información.*
- *Para asociar un conocimiento nuevo con uno que ya conocíamos*
- *Para mantener información en la mente para poderla utilizar después.*

¿En qué momentos de mi vida cotidiana utilizo la Memoria de Trabajo?

- *Para recordar los datos dichos en una conversación.*
- *En las evaluaciones nos permite recordar lo que hemos estudiado para responder las preguntas.*
- *Nos ayuda a recordar lo que tenemos que comprar en la tienda, y lo que tenemos que hacer para comprarlo.*

REFLEXIÓN

¡IMPORTANTE REALIZAR DESPUÉS DE CADA ACTIVIDAD!

Valora de 1 a 10

¿Qué tan difícil me es manejar mentalmente información?	<input type="text"/>
¿Qué tan difícil es asociar información nueva con conocimientos anteriores?	<input type="text"/>
¿Qué tanto necesito este tipo de tareas en mi vida?	<input type="text"/>
¿Qué me pareció lo más fácil? ¿Qué me pareció lo más difícil?	<input type="text"/>
¿Qué estrategias usé para solucionar la actividad?	

¿Para qué me va a servir esto en mi día a día?

Ejercicio # 1

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: Debes organizar los personajes de Phineas y Ferb por tamaño, del más pequeño al más grande.



Ejercicio # 2

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: Debes organizar los personajes de Phineas y Ferb por tamaño, del más pequeño al más grande.



Ejercicio # 3

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: Debes organizar los personajes de Phineas y Ferb por tamaño, del más pequeño al más grande.



Ejercicio # 4

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: Se va a leer una lista con los nombres de los personajes de la película Frozen que después tendrás que decir de atrás para adelante. Esto quiere decir que del último nombre que escuchaste hasta el primero que escuchaste.

- Elsa
- Anna
- Olaf

Ejercicio # 5

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: Se va a leer una lista con los nombres de los personajes de la película Frozen que después tendrás que decir de atrás para adelante. Esto quiere decir que del último nombre que escuchaste hasta el primero que escuchaste.

- Kristoff
- Olaf
- Hans
- Elsa
- Sven
- Anna

Ejercicio # 6

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: Se va a leer una lista con los nombres de los personajes de la película Frozen que después tendrás que decir de atrás para adelante. Esto quiere decir que del último nombre que escuchaste hasta el primero que escuchaste.

- Kristoff
- Gerda
- Sven
- Bulda
- Hans
- Anna
- Rey
- Elsa
- Olaf

Ejercicio # 7

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: Observa los tres personajes y escribe en orden alfabético cada uno de sus nombres.

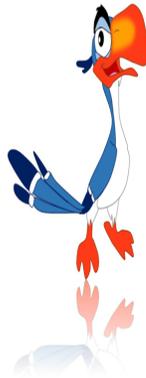


Ejercicio # 8

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: Observa los seis personajes y escribe en orden alfabético cada uno de sus nombres.



Ejercicio # 9

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: Observa los nueve personajes y escribe en orden alfabético cada uno de sus nombres.





Ejercicio # 10

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: A continuación leerás una lista de 3 elementos con los cuales debes crear una historia dejándolos en el mismo orden y escribirla en la siguiente página.

- Bombero
- Carro
- Saco

Ejercicio # 11

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: A continuación leerás una lista de 6 elementos con los cuales debes crear una historia dejándolos en el mismo orden y escribirla en la siguiente página.

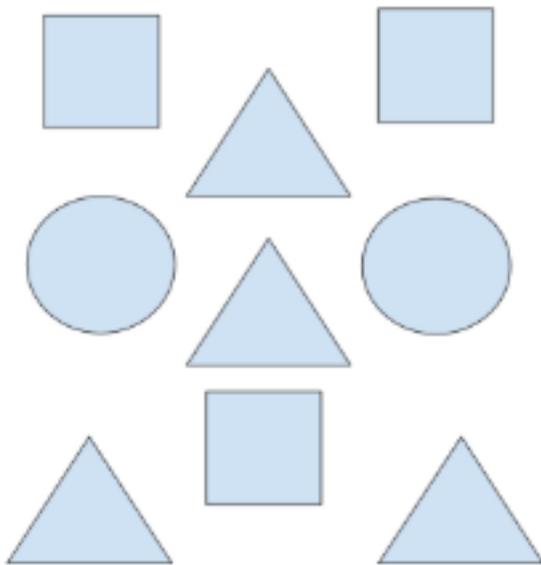
- Gaseosa
- Celular
- Lápiz
- Taxi
- Pingüino
- Piano

Ejercicio # 12

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: Debes mirar detalladamente el siguiente recuadro para responder las preguntas de la siguiente página



PREGUNTAS

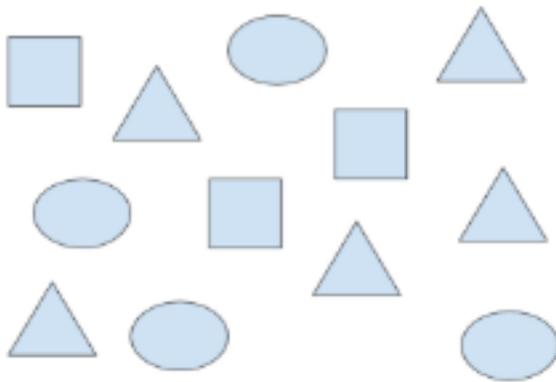
¿Cuántos cuadrados había?

¿Cuántos círculos había?
¿Cuántos triángulos había?

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: Debes mirar detalladamente el siguiente recuadro



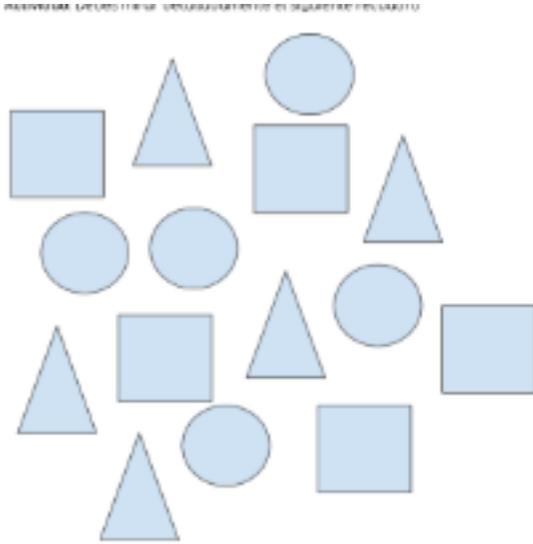
PREGUNTAS

- ¿Cuántos círculos había? A ese resultado súmale 1.**
- ¿Cuántos cuadrados había? A ese resultado súmale 1.**
- ¿Cuántos triángulos había? A ese resultado súmale 1.**

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: Debes mirar detalladamente el siguiente recuadro



PREGUNTAS

- ¿Cuántos círculos había? A ese resultado súmale 2.**
- ¿Cuántos cuadrados había? A ese resultado súmale 2.**
- ¿Cuántos triángulos había? A ese resultado súmale 2.**

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: Debes realizar esta actividad con otra persona o personas. Lo que deben hacer es crear frases conjuntas las cuales deberán escribir a continuación.

Instrucción: Cada participante deberá repetir lo que han dicho los anteriores y añadir una palabra para crear la frase. Se deben añadir palabras rápidamente, no se puede demorar más de 4 segundos pensando la palabras que se va a añadir. (MÍNIMO 3 PALABRAS-MÁXIMO 5 PALABRAS)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

Ejercicio # 17

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: medio

Actividad: Debes realizar esta actividad con otra persona o personas. Lo que deben hacer es crear frases conjuntas las cuales deberán escribir a continuación.

Instrucción: Cada participante deberá repetir lo que han dicho los anteriores y añadir una palabra para crear la frase. Se deben añadir palabras rápidamente, no se puede demorar más de 4 segundos pensando la palabras que se va a añadir. (MÍNIMO 5 PALABRAS-MÁXIMO 7 PALABRAS)

1. _____
2. _____
-
3. _____
-
4. _____
-
5. _____
-
6. _____
-
7. _____
-
8. _____
-
9. _____
-
10. _____
-
11. _____
-
12. _____

Ejercicio # 19

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

--	--	--	--

Nivel: Alto

Actividad: Debes realizar esta actividad con otra persona o personas. Lo que deben hacer es crear una historia conjunta las cuales deberán escribir a continuación.

Instrucción: Cada participante deberá repetir lo que han dicho los anteriores y añadir una palabra para crear la frase. Se deben añadir palabras rápidamente, no se puede demorar más de 4 segundos pensando la palabras que se va a añadir. (MÍNIMO 7 PALABRAS-MÁXIMO 9 PALABRAS)

1. _____
2. _____
-
3. _____
-
4. _____
-
5. _____
-
6. _____
-
7. _____
-
8. _____
-
9. _____
-
10. _____
-
11. _____
-
12. _____

Ejercicio # 20

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?
--------------------	---------------	---------------------------	------------------

--	--	--	--

Nivel: Bajo

Actividad: En este ejercicio debes atender a los números que se presentan, y escribirlos en orden inverso en la siguiente página siguiente No puedes hacer trampitas, lee una sola vez el número y debes pasar rápidamente la hoja para escribirlo al revés de como lo leíste.

. 1 2

. 2 9

. 3 6

. 5 9

. 2 0

. 1 8

. 2 7

. 5 3

Escríbelos en orden inverso:

. — —

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

Ejercicio # 21

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Medio

Actividad: En este ejercicio debes atender a los números que se presentan, y escribirlos en orden inverso en la siguiente página siguiente No puedes hacer trampitas, lee una sola vez el número y debes pasar rápidamente la hoja para escribirlo al revés de como lo leíste.

. 3 2 5

. 2 5 9

. 3 7 6

. 7 5 9

. 1 2 0

. 1 8 4

. 8 2 7

. 6 5 3

Escríbelos en orden inverso:

• _____

• _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Ejercicio # 22

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: En este ejercicio debes atender a los números que se presentan, y escribirlos en orden inverso en la siguiente página siguiente No puedes hacer trampitas, lee una sola vez el número y debes pasar rápidamente la hoja para escribirlo al revés de como lo leíste.

. 4 3 2 5

. 6 2 5 9

. 4 3 7 6

. 0 7 5 9

. 3 1 2 0

. 4 1 8 4

. 6 8 2 7

. 4 6 5 3

Escríbelos en orden inverso:

• _____

• _____

• _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Ejercicio # 23

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: debes leer cada palabra "rara" que aparece abajo, y en la siguiente página debes escribirla al revés.

- L A M

. O E F

. A S O

. L O S

. L A S

. Z A P

. Z U L

Escríbelos en orden inverso:

• — — —

• — — —

• — — —

• — — —

- — — —

- — — —

- — — —

Ejercicio # 24

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: debes leer cada palabra "rara" que aparece abajo. y en la siguiente página debes escribirla al revés.

- A S A C

- O S A P

. R O M A

. A P A M

. A M A M

. O T A G

. E B U N

Esríbelos en orden inverso:

. _____

. _____

. _____

. _____

. _____

- _____
- _____

Ejercicio # 25

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Alto

Actividad: debes leer cada palabra "rara" que aparece abajo. y en la siguiente página debes escribirla al revés.

- O R R E P
- S A C A V
- S O C A S

. S O B U C

. O I C A V

. E R D A P

. S E C E P

Escríbelos en orden inverso:

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

- _____

Ejercicio # 26

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: BAJO

Actividad: Debes leer las palabras de abajo y escribirlas en orden inverso en la siguiente página.

- CASA MAMÁ GATO
- PERRO LUNA MAR
- NIÑO FLOR CARRO
- COMPUTADOR LÁPIZ REY
- HERMANO LEÓN PELOTA
- SELVA MARIPOSA SOL

Escríbelos en orden inverso:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Ejercicio # 27

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: BAJO

Actividad: Debes leer las palabras de abajo y escribirlas en orden inverso en la siguiente página.

- TIA EDIFICO LUNA RATÓN
- CABALLO CARRETERA SAL REY
- PALACIO SILLA COJÍN MADERA
- CORONA CELULAR LEÓN PERA
- GASEOSA PINGÜINO MAR LIBRO

Escríbelos en orden inverso:

• _____

• _____

• _____

- _____

- _____

Ejercicio # 28

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: ALTO

Actividad: Debes leer las palabras de abajo y escribirlas en orden inverso en la siguiente página.

- MICO COLUMPIO PELOTA UVAS CASA
- MANZANA ZAPATO BUS SACO PUERTA
- REINA DADO LADRILLO LLANTA LLAVE
- SILLA BANANO ARENA BOMBA MAMÁ
- PAJARO CAMISA VASO AGUA PONQUÉ

Escríbelos en orden inverso:

• _____

• _____

• _____

- _____

- _____

Ejercicio # 28

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: Bajo

Actividad: a continuación vas a leer tres palabras de 3 elementos, las cuales debes ordenar de pequeño a grande en la siguiente página.

- CAMIÓN RATÓN UÑA
- EDIFICIO ZAPATO LÁPIZ
- MARIPOSA CELULAR ARETE
- BALÓN ESFERO BARCO

Escríbelos de pequeño a grande

- _____
- _____
- _____
- _____

Ejercicio # 29

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: MEDIO

Actividad: a continuación vas a leer tres palabras de 3 elementos, las cuales debes ordenar de pequeño a grande en la siguiente página.

- UVA BUS GATO PESTAÑA
- CARRO PERRO PEZ TORNILLO
- MARIPOSA UÑA CELULAR ARETE
- BALÓN RATÓN ESFERO BARCO

Escríbelos de pequeño a grande

- _____
- _____
- _____
- _____

Ejercicio # 30

¿Qué fecha es hoy?	¿Qué hora es?	¿Qué día de la semana es?	¿Cómo me siento?

Nivel: MEDIO

Actividad: a continuación vas a leer tres palabras de 3 elementos, las cuales debes ordenar de pequeño a grande en la siguiente página.

- AVION CARRO SILLA LAPIZ UÑA
- BEBE LEON ARBOL ESFERO PESTAÑA
- MARIPOSA ARETE UÑA CELULAR
ARETE
- BALÓN EMPANADA RATÓN ESFERO
BARCO

Escríbelos de pequeño a grande

- _____

- _____

- _____

- _____
