

***Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación***

***Memoria operativa verbal,
comprensión verbal y
rendimiento académico en
niños de Primero***

**Trabajo Fin de Máster presentado
por:**

Paola Andrea Bonilla

Línea de investigación:

*Neuropsicología aplicada a la
Educación (rama investigación)*

Director/a:

Concepción Padilla Franco

*Bogotá
Septiembre, 2019*

“Muchas de las cosas que necesitamos pueden esperar.

Los niños no.

Justo ahora es el momento en que sus huesos se están formando,

Su sangre se está elaborando

Y sus sentidos siendo desarrollados.

A él no podemos responder “Mañana”.

Su nombre es “Hoy”.”

Gabriela Mistral

Poeta chilena

Resumen

En la etapa escolar Primaria los niños empiezan a construir conocimiento conceptual y para ello deben afianzar procesos cognitivos como el lenguaje y la memoria. No obstante, estos procesos requieren del desarrollo de habilidades específicas en el cerebro del niño, para la realización exitosa de las actividades académicas.

El objetivo del estudio es indagar la posible relación entre las variables neuropsicológicas, memoria operativa verbal y comprensión verbal, en 31 estudiantes de 6 y 7 años del grado Primero; del Colegio Fundación Nueva Granada. A su vez, se estudia la relación de cada variable con el rendimiento académico de los niños en el área de Lenguaje. Los datos obtenidos se analizan utilizando el diseño metodológico descriptivo correlacional para contrastar las variables. Los instrumentos utilizados para la evaluación neuropsicológica son la Escala de Memoria McCarthy (Cordero, Seisdedos, de la Cruz, y González, 2011) y el subtest de comprensión auditiva ITPA (Ballesteros y Cordero, 2004).

Los hallazgos del estudio sugieren la no existencia de la relación significativa entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal, pero si se confirma la existencia de relación significativa entre la memoria operativa verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje). En cuanto a la comprensión verbal y el rendimiento académico, los resultados no reflejan la existencia de relación significativa.

Se propone un plan de intervención para favorecer el desarrollo de la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en los estudiantes y mejorar el rendimiento académico en el área de Lenguaje.

Palabras clave: memoria operativa verbal, comprensión verbal, rendimiento académico, plan de intervención

Abstract

In Primary school grades, children start building conceptual learning through cognitive processes like language and memory. Nevertheless, the right development of these processes in children's brain requires training specific abilities for the child to successfully accomplish academic tasks.

The aim of this study was to investigate whether the correlation between verbal working memory and verbal comprehension exist in 31 first graders (age range:6-7), attending Colegio Fundación Nueva Granada. In turn, the correlation between each of these variables and academic achievement was studied with the student language scores. A descriptive correlational research design was used for data analysis. Children were tested using McCarthy Memory scale (Cordero et al., 2011) and ITPA auditory comprehension subtest (Ballesteros y Cordero, 2004) for the neuropsychological assessment.

The results from this study suggested no significant relationship between verbal working memory and verbal comprehension, but there is a significant relationship between verbal working memory and academic achievement (language scores). Regarding verbal comprehension and student academic achievement, findings indicated that there is no significant relationship.

A training intervention is proposed with an aim to facilitate verbal working memory and verbal comprehension development among the students and to improve student academic achievement (language scores).

Keywords: verbal working memory, verbal comprehension, academic achievement, training intervention

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 8 |
| 1.1 Justificación | 8 |
| 1.2 Problema y objetivos | 10 |
| 1.2.1. Objetivo General | 10 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 10 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 11 |
| 2.1. Memoria operativa verbal | 11 |
| 2.1.1. La memoria, modelos teóricos y concepto de memoria operativa | 11 |
| 2.1.2. Componentes de la memoria operativa | 15 |
| 2.1.3. Bases neurales de la memoria operativa verbal | 17 |
| 2.2. Comprensión verbal | 18 |
| 2.2.1. El lenguaje, modelos de procesamiento de la información y concepto de comprensión verbal..... | 18 |
| 2.2.2. Bases neurales de la comprensión verbal | 22 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 23 |
| 3.1 Objetivo / Hipótesis | 23 |
| 3.1.1. Objetivos específicos..... | 23 |
| 3.2 Diseño | 24 |
| 3.3 Población y muestra | 24 |
| 3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados | 24 |
| 3.5 Procedimiento | 26 |
| 3.6 Análisis de datos | 27 |
| 4. RESULTADOS | 28 |
| 4.1 Estadísticos descriptivos | 28 |
| 4.1.1. Datos demográficos | 28 |
| 4.1.2. Análisis descriptivo del índice de memoria operativa verbal, del nivel de aptitud de comprensión verbal y del rendimiento académico (nota Lenguaje)..... | 29 |
| 4.1.3. Análisis correlacional..... | 31 |
| 5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN | 35 |
| 5.1 Presentación | 35 |
| 5.2 Objetivos | 36 |
| 5.2.1. Objetivos específicos..... | 36 |
| 5.3 Metodología | 36 |
| 5.4 Actividades | 37 |
| 5.5 Evaluación | 38 |
| 5.6 Cronograma | 39 |
| 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES..... | 39 |
| 6.1 Discusión | 39 |
| 6.2 Conclusiones | 40 |
| 6.3 Limitaciones | 41 |
| 6.4 Prospectiva | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 7. BIBLIOGRAFÍA..... | 42 |
| Referencias bibliográficas | 42 |
| 8. ANEXOS..... | 48 |
| Anexo I. Consentimiento Informado | 48 |
| Anexo II. Escala de Memoria McCarthy | 49 |
| Anexo III. Subtest de Memoria Pictórica y Secuencia de Golpeo | 50 |
| Anexo IV. Subtest de Memoria Verbal Partes I y II | 51 |
| Anexo V. Subtest de Memoria Numérica Parte I y II | 52 |
| Anexo VI. Subtest de Comprensión Auditiva ITPA..... | 53 |
| Anexo VII. Subtest de Comprensión Auditiva ITPA (Fragmentos 1 y 2) | 54 |
| Anexo VIII. Subtest de Comprensión Auditiva ITPA (Fragmento 3)..... | 55 |
| Anexo IX. Normas Específicas de Puntuación de la Escala de Memoria McCarthy y del Subtest de Comprensión Auditiva ITPA | 56 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Descripción de Variables | 26 |
| Tabla 2 Estadísticos descriptivos | 29 |
| Tabla 3 Puntuaciones de los Subtest McCarthy | 29 |
| Tabla 4 Puntuación del Subtest..... | 30 |
| Tabla 5 Puntuación Rendimiento Académico (Nota Lenguaje) | 31 |
| Tabla 6 Test de Kolmogorov-Smirnov | 31 |
| Tabla 7 Correlación entre el subtest de comprensión auditiva (ITPA) y la escala de memoria (McCarthy) | 33 |
| Tabla 8 Correlación entre la Nota de Lenguaje y la Escala de Memoria (McCarthy) .. | 34 |
| Tabla 9 Correlación Subtest de Comprensión Auditiva (ITPA) y Nota de Lenguaje | 34 |
| Tabla 10 Cronograma de Actividades | 39 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Modelo modal de la memoria (Atkinson y Shiffrin, 1968) | 12 |
| Figura 2. Modelo de procesos anidados (Cowan, 1988). | 13 |
| Figura 3. Modelo multicomponente de memoria operativa..... | 14 |
| Figura 4. Modelo del procesamiento dual del habla o de doble flujo. | 23 |
| Figura 5. Edad | 28 |
| Figura 6. Prueba de Normalidad Escala de Memoria McCarthy..... | 32 |

| | |
|---|----|
| <i>Figura 7.</i> Prueba de Normalidad Subtest de Comprensión Auditiva ITPA..... | 32 |
| <i>Figura 8.</i> Prueba de Normalidad Rendimiento Académico..... | 33 |
| <i>Figura 9.</i> Coeficiente de Correlación Spearman para las Variables Memoria Operativa Verbal y Comprensión Verbal. | 33 |
| <i>Figura 10.</i> Coeficiente de Correlación Spearman para Memoria Operativa Verbal y Rendimiento Académico. | 34 |
| <i>Figura 11.</i> Coeficiente de Correlación Spearman para Comprensión Verbal y Rendimiento Académico. | 35 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

En la actualidad son cada vez más los países que reconocen el papel de la educación en el progreso socioeconómico, y la importancia de establecer lineamientos o expectativas claras de aprendizaje que permitan a los individuos ser competentes ante la comunidad internacional. Por tanto, la enseñanza se ha enfrentado al reto de preparar estudiantes que sean capaces de desarrollar conocimiento avanzado de manera autónoma y a la vez sean colaboradores de sus pares en la construcción de ese conocimiento (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), 2018).

Colombia ha sido uno de los países que asumió el reto de formar estudiantes competitivos, por eso desde el 2006 evaluó el desempeño educativo a través de las Pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) administradas cada 3 años por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

Lectura, Matemáticas y Ciencia, fueron las áreas temáticas que se evaluaron a estudiantes de 15 años sin distinción del tipo de colegio o grado que cursen, además de un análisis realizado por expertos de la OCDE acerca de los retos de equidad social (género, entorno y estudiantes inmigrantes) en los que cada país puede trabajar para mejorar su oferta educativa. Tanto en 2006 como en 2015 los resultados de las pruebas fueron desalentadores, situando a Colombia en el puesto 57 de los países evaluados (OECD, 2018).

Se destacó el bajo desempeño en las diferentes áreas, por ejemplo, en Lenguaje los estudiantes tuvieron dificultades para encontrar la idea principal de un texto y en lo que respecta al análisis sobre equidad social publicado en el informe sobre Educación en Colombia (OECD, 2016), se describió que difícilmente los estudiantes con menores ingresos económicos podían terminar la educación secundaria y que un alto porcentaje de estos estudiantes ha repetido uno o más años escolares.

En cuanto a recursos disponibles en las aulas educativas, se evidenció que los estudiantes de estratos altos son aquellos que siguen una formación científica de mejor calidad, mientras que en los estratos bajos sólo el 11% de los estudiantes lograría acceder a la educación universitaria.

Otro aspecto relevante que se destacó en el informe es la necesidad de un desarrollo profesional de alta calidad para el cuerpo docente. Un profesor que mantiene formación continua en los diferentes avances científicos e investigaciones sobre aprendizaje y pedagogía mejoraría sus prácticas en el aula y el desempeño de sus estudiantes.

Sin embargo, no sólo el informe de la OCDE hizo apremiante un cambio de paradigma para la educación colombiana, así lo manifestó también el Consejo Privado de Competitividad (CPC), entidad sin ánimo de lucro que reúne representantes de la empresa privada y de universidades colombianas. En su más reciente informe (CPC, 2018) determinó que se deben generar acciones públicas y regulatorias empezando desde la etapa de educación inicial.

De acuerdo con los estudios y análisis, en este informe se recomendó que la calidad y la cobertura de la educación debería integrar a los más jóvenes y al personal encargado de su formación. Los estudios tuvieron en cuenta los resultados del Índice Sintético de Calidad Educativa, instrumento creado para evaluar el progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar de los diferentes colegios en Colombia, los cuales en 2018 mostraron que si bien se habían mejorado las puntuaciones respecto a otros años aún no se evidenciaba un progreso significativo en el desempeño escolar en Primaria y Secundaria.

Descrito el contexto educativo colombiano, es oportuno dirigir la atención a su protagonista: el niño. Iniciar la Escuela Primaria supone un gran reto para el infante pues al aprendizaje con materiales concretos se le suma el aprendizaje abstracto. Según Madaule (2006) el niño empieza a escuchar y entender conceptos (se va limitando el uso de imágenes), a utilizar dígitos para representar operaciones matemáticas. Ante estos estímulos el cerebro infantil, en condiciones normales de desarrollo, experimentaría cambios en los diferentes procesos cognitivos.

La psicología durante un buen tiempo estudió y consolidó algunas pautas para entender la relación crecimiento-aprendizaje. Actualmente, otra especialidad que se interesó por este estudio es la Neuropsicología aplicada a la Educación. Se reconoció una arquitectura funcional, donde el cerebro administraría los diferentes procesos cognitivos como la memoria, la atención, el lenguaje y por tanto conocer sus mecanismos y estructuras en relación con el aprendizaje en la escuela brindaría herramientas para atender necesidades y estimular logros superiores (García-Moreno, 2014).

Melzi y Ely (2010) explicaron que el niño en el período escolar desarrollaría funciones lingüísticas que le permitirían explicar sus pensamientos. Sin embargo, estas funciones no

se manifiestarían aisladamente en el proceso de aprendizaje, puesto que recibirían colaboración de otros procesos cognitivos para el manejo adecuado de la información.

En este Trabajo Fin de Máster (TFM) se intentó confirmar esta afirmación, a través del estudio de dos variables neuropsicológicas: la memoria operativa verbal y la comprensión verbal, con el objeto de diseñar herramientas que le permitieran al docente mejorar procesos de consolidación de la información y de conciencia fonológica importantes para el aprendizaje de la lectura y la escritura en Primero.

Asimismo, se propuso contribuir desde la Neuropsicología aplicada a la Educación no sólo a los objetivos inmediatos de un grado, sino a las expectativas educativas de una nación que requiere afanosamente la unión de esfuerzos para apoyar el desarrollo y progreso de las futuras generaciones.

1.2 Problema y objetivos

La propuesta de investigación pretende indagar la posible relación entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en los estudiantes de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada, y a su vez la relación de cada variable con el rendimiento académico en el área de Lenguaje.

1.2.1. Objetivo General.

- Estudiar la relación entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en el desarrollo de aptitudes lingüísticas y el rendimiento académico de los estudiantes de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar la memoria operativa verbal en niños de Primero.
- Evaluar la comprensión verbal en niños de Primero.
- Estudiar la correlación entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en la muestra estudiada.
- Estudiar la correlación entre la capacidad de memoria operativa verbal y el reporte de las notas de la asignatura de Lenguaje.
- Estudiar la correlación entre las puntuaciones de la comprensión verbal y el reporte de notas de la asignatura de Lenguaje.
- Elaborar un plan de intervención con enfoque neuropsicológico para mejorar el índice de memoria operativa verbal y el nivel de aptitud de comprensión verbal.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Memoria operativa verbal

2.1.1. La memoria, modelos teóricos y concepto de memoria operativa

Para interpretar el concepto de memoria operativa, como uno de los sistemas de memoria, fue necesario analizar los diferentes hallazgos en el estudio de la memoria realizado por la psicología cognitiva y especialidades como la neurocirugía y la neurociencia experimental.

El estudio científico de la memoria se inició hacia finales del siglo XIX con el experimento de las listas de sílabas sin sentido del psicólogo alemán, Hermann Ebbinghaus. Los resultados demostraron que la memoria puede almacenar representaciones de eventos, sucesos y estados mentales. Además, esta información se podría recuperar después de cierto tiempo de manera voluntaria o involuntaria (Trápaga, Pelayo, Sánchez, y Gordillo, 2018). Por tal motivo, Ebbinghaus empezó a indagar sobre la relación entre memoria, aprendizaje y olvido.

Después, fue Frederick Bartlett quien continuó la investigación e inspiró los futuros enfoques cognitivos. El psicólogo británico agregó que durante la fase de recuperación la representación almacenada se reconstruye, no se reproduce de la misma manera que se percibió. Desafortunadamente, el estudio de la memoria quedó pausado hasta los años setenta y fue el auge de las nuevas tecnologías, junto al renovado interés por este proceso de parte de la naciente psicología cognitiva el punto de partida (Manzanero y Álvarez, 2015).

Los aportes realizados por las investigaciones realizadas en especialidades como la neurocirugía y la neurología experimental de mediados del siglo XX confirmaron que la memoria no era un proceso unitario, sino varios procesos que al interrelacionarse evidenciaban diferentes sistemas de memoria. Así, se reunieron evidencias para plantear la existencia de memoria a corto plazo (MCP) limitada en capacidad temporal y de almacenamiento y memoria a largo plazo (MLP) (Pelegrina, Lechuga, Castellanos, y Elosua, 2016).

De ahí que algunos estudios como los Karl Lashley y Donald Hebb intentaron detallar el sustrato neural de la memoria, aunque, esa labor requeriría un poco más de tiempo y avances científicos. Otros estudios presentaron diferentes clasificaciones de los sistemas, por ejemplo, según función se dividió en declarativa y procedimental (Adrover-Roig,

Muñoz, Sánchez-Cubillo, y Miranda, 2014); según procesos mnémicos en sensorial, a corto plazo y a largo plazo (Manzanero y Álvarez, 2015).

Con el inicio de la era de la informática y los computadores, de la indagación por la estructura de la memoria que intentaron explicar los primeros modelos teóricos se pasó a la inquietud por el procesamiento de la información (Sternberg, 2011): ¿cómo se transformaría el estímulo exterior en una huella de memoria que posteriormente podría ser recuperada?

En 1968, Richard Atkinson, profesor de psicología, y Richard Shiffrin, profesor de ciencia cognitiva, presentaron un modelo estructural, en el cual la información sería registrada en la memoria sensorial; antes de pasar al siguiente almacén MCP se perdería parte de su contenido y por procesos de repetición o recuperación, sólo una parte llegaría finalmente a ser conservada indefinidamente en la MLP (Atkinson y Shiffrin, 1968).

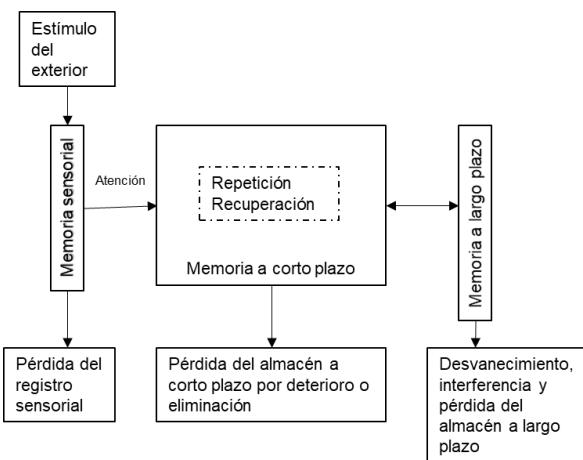


Figura 1. Modelo modal de la memoria (Atkinson y Shiffrin, 1968).

La Figura 1 muestra el proceso desde el ingreso del estímulo y se detalla el tipo de pérdida que sufre la representación hasta que se consolida su almacenamiento en la MLP. Con el modelo se asumió, que la información pasaría sencillamente de la MCP a la MLP y que alteraciones o deterioro en la MCP afectarían la MLP. Sin embargo, Craik y Lockhart (1972) aclararon que se requería un proceso más elaborado para que se codificara la información, es decir, organizar las representaciones en un sistema de memoria que permitiera la recuperación de la huella en el futuro.

A nivel neuropsicológico, se demostró que deficiencias en el almacén a corto plazo no necesariamente se reflejarían en problemas en la MLP (Baddeley, 2012). Por consiguiente, los estudios dejaron de lado la estructura y se concentraron en el procesamiento, en el cómo pasa la información o estímulo de la MCP a la MLP. A su vez,

algunas líneas de investigación se concentraron en las características de los diferentes sistemas de memoria.

El profesor de psicología, Nelson Cowan, formuló un modelo de procesos anidados (Figura 2), en el que involucraba un centro ejecutivo encargado de regular el procesamiento voluntario y la atención para activar información en la MLP. De acuerdo con su planteamiento, el estímulo ingresaba a la memoria, pero aún cuando un área de ésta se activaba no era suficiente para que fuera percibido por la conciencia. Por tanto, propone un componente llamado foco de atención, su función sería conectar el estímulo al nivel de la conciencia y mantener las relaciones episódicas entre estímulos activados (Cowan, 1988).

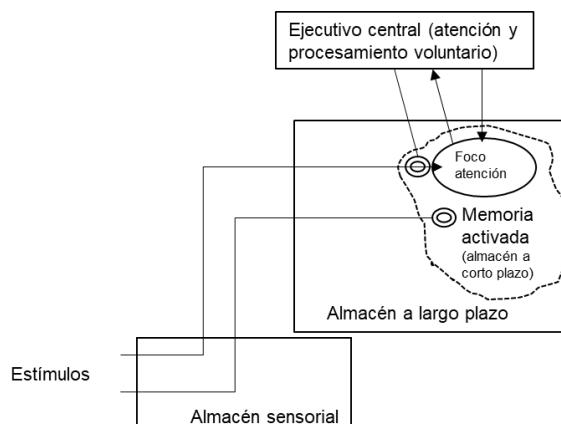


Figura 2. Modelo de procesos anidados (Cowan, 1988).

Otra línea de investigación planteada fue la del psicólogo americano George Miller, quien indagó por la capacidad de almacenamiento de la MCP. Sus hallazgos registraron que dependiendo de la modalidad de las unidades de información o *ítems* se podrían almacenar hasta 7 unidades. Asimismo, puntualizó que se retienen mejor los estímulos auditivos y que si estas unidades se integraban en una agrupación o *chunk* con sentido ampliarían la capacidad de almacenamiento (Miller, 1956).

No obstante, Cowan (2005) logró reunir evidencia para determinar que la capacidad de almacenamiento sólo llega a 4 agrupaciones que podrían estar constituidas por más de una unidad.

Algunos años más tarde en la Universidad de Sussex (Inglaterra), el psicólogo británico Alan Baddeley, y su compañero de posdoctorado el profesor Graham Hitch, investigaban sobre la conexión entre la MCP y la MLP y como resultado de sus observaciones formularon una hipótesis que sostenía la idea de que la MCP se apoyaba

de un sistema de memoria para manipular la información que se había almacenado previamente.

En 1974, se presentó el modelo multicomponente de memoria operativa (M-MO) (Baddeley y Hitch, 1974). Este sistema, limitado en capacidad, permitía el almacenamiento temporal de información que se requería para la realización de diferentes actividades cognitivas.

Tres componentes serían los responsables de su funcionamiento y el enlace a la MLP, un ejecutivo central encargado del control atencional y dos subsistemas de almacenamiento. Un subsistema encargado de almacenar material verbal como el habla y el sonido, y el otro encargado de almacenar información visual, espacial o ambas. Sin embargo, 25 años después fue necesario añadir un cuarto componente, el almacén episódico (Figura 3).

Puesto que, los subsistemas trabajaban con códigos distintos (verbal frente a espacial o visual) urgía responder a la inquietud de cómo se podrían integrar. Era evidente que los participantes de los estudios recuperaban información de la agenda visoespacial y el bucle fonológico, simultáneamente, para realizar las actividades que sugerían los investigadores. El ejecutivo central no dominaba sino el área atencional, por tanto, era preciso un sistema que pudiera integrar las agrupaciones de información en un código multidimensional (Baddeley, 2012).

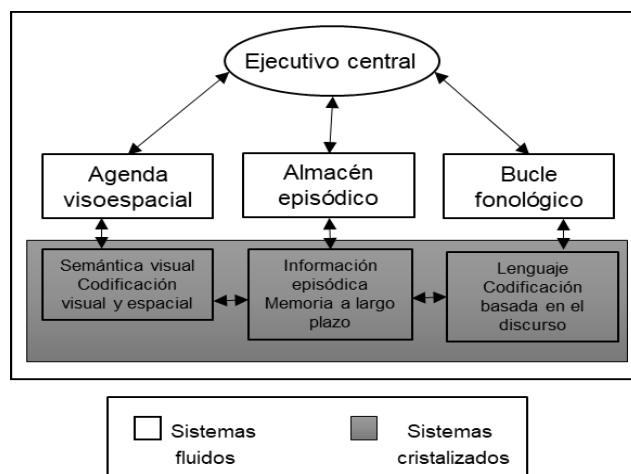


Figura 3. Modelo multicomponente de memoria operativa. Adaptado de "Working Memory: Theories, Models, and Controversies," por A. Baddeley, 2012, *Annual Review of Psychology*, 63, p. 11. Copyright 2012 por Annual Reviews.

En la Figura 3, aparecen todos los componentes dirigidos por el ejecutivo central para que la información pueda manipularse dentro del sistema y de ser necesario conectarla

con procesos de percepción o de MLP. En el siguiente apartado se ampliará la descripción de cada componente.

De esta manera, el concepto de memoria operativa (MO) fue desarrollado a partir de la concepción de MCP, para ser definido como un sistema multicomponente de memoria, que permite el almacenamiento y la manipulación temporal de información verbal, espacial y visual para orientar la conducta en la resolución de actividades o toma de decisiones (Baddeley, 2012).

La psicóloga británica, Susan Gathercole, ha estudiado la aplicación de la teoría sobre la MO en la adquisición de vocabulario en la edad infantil, tanto en niños con dificultades de lenguaje como en niños normales. Su trabajo demostró que la MO se puede entrenar y tiene un gran impacto en el aprendizaje de vocabulario y el desarrollo de competencias lectoras (Gathercole, Dunning, Holmes, y Norris, 2019; Gathercole y Pickering, 2000).

Asimismo, otros investigadores se han interesado por el efecto del entrenamiento de la MO en la estructura y funcionamiento de las redes cerebrales (Astle, Barnes, Baker, Colclough, y Woolrich, 2015). Los hallazgos demostraron que los participantes reflejaron mejores resultados en tareas de retención de información, verbal y visual, después de seguir un programa de entrenamiento para la memoria operativa y a su vez se demostró que la conectividad neuronal aumentaba con este entrenamiento en áreas de la corteza frontoparietal y la corteza temporal inferior. Sin embargo, en cuanto a nuevas tareas, la recuperación de recursos cognitivos dependería de la similitud en la estructura con tareas conocidas (Gathercole et al., 2019).

2.1.2. Componentes de la memoria operativa

Teniendo en cuenta la complejidad en cuanto a procesamiento y almacenamiento de información que se da en la MO, se indagó por las principales características de sus componentes, las cuales se presentan a continuación.

El ejecutivo central, encargado principalmente del control atencional, se concibió como un homúnculo que gestiona la información almacenada por el sistema (Baddeley, 2012). En la presentación original del modelo de Baddeley (1974) tenía propiedades de almacenamiento. Sin embargo, en el desarrollo de actividades interrumpiendo la actuación de los diferentes componentes de la MO quedó demostrado su impacto en la inhibición o supresión activa de respuestas, en la actualización de contenido en la memoria, en el cambio entre actividades y como punto de contacto con la MLP activando y recuperando información (Baddeley, Allen, y Hitch, 2011)). No se llegó a demostrar que tuviera capacidad de almacenamiento (Baddeley, 2012; Manzanero y Álvarez, 2015).

Aunque fue añadido casi dos décadas después, el almacén episódico responde a la parte del modelo que se encarga de conectar los subsistemas, agenda visoespacial y bucle fonológico; entre sí y con la MLP a través de un código multidimensional (Baddeley, 2000) Su sistema de almacenamiento es limitado a 4 agrupaciones (Cowan, 2005)), y dada su capacidad de conexión, Baddeley consideró que al recuperar información activaba procesos de conciencia (Baddeley, 2000; Pelegrina et al., 2016).

El primer subsistema, la agenda visoespacial, asume el mantenimiento activo y temporal de información visual o espacial. Para realizar sus funciones se apoya en dos subcomponentes el almacén visual, de carácter pasivo en el que se retienen las imágenes y el subsistema de procesamiento visual de carácter activo, donde la información se codifica e integra para generar representaciones (Manzanero y Álvarez, 2015).

Estudios posteriores (Smith y Jonides, 1997) sobre este subsistema presentaron evidencias a través de neuroimagen, para afirmar que puede disociarse entre MO visual y espacial. Uno de los estudios consistió en realizar una actividad en la que al participante se le vendaban los ojos, mientras que se le pedía que repitiera en sentido contrario un conjunto de frases articuladas; entonces el participante debía localizar un estímulo sonoro o detectar una luz. La tarea espacial no mostró interrupción en la tarea verbal, pero si la tarea visual (Baddeley, 2012).

El segundo subsistema, es el bucle fonológico, encargado de la información lingüística en cuanto a su almacenamiento temporal y tratamiento (Trápaga et al., 2018). La información lingüística haría referencia al material sonoro y acústico-verbal (habla). Originalmente, este sistema verbal fue llamado bucle articulatorio porque se consideró que el repaso articulatorio era fundamental para mantener la información, sin embargo, tiempo después se denominó bucle fonológico debido a su función de almacenamiento (Baddeley, 2012).

Así como el subsistema visoespacial, el bucle fonológico se sustentaría en dos subcomponentes, almacén fonológico, pasivo y el subsistema de repaso fonológico, de carácter activo. El subcomponente pasivo sería una especie de almacén de capacidad y duración limitada, donde estaría la representación de información fonológica y donde también se activaría la información recuperada de la MLP.

A su vez, el subcomponente activo o de repaso fonológico, mantendría vigente las representaciones del almacén para que su huella no se desvaneciera, sin este soporte la información sólo duraría dos segundos (Manzanero y Álvarez, 2015).

Dada la importancia del bucle fonológico en procesos de comprensión y producción del lenguaje, se le conoce también como memoria operativa verbal (Adrover-Roig, Muñoz, Sánchez-Cubillo, y Miranda, 2014). Los hallazgos y fenómenos (efectos) encontrados en diversos estudios experimentales permitieron respaldar el aspecto verbal de este subsistema de la MO (Baddeley, 2012).

El efecto de similitud fonológica evidenció a través de tareas de recuerdo de palabras, que se afectaba su almacenamiento, si las palabras compartían sonidos parecidos; pero no, si la similitud era de carácter semántico (Pelegrina et al., 2016). Por su lado, el efecto de longitud de la palabra demostró que el recuerdo inmediato de una secuencia de palabras dependería de la longitud de estas y del tiempo requerido para su articulación; así que para palabras largas el repaso tomaría más tiempo desvaneciendo la huella de memoria rápidamente, dificultando su recuerdo.

El siguiente efecto estudiado fue el de supresión articulatoria (Baddeley, Lewis, y Vallar, 1984), en esta tarea el participante pronunciaría continuamente una palabra irrelevante mientras recordaba una lista de palabras. Un hallazgo importante de este estudio sugirió que al presentar información articuladamente, esta se registraba directo en el almacén fonológico; mientras que si la información se presentaba con material visual necesitaba del repaso articulatorio para su registro.

Un aspecto fundamental del bucle fonológico es la retención del orden serial de la información, porque este es un requisito para procesos cognitivos como el lenguaje. Sería complicado mantener un sentido si los sonidos no permanecieran organizados en las palabras y estas a su vez, en las frases (Baddeley, 2012). Por lo tanto, el bucle fonológico tendría un papel fundamental para el aprendizaje de vocabulario y el desarrollo de la comprensión lectora (Gathercole et al., 2019; Gathercole y Pickering, 2000).

2.1.3. Bases neurales de la memoria operativa verbal

La localización neuroanatómica de la memoria operativa verbal no ha sido establecida, aunque se reconoció que varias redes cerebrales estarían involucradas en el funcionamiento de la MO verbal, por ejemplo, áreas de la corteza prefrontal, la corteza parietal, el cerebelo y los ganglios basales (Chai, Abd Hamid y Abdullah, 2018). Se ha expresado que la corteza prefrontal izquierda soportaría procesos de la MO verbal considerando el tipo de estímulo que ingresa al sistema.

Sin embargo, se han formulado hipótesis acerca de las áreas implicadas, disociando los subcomponentes del bucle fonológico (Emch, von Bastian, y Koch, 2019). En el caso del almacén fonológico, se ha relacionado con el giro supramarginal izquierdo localizado

en la parte inferior del lóbulo parietal izquierdo. Por otro lado, estudios de neuroimagen propusieron que el subcomponente de repaso fonológico estaría asociado con la parte inferior de la corteza frontal izquierda (área de Broca), el área motora suplementaria izquierda, la corteza premotora izquierda y la ínsula izquierda (Buchsbaum y D'Esposito, 2008).

El cerebelo fue añadido recientemente debido a su intervención en el repaso articulatorio (Pleger y Timmann, 2018), aún se sigue investigando su relación con otras funciones de la MO verbal. Respecto a los ganglios basales, se reconoció su colaboración en la producción de lenguaje y otros procesos de la MO como la regulación del movimiento voluntario (McNab et al., 2008).

Recientemente fue publicado un estudio (metanálisis) sobre las bases neurales de la MO verbal (Emch et al., 2019). Las investigadoras encontraron que la idea de lateralizar la MO verbal sobre el hemisferio izquierdo debería reconsiderarse, porque los hallazgos demostraron que la activación de la corteza frontal se producía en ambos lados; del cerebelo se manifestaba en el lado derecho y del área parietal sucedía en el lado izquierdo. Además, regiones subcorticales reflejaron su impacto en la inhibición de respuestas.

Con respecto al desarrollo de la MO verbal, se planteó que la maduración de macro y microestructuras del cerebro intervendría en el desempeño de la MO verbal durante la infancia y la adolescencia. El espesor de la corteza y propiedades de las microestructuras del fascículo superior longitudinal estarían involucrados en este desempeño y en explicar la capacidad de la MO verbal sin importar la edad (Østby, Tamnes, Fjell, y Walhovd, 2011). Sin embargo, este análisis tuvo en cuenta sólo el hemisferio izquierdo, así que investigación adicional complementaría el papel del hemisferio derecho.

2.2. Comprensión verbal

2.2.1. El lenguaje, modelos de procesamiento de la información y concepto de comprensión verbal

“Soy grande, contengo multitudes”. Esta frase escrita por el poeta americano Walt Whitman (1855) describiría la capacidad humana para adquirir y utilizar sistemas complejos de comunicación: el lenguaje. Fenómeno que ha permitido la interacción entre individuos (Echeverría, 2016), gracias a un conjunto de signos consensuado (gestos, sonidos verbales y palabras) y que ha sido investigado, dada su influencia en la conducta humana por especialidades como la psicología, la lingüística y la neurología.

En tanto que proceso mental, el lenguaje facultó al individuo desde tiempos remotos para realizarse por medio de la construcción del conocimiento y el desarrollo de la creatividad (Chomsky, 1968). El ser humano aprendió los signos para comunicarse con su especie y ha creado nuevos signos para expresar realidades. Así, el lenguaje ha servido como recurso para la reflexión sobre sí mismo (Echeverría, 2016) y esto ha contribuido de cierta manera a la evolución humana.

Como conjunto de signos consensuados, el lenguaje fue organizado en una compleja estructura alrededor del significado (Saussure, 1916). Para que la estructura funcionara como sistema de comunicación, la relación entre significados debería corresponder a un contexto de uso (pragmática) y ciertas reglas de combinación formal (sintaxis).

Por otro lado, como fenómeno social producto de la interacción entre individuos; el lenguaje ha suscitado líneas de investigación que han pretendido explicar cómo se da el procesamiento de la información verbal en el cerebro y su impacto en el desarrollo de funciones lingüísticas como la comprensión y la producción en sus modalidades oral y escrita (Diéguiz-Vide y Peña-Casanova, 2012).

Uno de los primeros modelos funcionales de la relación cerebro-lenguaje fue el del neurólogo americano, Norman Geschwind. En este modelo se incluyeron las consideraciones de Karl Wernicke, en cuanto a la lateralización de los procesos lingüísticos en el hemisferio izquierdo; y se propuso que los lóbulos parietal, temporal y frontal estarían implicados en el procesamiento de la información (Andreu, 2014).

Dos hechos lingüísticos se detallaron en el modelo Wernicke-Geschwind (Geschwind, 1972): la reproducción de una palabra después de oírla y la reproducción de una palabra después de leerla. Según la modalidad, el procesamiento tendría lugar en el hemisferio izquierdo exactamente en estructuras como: corteza visual primaria o corteza auditiva primaria (vías sensoriales), área de Wernicke (los sonidos se codifican), la circunvolución angular (representación sonora de la palabra); la corteza motora primaria (coordinar los músculos para la articulación), el área de Broca (programación de la articulación) y el fascículo arqueado (relaciona información auditiva con la programación de la articulación).

Ahora bien, el modelo fue debatido porque a través de las técnicas de neuroimagen (Andreu, 2014) se comprobó que ambos hemisferios trabajarían en el procesamiento lingüístico, asímismo áreas subcorticales como el tálamo y los ganglios basales (Crosson, 1985). El hemisferio izquierdo, dominante del lenguaje, estaría encargado de aspectos como el léxico, la articulación, la fluidez verbal, la gramática y sintaxis. También, de aspectos semánticos y de comprensión (Jódar et al., 2005.)

El hemisferio derecho sería muy activo en los procesos lingüísticos por medio del análisis de rasgos prosódicos. A su vez, interpretaría aspectos contextuales y emocionales. El profesor emérito de neurocirugía, George Ojemann destacó, como resultado de sus estudios, que no sólo las áreas circundantes a la comisura de Silvio en el hemisferio izquierdo tendrían impacto en el lenguaje, sino también áreas frontales y temporoparietales (Ojemann, 2003).

Así lo determinó el neurólogo americano, Marsel Mesulam, en su modelo neural de lenguaje (Mesulam, 1990). Las áreas de Broca y Wernicke tendrían relevancia en el procesamiento, pero otras áreas soportarían las diferentes tareas, por ejemplo, áreas asociativas temporoparietales colaborarían en la relación palabra-significado; la corteza prefrontal recuperaría palabras para su uso y el área motora suplementaria, ayudaría en la planificación de la articulación.

Otro modelo que sustentó la participación de diferentes áreas para la realización del lenguaje fue el propuesto por los investigadores portugueses, Hanna y Antonio Damasio. En este modelo se explicó que las funciones lingüísticas no dependen de una base neural específica, sino que son el producto de la asociación de diferentes sistemas. Por lo anterior, las áreas encargadas del aspecto semántico trabajarían con las áreas fonológicas enviando y recibiendo información lingüística (Damasio y Damasio, 1992).

El modelo propuso tres sistemas para explicar cómo se gestiona el flujo de información. El primero comprendería el área de Broca para la formación de palabras y frases y el área de Wernicke para la representación de los sonidos verbales en palabras. Asimismo, se incluyen las áreas cercanas a la comisura de Silvio para la realización de las tareas descritas en este sistema.

La representación conceptual de información no verbal constituiría el segundo sistema, en el que regiones anteriores y mediales de los lóbulos temporales serían responsables de almacenar una representación del estímulo recibido. Por representación se entiende el registro neuronal producto de la experiencia perceptiva sensorial y motora con un objeto o suceso determinado (Damasio y Damasio, 1992).

En el tercer sistema intervendrían áreas occipitotemporales, frontales y parietales inferiores, su función sería interrelacionar los otros dos sistemas y activaría áreas cerebrales de acuerdo con el tipo de representación conceptual con el que se necesite trabajar.

Al utilizar técnicas como la de estimulación magnética transcraneal (EMT), un grupo de investigadores en la Universidad de Harvard (Papeo, Pascual-Leone, y Caramazza, 2013)

descubrió que al inhibir la actividad en diferentes regiones del área de Broca se pueden alterar tanto el procesamiento fonológico (región caudal), como el procesamiento semántico (región rostral). Como resultado de esta y otras investigaciones realizadas por diferentes universidades (Neville et al., 1998; Petersen, Fox, Posner, Mintun, y Raichle, 1988), se ha intentado establecer la localización de los circuitos del lenguaje en el cerebro (Andreu, 2014):

- Sistema perisilviano posterior, funciones de transformación de secuencias visuales y auditivas en conceptos, así como de conceptos en palabras estaría soportado por el área de Wernicke y regiones colindantes del hemisferio izquierdo.
- Sistema perisilviano anterior, activa procesos de secuenciación de fonemas a palabras y de palabras a frases. Su correlato neural estaría ubicado en el área de Broca y regiones limítrofes del hemisferio izquierdo.
- Sistema del fascículo arqueado, relacionaría los fonemas gracias a la interconexión de los lóbulos frontal, temporal y parietal.
- Sistema prefrontal medial, colaboraría con el proceso de habla ya que intervienen el área motora suplementaria y la circunvolución cingulada anterior.

Con el objetivo de integrar estos hallazgos y los datos provenientes de los estudios de neuroimagen y neuropsicología, el profesor de ciencia cognitiva Gregory Hickok y el profesor de psicología alemán David Poeppel, presentaron un modelo neuroanatómico funcional del lenguaje. Su base se estableció sobre la hipótesis de Wernicke y el modelo de Lichtheim, en la que la producción oral se servía de dos sistemas para realizarse. Un sistema conceptual y un sistema auditivo-motor (Hickok y Poeppel, 2007).

En el modelo, el sistema ventral estaría involucrado con la comprensión del lenguaje hablado, es decir, en la conversión del material fonológico en representación semántica. Estaría ubicado hacia la parte anterior del surco temporal superior y algunas regiones del lóbulo temporal inferior posterior, como el giro temporal medio y el giro temporal inferior medio.

El segundo sistema, llamado dorsal se proyectaría posteriormente al lóbulo parietal para llegar a las áreas frontales. Sería responsable de convertir representaciones fonológicas en movimientos articulatorios. Con respecto a la lateralización del lenguaje, en este modelo se distinguiría que el hemisferio izquierdo tendría mayor dominancia en el procesamiento y la representación fonológica del material verbal y el hemisferio derecho tendría mayor impacto al encargarse de almacenar los conceptos (Andreu, 2014; Hickok y Poeppel, 2007).

Por lo anterior, el concepto de comprensión verbal se podría interpretar como la conversión que se realiza del material verbal (ondas sonoras), en impulsos nerviosos que al activar diferentes circuitos cerebrales formarían una representación mental de la percepción que se experimenta. A su vez, esta representación se ampliaría de un código fonológico a uno semántico, donde la información se integraría con el conocimiento que posee el individuo; incluso, este proceso no seguiría una perspectiva serial, al contrario, las diferentes funciones pueden activarse de forma paralela (Dieguez-Vide y Peña-Casanova, 2012).

2.2.2. Bases neurales de la comprensión verbal

Ahora bien, los diferentes estudios y modelos sobre el proceso de comprensión verbal descritos han coincidido en que, para llevar a cabo el procesamiento de la información, desde el qué se transmite y cómo se modifica (Poeppel y Hackl, 2008), sería necesario:

Primero, que el estímulo sonoro ingresara por los órganos auditivos (oído externo, timpano y huesecillos del oído medio, nervio auditivo y núcleo coclear) para ser transmitido al tronco cerebral (colículo inferior, núcleo geniculado medio y tálamo), de allí se comunicaría a las áreas receptoras auditivas primarias, donde el carácter fonológico de la información se interpretaría en el componente semántico. Segundo, que la representación que se mantuviera del estímulo continuara hasta las áreas secundarias y terciarias (Serra, 2013).

De acuerdo con el modelo de Hickok y Poeppel (2004), sería el sistema ventral el responsable de conectar el estímulo verbal con la representación conceptual y a su vez analizar características morfológicas y sintácticas. Este procesamiento se daría en los dos hemisferios, marcadamente en el lado izquierdo, primero en áreas del giro temporal superior proyectándose en una bifurcación hacia el área posterior de los giros temporales medios e inferiores de cada hemisferio (Figura 4). Los profesores formularon que la asociación de la representación fonológica a la semántica estaría mediada por la “representación léxica de la palabra” (Andreu, 2014).

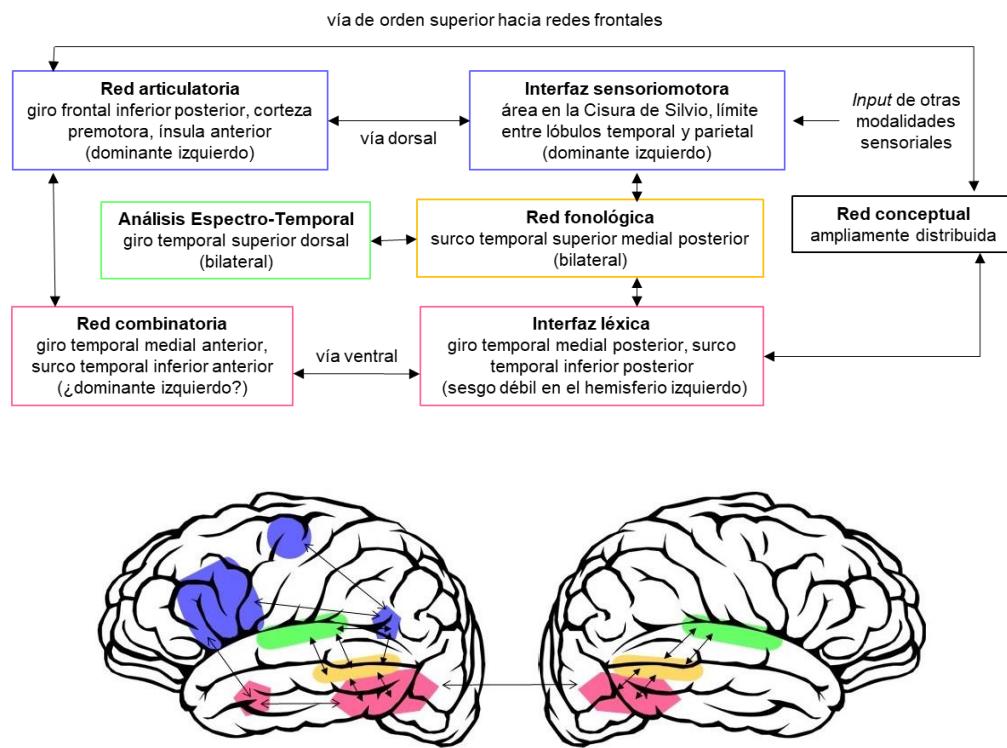


Figura 4. Modelo del procesamiento dual del habla o de doble flujo. Extraído de “The Cortical Organization of Speech Processing,” por G. Hickok y D. Poeppel, 2007, *Nature Reviews Neuroscience*, 8, p.395. Copyright 2007 de Nature Publishing Group.

3. METODOLOGÍA

3.1 Objetivo / Hipótesis

El objetivo general de este estudio fue determinar el grado de relación entre el índice de memoria operativa verbal, el nivel de aptitud del proceso lingüístico de comprensión verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje) de los participantes.

3.1.1. Objetivos específicos

- Evaluar el índice de memoria operativa verbal.
- Evaluar el nivel de aptitud de comprensión verbal.
- Estudiar la relación entre el índice de memoria operativa verbal y el nivel de aptitud de comprensión verbal.
- Estudiar la relación entre el índice de memoria operativa verbal y rendimiento académico (nota Lenguaje).
- Estudiar la relación entre el nivel de aptitud de comprensión verbal y rendimiento académico (nota Lenguaje).

- Proponer un programa de intervención en el aula que permita mejorar el índice de memoria operativa verbal y el nivel de aptitud de comprensión verbal.

La hipótesis general de este estudio predice que existe una relación entre el índice de memoria operativa verbal, el nivel de aptitud de comprensión verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje).

- Hipótesis 1 Existe una correlación positiva entre el índice de memoria operativa verbal y el nivel de aptitud de comprensión verbal.
- Hipótesis 2: Existe una correlación positiva entre el índice de memoria operativa verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje).
- Hipótesis 3: Existe una correlación positiva entre el nivel de aptitud de comprensión verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje).

3.2 Diseño

El estudio siguió la metodología cuantitativa, en cuanto al diseño descriptivo correlacional para contrastar las variables (Fontes, García-Gallego, y Quintanilla, 2015), las cuales no fueron intervenidas o manipuladas.

3.3 Población y muestra

Los participantes fueron estudiantes entre 6 y 7 años, del grado Primero de Educación Primaria. Como criterio de selección los participantes deberían pertenecer a la institución donde se llevó a cabo el estudio y presentar el consentimiento informado firmado por sus acudientes (Anexo I). Se excluyeron a dos niños ya que sus acudientes no autorizaron su participación en el estudio. En total fueron 31 estudiantes, 12 niños y 19 niñas.

El Colegio Fundación Nueva Granada, es una institución sin ánimo de lucro, que funciona desde hace 19 años apoyando el proceso de formación de niños y niñas de bajos recursos económicos. Gracias al sistema de becas y donaciones, los estudiantes tienen acceso a un programa de educación formal y a servicio alimentario.

3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados

Las variables objeto de este estudio fueron:

- Memoria operativa verbal: Sistema cognitivo para el almacenamiento temporal y la manipulación de la información (Baddeley, 2012).

- Comprendión verbal: Proceso lingüístico que a través del habla orienta la identificación de las palabras y las relaciona con su significado (Hickok y Poeppel, 2007).
- Rendimiento académico: Nota de la asignatura de Lenguaje correspondiente al segundo período académico del año 2019: 16 de abril a 15 de junio, de cada estudiante del grado Primero del Colegio Fundación Nueva Granada.

Los instrumentos seleccionados para el estudio de las variables fueron el subtest de comprensión auditiva (ITPA) y la escala de memoria inmediata (McCarthy).

- MSCA. *Escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños*. Dirigido a niños entre 2 años y medio y 8 años y medio, este instrumento permite evaluar el desarrollo cognitivo y psicomotor del niño (Cordero et al., 2011). Contiene 18 subtest divididos en seis escalas (Verbal, Perceptivo-manipulativa, Número, General cognitiva, Memoria y Motricidad). Para realizar la evaluación de memoria operativa verbal se utilizó la escala de Memoria.

A través de estímulos visuales y auditivos, se evaluó el test de memoria pictórica y secuencia de golpeo. Los test de memoria verbal y numérica fueron evaluados por medio de estímulos auditivos. En total fueron 4 tests que requerían respuestas verbales y no verbales (Anexos II, III, IV y V).

- El Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (ITPA), es un instrumento de diagnóstico para detectar aptitudes y dificultades en el proceso de lenguaje infantil (Ballesteros y Cordero, 2004). Dirigido a niños entre 3 y 10 años. Se compone de 11 subtest en su adaptación española. En este estudio se utilizó el subtest de comprensión auditiva para evaluar la capacidad del niño de obtener significado a partir de material verbal. La evaluadora leía un fragmento de un texto, a continuación, a través de una lámina de imágenes el niño debería responder a preguntas sobre el texto indicando la imagen adecuada. Sus respuestas se registraban en un cuadernillo de anotación (Anexo VI, VII Y VIII).

- Nota Lenguaje: La profesora realiza actividades de comprensión lectora y de enseñanza de vocabulario, en lo posible trata de evaluar el resultado de las actividades. Sin embargo, no cuenta con rubricas o descriptores de proceso de la institución, sino que utiliza los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia. Se solicitó una copia de la sabana de notas a la coordinación académica de Primaria, correspondiente al segundo período académico del año 2019.

Tabla 1

Descripción de Variables

| Instrumentos | Variables | Descripción de las variables |
|------------------------------------|---|--|
| Memoria pictórica (McCarthy) | Memoria operativa verbal | Cuantitativa Puntuación entre 0-6 puntos |
| Secuencia de golpeo | | Cuantitativa 0-9 puntos |
| Memoria Verbal | | Cuantitativa |
| Parte I – Palabras y frases | | 0-30 puntos |
| Memoria Verbal | | Cuantitativa |
| Parte II - Cuento | | 0-11 puntos |
| Memoria Numérica | | Cuantitativa |
| Parte I – Series en orden directo | | 0-12 puntos |
| Memoria Numérica | | Cuantitativa |
| Parte II – Series en orden inverso | | 0-10 puntos |
| Comprensión auditiva (ITPA) | Comprensión verbal | Cuantitativa 0-50 puntos |
| Rendimiento Académico | Nota Lenguaje | 3-5 |
| | Equivalencia numérica escala de valoración | 3: presenta dificultades 4: buen desempeño 5: desempeño superior |

Nota. En el Anexo IX se describe la norma específica y la distribución de la puntuación por cada test.

3.5 Procedimiento

Se realizaron tres reuniones para la presentación de los objetivos del estudio, la primera con la rectora de la institución, la segunda reunión con la coordinadora de Primaria y finalmente con la fonoaudióloga. Aprobada la participación de la institución en el estudio se discutieron los aspectos del formato de consentimiento informado, ya que un rasgo característico en más del 70% de los padres de los estudiantes es su limitado acceso a la alfabetización.

A continuación, se hicieron dos reuniones, una de tipo formal con la profesora para darle a conocer los alcances y el tipo de pruebas a utilizar en el estudio. La siguiente reunión fue de tipo informal durante el tiempo de clase de los niños. Realizada la presentación de la evaluadora y de una sencilla explicación de la actividad a desarrollar, se decidió en conjunto con la docente, dos fechas para la evaluación.

La institución asignó una sala amplia e iluminada del Departamento de Orientación, el cual se ubica en un edificio continuo al edificio de Primaria, para la realización de las pruebas, las cuales se desarrollaron de manera individual con un tiempo aproximado de 10 minutos para el subtest de comprensión auditiva y 10-12 minutos para la escala de memoria. En total 20-22 minutos por sesión por estudiante.

Se inició con el subtest de comprensión auditiva, siguiendo las instrucciones del manual de aplicación y en seguida se realizó cada uno de los subtest que pertenecen a la escala de memoria siguiendo este orden:

1. El test de memoria pictórica, la evaluadora presentó una lámina de imágenes indicando los nombres de cada una, después de 10 segundos el niño debería mencionar todas las imágenes que recordaba.
2. Luego, el test de secuencia de golpeo, para el cual el niño debía reproducir una secuencia demostrada por la evaluadora ayudándose de un xilófono y un macillo.
3. El test de memoria verbal tenía dos partes. En la primera, el niño debería reproducir una secuencia de palabras articulada previamente por la evaluadora y, en la segunda parte se le pedía al estudiante que reprodujera una pequeña historia relatada previamente por la evaluadora.
4. Finalmente, el test de memoria numérica distribuido en dos partes: iniciaba solicitándole al niño que repitiera oralmente, una secuencia de dígitos mencionada por la evaluadora en el mismo orden. En la última parte, el niño debía repetir la secuencia de dígitos en orden inverso al presentado por la evaluadora.

3.6 Análisis de datos

Fue necesario crear una base de datos en el programa Excel para realizar el análisis de la información obtenida. A continuación, se utilizó la plataforma de software de IBM para análisis estadístico avanzado SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versión 25.0. Por un lado, se trataron los datos demográficos edad y sexo, utilizando estadísticos descriptivos de tendencia central, para el primero y porcentaje para el segundo.

Por otro lado, para el análisis de las puntuaciones de cada uno de los tests, se utilizaron estadísticos descriptivos de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica). A continuación, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman,

para establecer el grado de relación entre las variables memoria operativa verbal y comprensión verbal, ya que en el resultado de la prueba de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov, K-S), una de las variables no se distribuía normalmente (Sampieri, 2018).

Se tomó el nivel de significación $p < 0,05$ y para el nivel de correlación: si el valor del coeficiente de correlación se encontraba entre 0,00 y 0,39 se interpretaría como intensidad de la correlación baja. Si su valor se hallaba entre 0,40 y 0,69 sería una intensidad moderada y, si el valor del coeficiente superaba el 0,70 se determinaría un nivel de correlación alto.

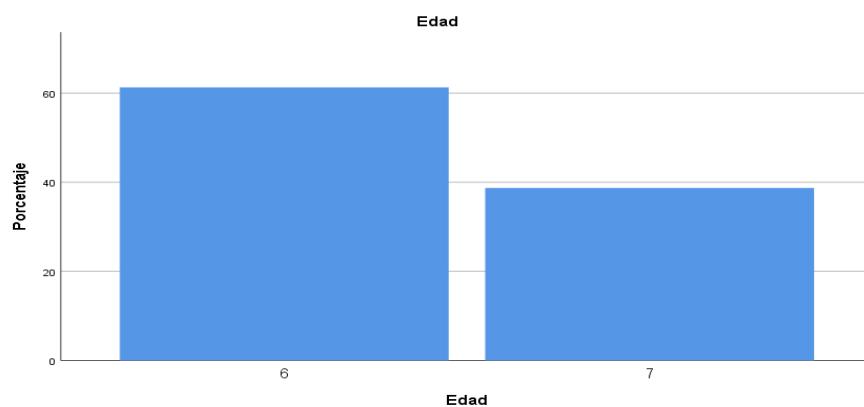
Finalmente, se estudió el nivel de correlación entre las variables memoria operativa verbal y rendimiento académico (nota Lenguaje), y comprensión verbal y rendimiento académico (nota Lenguaje) utilizando el coeficiente de correlación de Spearman.

4. RESULTADOS

4.1 Estadísticos descriptivos

4.1.1. Datos demográficos

- Edad: De acuerdo con la Figura 5, de los 31 participantes el 61% tenían una edad de 6 años lo que equivalió a 19 estudiantes; y el 39% de ellos tenían una edad de 7 años lo que equivalió a 12 estudiantes del total. Así, la media del grupo fue de 6,39 con una desviación típica de 0,49 (ver Tabla 2).



•Figura 5. Edad

Tabla 2

Estadísticos descriptivos

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Típica |
|----------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| Edad | 31 | 6 | 7 | 6,39 | 0,49 |
| N válido (por lista) | 31 | | | | |

Nota. N = número de datos; Desv. Típica: desviación típica.

- Sexo: La distribución de la muestra en cuanto al género fue de 19 niñas (61%) y 12 niños (39%).

4.1.2. Análisis descriptivo del índice de memoria operativa verbal, del nivel de aptitud de comprensión verbal y del rendimiento académico (nota Lenguaje)

Escala de Memoria McCarthy

Tabla 3

Puntuaciones de los Subtest McCarthy

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Típica |
|---------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| Memoria pictórica | 31 | 3 | 6 | 4,52 | 0,85 |
| Secuencia de golpeo | 31 | 2 | 7 | 4,74 | 1,32 |
| Memoria Verbal I | 31 | 8 | 15 | 12,35 | 1,70 |
| Memoria Verbal II | 31 | 0 | 11 | 6,87 | 2,92 |
| Memoria Numérica I | 31 | 2 | 12 | 6,77 | 2,23 |
| Memoria Numérica II | 31 | 0 | 8 | 3,42 | 3,06 |
| McCarthy - PD | 31 | 20 | 55 | 38,68 | 8,01 |

Nota. N = Número de datos; Desv. Típica: desviación típica.

En la Tabla 3 se describieron los resultados de cada una de las subescalas de la Escala McCarthy y el Puntaje Directo de toda la prueba. Se obtuvo que:

- En memoria pictórica la media fue 4,52 con una desviación típica de 0,8, el puntaje máximo fue 6 y el mínimo fue de 3, siendo 6 el puntaje total de esta subescala.

- En Secuencia de golpeo la media fue de 4,74, con una desviación típica de 1,3, el puntaje máximo fue 7 y el mínimo fue de 2, siendo 9 el puntaje total de esta subescala.
- En Memoria Verbal I la media fue de 12,35, con una desviación típica de 1,7, el puntaje máximo fue 15 y el mínimo fue de 8, siendo 30 el puntaje total de esta subescala.
- En Memoria Verbal II la media fue de 6,87, con una desviación típica de 2,9, el puntaje máximo fue 11 y el mínimo fue de 0, siendo 11 el puntaje total de esta subescala.
- En Memoria Numérica I la media fue de 6,7, con una desviación típica de 2,2, el puntaje máximo fue 12 y el mínimo fue de 2, siendo 12 el puntaje total de esta subescala.
- En Memoria Numérica II la media fue de 3,4, con una desviación típica de 3,0, el puntaje máximo fue 8 y el mínimo fue de 0, siendo 10 el puntaje total de esta subescala.
- Finalmente, el Puntaje directo de toda la prueba tuvo una media de 38,68, con una desviación típica de 8,0, el puntaje máximo fue 55 y el mínimo fue de 20, siendo 78 el puntaje total de la Escala McCarthy.

Se hizo la interpretación del Puntaje directo con la Puntuación típica de la Escala obteniendo 46 para la edad de 6 años y 39 para 7 años. Por tanto, el desempeño en esta escala fue Medio y Medio bajo de acuerdo con la clasificación descriptiva propuesta en el Manual McCarthy. La Edad mental equivalente a la puntuación directa obtenida es 5 años y medio.

Subtest de comprensión auditiva ITPA

Tabla 4

Puntuación del Subtest

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Típica |
|----------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| Test ITPA | 31 | 25 | 48 | 41,68 | 5,79 |
| N válido (por lista) | 31 | | | | |

Nota. N = número de datos; Desv. Típica: desviación típica.

De acuerdo con los estadísticos descriptivos de la puntuación Directa del subtest de comprensión auditiva ITPA, descritos en la Tabla 4 se observó, que la media del grupo fue

de 41,68 con una desviación típica de 5,79; el puntaje máximo fue 48 y el mínimo de 25, siendo 50 el puntaje total del subtest.

La media de la puntuación directa se comparó con la media del subtest 36 indicando que en general el grupo no presenta deficiencia en la comprensión auditiva. Asimismo, se interpretó la Edad Psicolingüística propuesta en el Manual del ITPA, obteniendo una equivalencia de 8 años y cuatro meses.

Rendimiento Académico

Tabla 5

Puntuación Rendimiento Académico (Nota Lenguaje)

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Típica |
|-----------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| Rendimiento Académico | 31 | 2,6 | 4,7 | 3,96 | 0,41 |
| N válido (por lista) | 31 | | | | |

Nota. N = número de datos; Desv. Típica: desviación típica.

Según los estadísticos descriptivos del rendimiento académico del grupo (Tabla 5), se evidenció que la media del grupo fue de 3,96 con una desviación típica de 0,41; el puntaje máximo fue 4,7 y el mínimo de 2,6, siendo 5 el puntaje mayor en la escala de valoración.

4.1.3. Análisis correlacional

Test de normalidad

Tabla 6

Test de Kolmogorov-Smirnov

| Estadístico | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|-----------------------|---------------------------------|------|-------|
| | gl | Sig. | |
| McCarthy | 0,08 | 31 | 0,20* |
| ITPA | 0,19 | 31 | 0,00 |
| Rendimiento Académico | 0,17 | 31 | 0,02 |

Nota: gl = grados de libertad; Sig.= nivel de significación; a. Corrección de significación de Lilliefors.

Según el nivel de significación de las variables dado en la prueba Kolmogorov-Smirnov (Tabla 6), se demostró que la distribución de la Escala de Memoria McCarthy (Figura 6)

fue simétrica o normal ($p = 0,20$). Mientras que, la distribución fue asimétrica ($p = 0,00$) en el subtest de comprensión auditiva ITPA (Figura 7) y en la distribución del rendimiento académico (nota Lenguaje, Figura 8) ($p = 0,02$). Dado que dos de las variables no se distribuyeron normalmente, las correlaciones se realizan utilizando el coeficiente de correlación de Spearman.

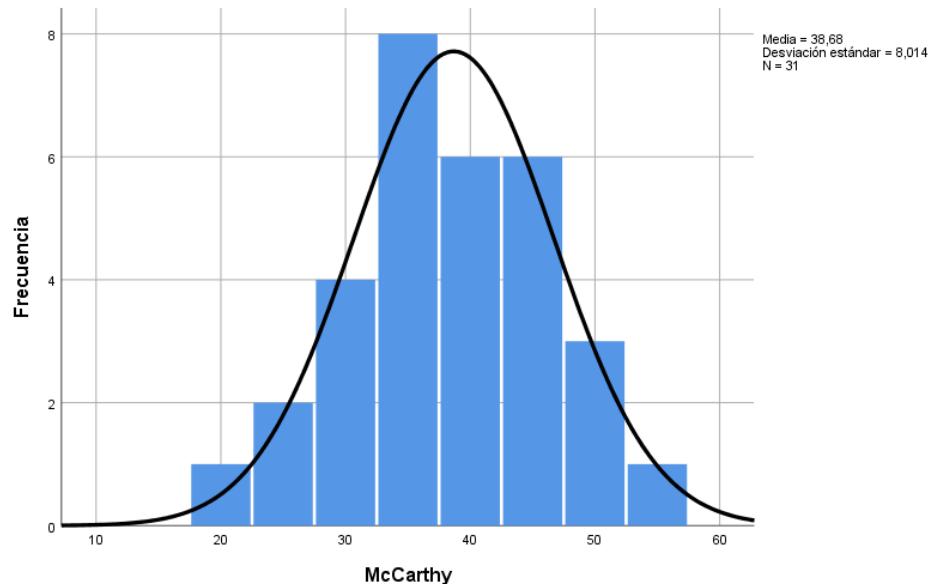


Figura 6. Prueba de Normalidad Escala de Memoria McCarthy.

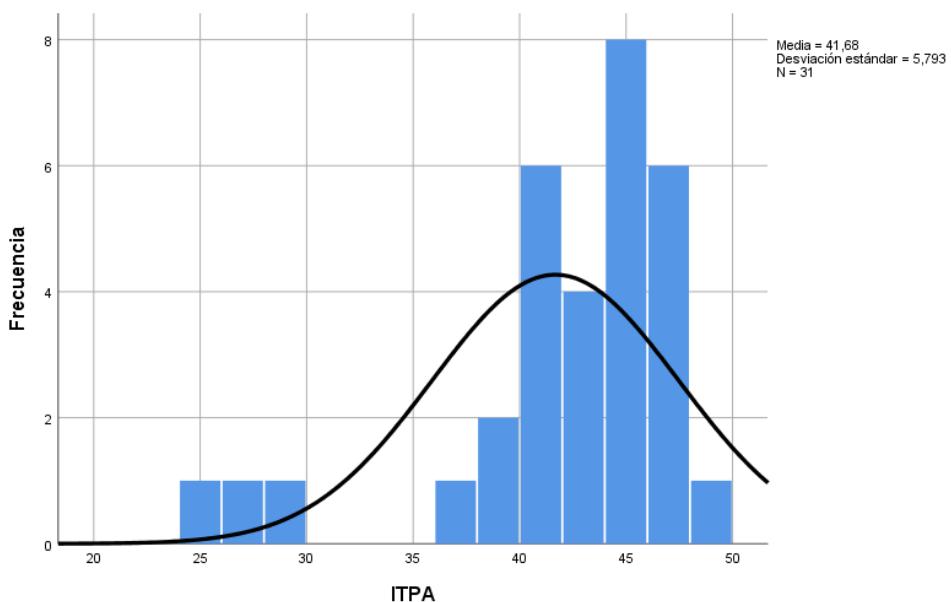


Figura 7. Prueba de Normalidad Subtest de Comprensión Auditiva ITPA.

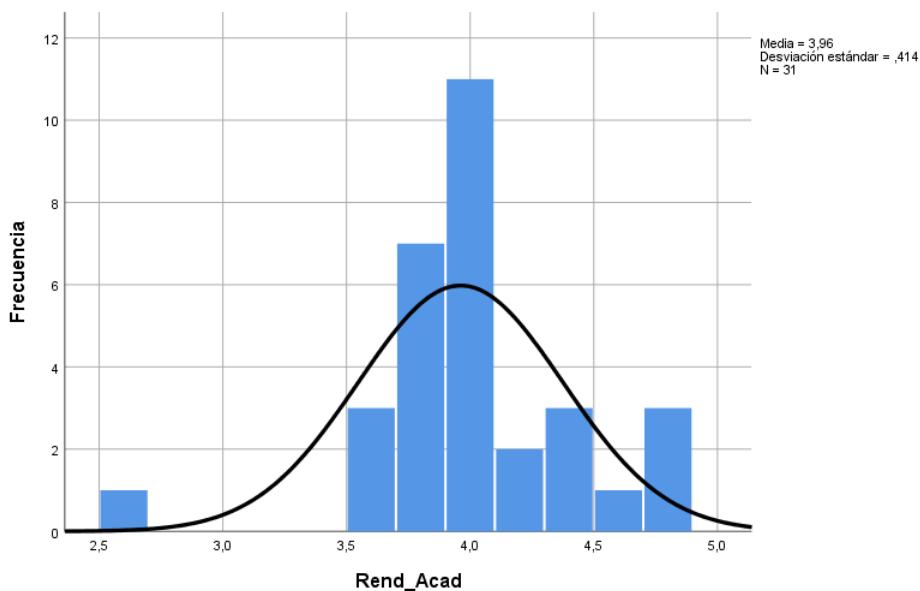


Figura 8. Prueba de Normalidad Rendimiento Académico.

Correlación entre memoria operativa verbal y comprensión verbal

Tabla 7

Correlación entre el subtest de comprensión auditiva (ITPA) y la escala de memoria (McCarthy)

| | ITPA | McCarthy |
|-----------------|----------------------------|----------|
| Rho de Spearman | Coeficiente de correlación | 0,28 |
| | Sig. (unilateral) | 0,07 |
| | N | 31 |

Nota: Sig. (unilateral) = nivel de significatividad; N = número de datos.

En el análisis correlacional entre las variables memoria operativa verbal y comprensión verbal presentado en la Tabla 7, se evidenció que no existe una correlación significativa entre las dos variables ($p = 0,07$); así se afirmó que guardan independencia una variable con respecto a la otra (Figura 9).

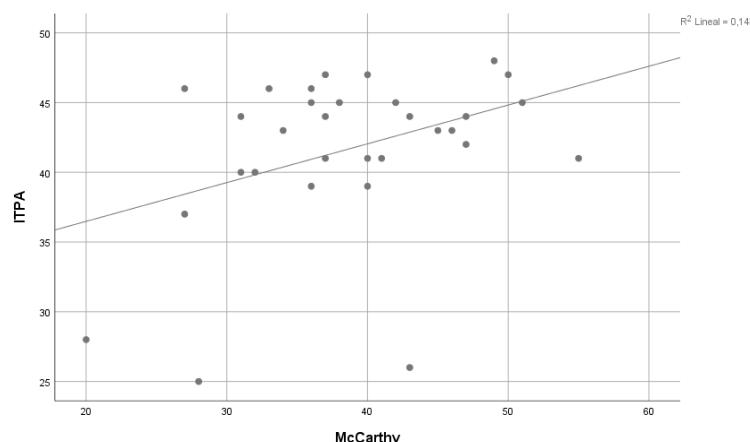


Figura 9. Coeficiente de Correlación Spearman para las Variables Memoria Operativa Verbal y Comprensión Verbal.

Correlación entre memoria operativa verbal y rendimiento académico

Tabla 8

Correlación entre la Nota de Lenguaje y la Escala de Memoria (McCarthy)

| | Rend. Acad. | McCarthy |
|-----------------|----------------------------|----------|
| Rho de Spearman | Coeficiente de correlación | 0,38* |
| | Sig. (bilateral) | 0,03 |
| | N | 31 |

Nota: Sig. (bilateral) = nivel de significatividad; N = número de datos; Rend. Acad. = Rendimiento Académico, la nota de la asignatura de Lenguaje correspondiente al segundo período académico del año 2019: 16 de abril a 15 de junio, de cada estudiante del grado Primero del Colegio Fundación Nueva Granada

*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

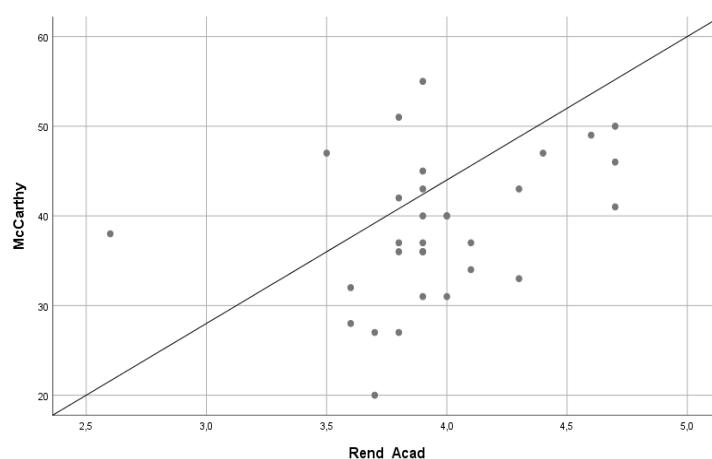


Figura 10. Coeficiente de Correlación Spearman para Memoria Operativa Verbal y Rendimiento Académico.

En el análisis correlacional entre la memoria operativa verbal y el rendimiento académico (Tabla 8), se evidenció que existe una correlación significativa entre las dos variables ($p = 0,03$); así se afirmó que las variables se relacionan entre sí y guardan una dependencia de una respecto a la otra (Figura 10).

Correlación entre comprensión verbal y rendimiento académico

Tabla 9

Correlación Subtest de Comprensión Auditiva (ITPA) y Nota de Lenguaje

| | ITPA | Rend. Acad. |
|-----------------|----------------------------|-------------|
| Rho de Spearman | Coeficiente de correlación | 0,13 |
| | Sig. (bilateral) | 0,46 |
| | N | 31 |

Nota: Sig. (bilateral) = nivel de significatividad; N = número de datos; Rend. Acad. = Rendimiento Académico.

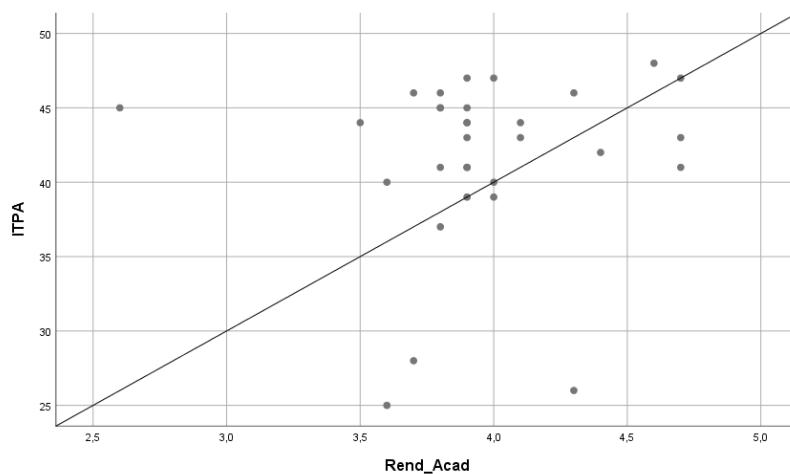


Figura 11. Coeficiente de Correlación Spearman para Comprensión Verbal y Rendimiento Académico.

En el análisis correlacional entre la comprensión auditiva y el rendimiento académico (Tabla 9), se evidenció que no existe una correlación significativa entre las dos variables ($p = 0,46$); así se pudo afirmar que guardan independencia una variable con respecto a la otra (Figura 11).

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1 Presentación

En la neuropsicología aplicada a la educación, los instrumentos de evaluación permiten obtener información sobre el estado de diferentes procesos cognitivos como la memoria, la atención, el lenguaje y así conocer sus mecanismos y estructuras en relación con el aprendizaje en la escuela. El análisis de estos estudios permite brindar herramientas, a los docentes y a los padres, para atender necesidades y estimular logros superiores en los estudiantes (García-Moreno, 2014).

Los programas de intervención neuropsicológicos, para el tratamiento o la prevención de dificultades en procesos como memoria y lenguaje, comprenden la realización de ejercicios continuos. El objetivo es facilitar el desempeño en cada proceso y el procesamiento de la información, estimulando la plasticidad neuronal (Sohlberg y Mateer, 2001). Es importante que el diseño del programa se adecúe a los resultados obtenidos de las evaluaciones y que se realice en un período no menor a tres meses.

Con respecto a la escuela, el plan de intervención también debe apoyar el logro de los objetivos curriculares en el área de Lenguaje. En el Colegio Fundación Nueva Granada estos objetivos siguen la ruta planteada por los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales son estipulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016) en Colombia, como saberes fundamentales para cada grado de escolaridad.

En definitiva, se presenta un plan de intervención integrando las diferentes herramientas neuropsicológicas aprendidas en el Máster universitario en Neuropsicología y Educación y los objetivos curriculares en el área de Lenguaje de la institución donde se realizó el estudio, con el fin de trabajar en el aula la memoria operativa verbal y la comprensión verbal.

5.2 Objetivos

El objetivo general del plan de intervención es proponer una serie de actividades que permitan mejorar el rendimiento académico (Lenguaje) de los estudiantes del grado Primero por medio del trabajo de las variables memoria operativa verbal y comprensión verbal.

5.2.1. Objetivos específicos

- Estimular la memoria operativa verbal a través de actividades que requieran atención y concentración.
- Favorecer el nivel de comprensión verbal por medio de ejercicios que estimulen el desarrollo auditivo y el procesamiento de la información.
- Observar si mejora el rendimiento académico en el área de Lenguaje tras esta intervención.

5.3 Metodología

La intensidad que se sugiere para lograr la eficacia del plan es de dos veces por semana, durante tres meses. Cada actividad está inscrita en un bloque lingüístico (Conciencia fonológica, Comprensión de textos y Comprensión verbal) para el que se propone una lista de recursos y se indica el tiempo de realización.

La socialización del plan de intervención debe hacerse a los directivos, docentes y padres de familia del grado Primero, con el fin de recibir su apoyo en las diferentes actividades. Es importante resaltar que el trabajo de estas variables puede contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Lenguaje.

Los resultados de las pruebas neuropsicológicas al final de la intervención contribuyen a mejorar el diseño de las actividades para que sean replicadas en el futuro por el docente o en otras investigaciones.

5.4 Actividades

| | Descripción de la actividad | Tiempo y recursos |
|---|--|---|
| | CONCIENCIA FONOLÓGICA | |
| Lenguaje Grado 1o: Dominio del código alfabético para el desarrollo de habilidades en lectura y escritura. | <p>Objetivo curricular: Identificar los sonidos que componen una palabra (Conciencia fonológica) y asociar nombre, sonido y forma de vocales y consonantes (dominio del alfabeto).</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Letra y fonema inicial</u>: En el salón ubicar objetos y en el tablero escribir la letra inicial, pedir al estudiante que pronuncie el fonema y adivine el objeto. <u>Deletreo</u>: Se iniciará con la separación por sílabas de algunas palabras y la estrategia de aplauso por cada sílaba en la palabra. Se empieza con tarjetas sencillas de vocal y consonante y luego se hace con tarjetas de palabras bisílabas y trisílabas (Incluir la forma consonante-consonante-vocal, ejemplo: planta, tren). <u>Adivina, ¿qué es?</u>: Tarjetas sobre profesiones, animales, objetos. Se alternan roles, cada estudiante debe dar pistas para que el otro adivine y luego se organizan las tarjetas por categorías. <u>Bingo</u>: practicar el nombre de las letras con un juego de Bingo alfabeto. <u>Monstruo comesonidos</u>: El profesor recibe indicaciones del monstruo para que los estudiantes le ayuden a completar la palabra, pues él se comió la última letra. Se inicia con palabras bisílabas y se termina con trisílabas. Los niños con mayor conciencia fonológica pueden hacer de monstruo. <p>Habilidades neuropsicológicas: Sintesis fonética y semántica y correspondencia grafema-fonema.</p> | <p>Tiempo: Escoger actividad y realizar por 5 minutos antes de iniciar la lección.</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Objetos del salón y tablero. Fichas con sílabas y palabras separadas por sílabas. Tarjetas de imagen-palabra. Juego Bingo alfabeto. Elaborar un monstruo con material reciclable o un títere con aspecto de monstruo. |
| | COMPRENSIÓN DE TEXTOS | |
| | <p>Objetivo curricular: Reconocer y caracterizar textos (Comprensión oral y escrita de ideas y sentimientos. Elementos formales: Lectura de arriba a abajo, de izquierda a derecha; partes de un libro y estructura de la frase: mayúscula inicial, palabras separadas por espacio y puntuación).</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Lectura silenciosa comprensiva</u>: Elaboración de preguntas ¿qué entendí? Al final de un párrafo o una frase. Tomar turnos con el estudiante. <u>Rimas</u>: El estudiante propone palabras que riman y luego se le pide que invente frases con estas palabras. Variación: Encontrar rimas en los textos. <u>Múltiples conversaciones</u>: A partir de textos del nivel del estudiante: elaborar inferencias, hipótesis, predicciones y preguntas. <p>Habilidades neuropsicológicas: habilidad perceptivo-visual, memoria de trabajo verbal para la recuperación del contenido en forma secuencial y comprensión verbal para la interpretación del texto.</p> | <p>Tiempo: 15 minutos.</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Textos del salón o biblioteca. Fichas de palabras e imágenes. |

| | |
|---|---|
| <p>COMPRENSIÓN DE TEXTOS</p> <p>Objetivo curricular: Identificar partes de textos literarios y no literarios a través de la lectura (Predecir el contenido a partir de imágenes, títulos o ilustraciones).</p> <p>Actividades:</p> <p><u>Narraciones interactivas</u>: el juego secuencias trae tarjetas que cuentan historias, el estudiante debe contar la historia, organizando la secuencia.</p> <p>Permitir al estudiante señalar las partes del texto antes de iniciar la actividad y dar un vistazo rápido a las imágenes sin organizar, entonces deberá inferir cómo sería la historia y sus personajes.</p> <p><u>Lectura en voz alta</u>: Utilizando un minilibro con imágenes y texto, el estudiante debe organizar las imágenes y leer el producto que logró.</p> <p>Habilidades neuropsicológicas: Lectura comprensiva y articulación, memoria de trabajo verbal.</p> | <p>Tiempo: 15 a 20 minutos.</p> <p>Recursos:</p> <p>Juego Secuencias: Tarjetas de historias en secuencias (primero sólo imágenes y luego combinadas con texto).</p> <p>Si no se dispone del juego se pueden crear historias sencillas que el estudiante puede ayudar a preparar: recortando y coloreando.</p> |
| <p>COMPRENSIÓN VERBAL</p> <p>Objetivo curricular: Escuchar y comprender el tipo de mensaje (Reconocer la intención comunicativa y recuperar información explícita de un texto oído).</p> <p>Actividades:</p> <p><u>Palabras y frases</u>: Pedir al estudiante que repita una serie de tres palabras en el mismo orden que las escucha. Luego se le pide que repita una frase. Utilizar palabras sencillas que no tengan nada en común, ejemplo: juguete-luz-silla. Se puede variar hasta series de cinco palabras.</p> <p><u>Teléfono roto</u>: el juego se inicia con todos los estudiantes en un círculo. Se elige quién inicia diciendo una frase en el oído del compañero a la derecha. Al final, el último estudiante deberá decir en voz alta la frase que escuchó. Se puede hacer más difícil incluyendo dos frases.</p> <p><u>Audio cuento</u>: Los estudiantes escuchan una historia por partes y van escribiendo en una hoja los personajes y tres eventos importantes en la secuencia que corresponde. Al final escuchan toda la historia sin interrupciones y describen el final.</p> <p>Habilidades neuropsicológicas: Comprensión y memoria de trabajo verbal, funcionalidad auditiva.</p> | <p>Tiempo: 15 minutos.</p> <p>Recursos:</p> <p>Aula o espacio cerrado para sentar a los estudiantes en círculo.</p> <p>Audio cuento: Si es posible reproducir un cuento donde los sonidos reemplacen algunas de las palabras para los personajes y así el estudiante deberá indicar de quién se trata.</p> |
| | |

5.5 Evaluación

Se evalúan nuevamente el índice de memoria operativa verbal y el nivel de aptitud verbal por niño, se utiliza la Escala de Memoria McCarthy (Cordero et al., 2011), el subtest de comprensión auditiva ITPA (Ballesteros y Cordero, 2004) y las notas de Lenguaje. La evaluadora analiza si se presentan cambios en los datos, si existe relación entre las variables después de la intervención y, a su vez los relaciona con el reporte de notas del área de Lenguaje.

5.6 Cronograma

Tabla 10

Cronograma de Actividades

| Mes | Actividades | Semanas |
|-----|--|---------------|
| I | Conciencia fonológica: Letra y fonema inicial | Semana 1 |
| | Comprensión verbal: Palabras y frases | Semana 2 |
| | Comprensión de textos: Múltiples conversaciones/ Lectura silenciosa comprensiva | Semana 3-4 |
| II | Conciencia fonológica: Deletreo / Adivina, ¿qué es? | Semana 5-6 |
| | Comprensión verbal: Teléfono roto | Semana 6 |
| | Comprensión de textos: Narraciones interactivas/ Rimas | Semana 7 |
| III | Conciencia fonológica: Bingo/ Monstruo comesonidos | Semana 8 y 10 |
| | Comprensión verbal: Audio cuento | Semana 9 |
| | Comprensión de textos: Lectura en voz alta | Semana 11 |
| | Evaluación (post) de la escala de Memoria McCarthy y del subtest de comprensión auditiva ITPA. | Semana 12 |

Nota: Se practica cada actividad al menos dos veces a la semana.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión

El estudio de la posible relación entre las variables memoria operativa verbal, comprensión verbal y rendimiento académico (nota Lenguaje), se realiza por medio de la evaluación de la Escala de memoria McCarthy, el subtest de comprensión auditiva ITPA y el reporte de notas del Área de Lenguaje, a 31 niños de Primero. Sin embargo, los resultados demuestran que no existe relación entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en la muestra estudiada. Si bien hay una tendencia, que podría confirmarse o no aumentando el número de participantes de la muestra. Según Hickok y Poeppel (2007), el propósito del procesamiento del habla es acceder por medio de códigos fonológicos a niveles superiores de representación que son fundamentales para la comprensión verbal. Por tanto, del reconocimiento de fonemas y sílabas y, el tratamiento sintáctico se transfiere una representación a aquellas áreas secundarias y terciarias; donde el procesamiento de la información lingüística se integra con aspectos semánticos y contextuales (Serra, 2013). En esta línea se explica que la memoria operativa verbal colabora en la extracción del contenido sintáctico (Friederici, 2009, 2011)

y establece un punto de enlace entre la información lingüística y la memoria a largo plazo (Baddeley, 2012).

A su vez, el estudio de Riffo, Reyes, Cerdá, y Castro (2015) señala que la memoria operativa verbal es primordial para el aprendizaje de nuevo vocabulario, el cual se refleja en el desarrollo de la comprensión del discurso descriptivo. Asimismo, O'Shaughnessy y Swanson (2000) coinciden en que el entrenamiento de la memoria operativa verbal con ejercicios de rima y conciencia fonémica puede mejorar las habilidades de conciencia fonológica siendo este uno de los precursores de la precisión en la comprensión lectora.

Por otro lado, se ha observado que existe relación significativa entre la memoria operativa verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje). Alloway, Gathercole, Kirkwood, y Elliott (2008) describen como el deterioro en la memoria operativa se refleja en un bajo rendimiento académico. En otras investigaciones (Gathercole et al., 2019; Gathercole y Pickering, 2000), se destaca el papel del bucle fonológico para el aprendizaje de vocabulario y el desarrollo de la comprensión lectora.

Sin embargo, no existe relación significativa entre la comprensión verbal y el rendimiento académico (nota Lenguaje) en la muestra estudiada. Respecto a la relación entre estas variables, el estudio de Bohórquez y Quijano (2014) confirma que existe una relación significativa entre la comprensión verbal y la lectura, ya que si el niño puede comprender la semántica a nivel oral esto le permite una mejor habilidad para hallar el significado en los textos leídos. Incluso, el estudio de Wu, Vissiennon, Friederici, y Brauer (2016) confirma que algunos niños de 5 años utilizan estrategias de significado antes que sintácticas para comprender oraciones.

Aún así, en este estudio no se mantiene esta hipótesis de relación posiblemente por el tamaño de la muestra. Estudios posteriores con mayor número de participantes podrían demostrar si la relación entre comprensión verbal y rendimiento académico existe.

6.2 Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos, se observa que no existe relación significativa entre la memoria operativa verbal y la comprensión verbal aunque se presenta una tendencia a la correlación que sería importante estudiar con una muestra más grande o con pruebas neuropsicológicas más específicas. Mientras que, la memoria operativa verbal sí se relaciona significativamente con el rendimiento académico. Por su parte, el rendimiento académico y la comprensión verbal no permitieron mantener la hipótesis de relación significativa.

Ahora bien, la memoria operativa verbal y la comprensión verbal son factores que contribuyen al desarrollo del lenguaje y la memoria y estas son habilidades que soportan el aprendizaje en cualquier edad. Por tanto, a partir de los datos se obtiene que se debe trabajar en este grupo la memoria operativa verbal ya que el desempeño demostrado en esta variable se ubica entre el nivel de aptitud medio a medio-bajo.

6.3 Limitaciones

Es necesario señalar que el tamaño de la muestra fue la limitación más importante del estudio. Sin embargo, sólo había un grupo para el grado Primero y este, a petición de la rectora, se evaluó ya que presentaba mayor dificultad en el área de Lenguaje.

Otra limitación que se registra es la falta de rubricas para soportar la calificación docente. De acuerdo con la explicación de la profesora, la nota de Lenguaje se asigna por la observación del desempeño del estudiante en las diferentes actividades. Por tanto, en la puntuación puede interferir la apreciación subjetiva del evaluador.

A su vez, el grupo de estudiantes presentaba un caso especial: los niños fueron promovidos a Primero sin superar los objetivos del grado de Preescolar. En la institución se estaba implementando un nuevo enfoque pedagógico, Pedagogía por Proyectos (PP), cuya propuesta es lograr un aprendizaje contextualizado y significativo al integrar los conocimientos de los estudiantes y motivarlos a ser agentes en la planificación de actividades, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones en un ambiente interdisciplinario de construcción del conocimiento (Pozuelos, 2007). Como resultado se dio prioridad a unos contenidos sobre otros, afectándose principalmente el aprendizaje de la conciencia fonológica.

6.4 Prospectiva

Se sugiere continuar el estudio en la línea de investigación Neuropsicología aplicada a la educación, ya que al conocer los diferentes instrumentos que permiten obtener información de los aspectos biológicos y conductuales del aprendizaje (en este caso del área de Lenguaje) se puede contribuir a la elaboración de estrategias para los docentes.

En el caso de las variables estudiadas en este trabajo, se recomienda utilizar otras pruebas neuropsicológicas para revisar si existe una correlación entre ellas y buscar una muestra más grande, si es posible del mismo grado, para comparar los datos.

Otro aspecto que se sugiere examinar es el estudio de la memoria operativa verbal y la comprensión verbal en niños de otras edades para investigar el desarrollo de estas variables en otros grados de Primaria.

7. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Adrover-Roig, D., Muñoz, E., Sánchez-Cubillo, I., y Miranda, R. (2014). Neurobiología de los sistemas de aprendizaje y memoria. En D. Redolar Ripoll (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 411-460). Madrid: Médica Panamericana, S.A.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., y Elliott, J. (2008). Evaluating the validity of the automated working memory assessment. *Educational Psychology*, 28(7), 725-734. doi:10.1080/01443410802243828
- Andreu, L. (2014). Especialización hemisférica. En D. Redolar Ripoll (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 463-484). Madrid: Médica Panamericana, S.A.
- Astle, D. E., Barnes, J. J., Baker, K., Colclough, G. L., y Woolrich, M. W. (2015). Cognitive training enhances intrinsic brain connectivity in childhood. *Journal of Neuroscience*, 35(16), 6277-6283. doi:10.1523/JNEUROSCI.4517-14.2015
- Atkinson, R., y Shiffrin, R. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. Spence, y J. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. Nueva York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (2000). *The episodic buffer: A new component of working memory?* doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1-29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Baddeley, A. D., Allen, R. J., y Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49(6), 1393-1400. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.042
- Baddeley, A.D., y Hitch, G. (1974). En Bower G. H. (Ed.), *Working memory* Academic Press. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1

- Baddeley, A. D., Lewis, V., y Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 36(2), 233-252. doi:10.1080/14640748408402157
- Ballesteros, S. y Cordero, A. (2004). *Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas* (6^a. ed.). Adaptación española del Illinois Test of Psycholinguistic Abilities de Kirk, S., McCarthy, J., y Kirk, W. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Bohórquez, L. F., y Quijano, M. C. (2014). Verbal comprehension and reading in children with reading delay. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 169-182. doi: 10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.cvln
- Buchsbaum, B. R., y D'Esposito, M. (2008). The search for the phonological store: From loop to convolution. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 762-778. doi: 10.1162/jocn.2008.20501
- Chai, W. J., Abd Hamid, A. I., y Abdullah, J. M. (2018). Working memory from the psychological and neurosciences perspectives: A review. *Frontiers in Psychology*, 9, 401. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00401
- Chomsky, N. (1968). Language and mind (1968). *Language and Mind*. New York: Harcourt
- Consejo Privado de Competitividad. (2018). *Informe nacional de competitividad*. Bogotá: Zetta Comunicadores. Recuperado de: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2018-2019/>
- Cordero, A., Seisdedos, N., de la Cruz, M., y González, M. (2011). *MSCA. escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños* (8^a. ed.). Adaptación española del Manual for the McCarthy Scales of Children's Abilities de McCarthy, D. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, 104(1), 163-191. doi:10.1037/0033-2909.104.2.163
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. New York, NY, US: Psychology Press. doi:10.4324/9780203342398

- Craik, F., y Lockhart, R. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684. doi:10.1016/S0022-5371(72)80001-X
- Crosson, B. (1985). Subcortical functions in language: A working model. *Brain and Language*, 25(2), 257-292. doi:10.1016/0093-934X(85)90085-9
- Damasio, H., y Damasio, A. R. (1992). Cerebro y lenguaje. *Investigación Y Ciencia*, (194), 58-66.
- Dieguez-Vide, F., y Peña-Casanova, J. (2012). *Cerebro y lenguaje, sintomatología neurolingüística*. Madrid: Médica Panamericana, S.A.
- Echeverría, R. (2016). *Ontología del lenguaje* (1^a. ed.). Argentina: Granica S.A.
- Emch, M., von Bastian, C., y Koch, K. (2019). Neural correlates of verbal working memory: An fMRI meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13(180) doi:10.3389/fnhum.2019.00180
- Fontes de Gracia, S., García-Gallego, C., y Quintanilla, L. (2015). *Fundamentos de investigación en psicología*. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Friederici, A. D. (2009). Pathways to language: Fiber tracts in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 175-181. doi: 10.1016/j.tics.2009.01.001
- Friederici, A. D. (2011). The brain basis of language processing: From structure to function. *Physiological Reviews*, 91(4), 1357-1392. doi: 10.1152/physrev.00006.2011
- García-Moreno, L. M. (2014). *Psicobiología de la educación*. Madrid: Sintesis.
- Gathercole, S. E., Dunning, D. L., Holmes, J., y Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language*, 105, 19-42. doi: 10.1016/j.jml.2018.10.003
- Gathercole, S. E., y Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in six- and seven-year-old children. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 377-390. doi:10.1037/0022-0663.92.2.377
- Geschwind, N. (1972). Language and the brain. *Scientific American*, 226(4), 76-83. doi:10.1126/science.170.3961.940

- Hickok, G., y Poeppel, D. (2004). Dorsal and ventral streams: A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1), 67-99. doi: 10.1016/j.cognition.2003.10.011
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), 393. doi:10.1038/nrn2113
- Jódar, M., Barroso, J., Brun, C., Dorado, M., García, A., Martín, P., . . . Nieto, A. (2005). *Trastornos del lenguaje y la memoria*. Barcelona: Eureka Media, SL.
- Madaule, P. (2006). *Terapia de escucha: Una solución para mejorar la atención, el lenguaje, el aprendizaje y la comunicación* (2^a. ed.). México: Trillas.
- Manzanero, A., y Álvarez, M. A. (2015). *La memoria humana, aportaciones desde la neurociencia cognitiva*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.).
- McNab, F., Leroux, G., Strand, F., Thorell, L., Bergman, S., y Klingberg, T. (2008). Common and unique components of inhibition and working memory: An fMRI, within-subjects investigation. *Neuropsychologia*, 46(11), 2668-2682. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.04.023
- Melzi, G., y Ely, R. (2010). Lenguaje y lectoescritura en los años escolares. En J. Berko Gleason, y N. Bernstein Ratner (Eds.), *El desarrollo del lenguaje* (7^a. ed., pp. 413-447). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Mesulam, M. (1990). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 28(5), 597-613. doi:10.1002/ana.410280502
- Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97. doi:10.1037/h0043158
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2016). *Derechos básicos de aprendizaje: lenguaje* (2^a. versión). Bogotá: MEN. Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Lenguaje.pdf
- Neville, H. J., Bavelier, D., Corina, D., Rauschecker, J., Karni, A., Lalwani, A., . . . Turner, R. (1998). Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: Biological

constraints and effects of experience. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(3), 922-929. doi:10.1073/pnas.95.3.922

OECD. (2016). *Education in colombia, reviews of national policies for education*. París: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264250604-en

OECD. (2018). *Skills in ibero-america: Insights from PISA 2015*. París: OECD Publishing. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/sitedocument/Skills-in-Ibero-America-Insights-from-PISA-2015.pdf>

Ojemann, G. A. (2003). The neurobiology of language and verbal memory: Observations from awake neurosurgery. *International Journal of Psychophysiology*, 48(2), 141-146. doi:10.1016/S0167-8760(03)00051-5

O'Shaughnessy, T. E., y Swanson, H. L. (2000). A comparison of two reading interventions for children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 33(3), 257-277. doi:10.1177/002221940003300304

Østby, Y., Tamnes, C. K., Fjell, A. M., y Walhovd, K. B. (2011). Morphometry and connectivity of the fronto-parietal verbal working memory network in development. *Neuropsychologia*, 49(14), 3854-62. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.10.001

Papeo, L., Pascual-Leone, A., y Caramazza, A. (2013). Disrupting the brain to validate hypotheses on the neurobiology of language. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 148. doi: 10.3389/fnhum.2013.00148

Pelegrina, S., Lechuga, M., Castellanos, M., y Elosua, M. (2016). Memoria de trabajo. En M. Bajo, L. Fuentes, J. Lupiáñez y C. Rueda (Eds.), *Mente y cerebro: De la psicología experimental a la neurociencia cognitiva* (pp. 237-262). Madrid: Alianza Editorial S.A.

Petersen, S. E., Fox, P. T., Posner, M. I., Mintun, M., y Raichle, M. E. (1988). Positron emission tomographic studies of the cortical anatomy of single-word processing. *Nature*, 331(6157), 585. doi: 10.1038/331585a0

Pleger, B., y Timmann, D. (2018). The role of the human cerebellum in linguistic prediction, word generation and verbal working memory: Evidence from brain imaging, non-invasive cerebellar stimulation and lesion studies. *Neuropsychologia*, 115, 204-210. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.012

- Poeppel, D., y Hackl, M. (2008). The functional architecture of speech perception. En J. R. Pomerantz (Ed.), *Topics in integrative neuroscience: From cells to cognition* (pp. 154-180). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pozuelos Estrada, F. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias*. España: Morón de la Frontera, Sevilla.
- Riffo, B., Reyes, F., Cerdá, M., y Castro, G. (2015). Reconocimiento auditivo de palabras, léxico pasivo y comprensión de textos descriptivos orales en preescolares. *Revista Signos*, 48(89), 355-378. doi: 10.4067/S0718-09342015000300004
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México : McGraw Hill.
- Saussure, F. d. (1916). *Cours de linguistique générale*, ed. C. Bally and A. Sechehaye, with the Collaboration of A. Riedlinger. Lausanne and Paris: Payot.
- Serra, M. (2013). *Comunicación y lenguaje. la nueva neuropsicología cognitiva, II*. Barcelona: Edicions Universitat.
- Smith, E. E., y Jonides, J. (1997). Working memory: A view from neuroimaging. *Cognitive Psychology*, 33(1), 5-42. doi:10.1006/cogp.1997.0658
- Sohlberg, M. M., y Mateer, C. A. (2001). Improving attention and managing attentional problems: Adapting rehabilitation techniques to adults with ADD. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931(1), 359-375. doi:10.1111/j.1749-6632.2001.tb05790.x
- Sternberg, R. (2011). *Psicología cognoscitiva* (5^a. ed.). México: Cengage Learning.
- Trápaga, C. M., Pelayo, H. J., Sánchez, I., y Gordillo, M. (2018). Neuropsicología cognitiva. de los paradigmas experimentales a la clínica. En C. M. Trápaga, H. J. Pelayo, I. Sánchez, Z. Bello y A. Bautista (Eds.), *De la psicología cognitiva a la neuropsicología* (pp. 35-96). México: El Manual Moderno S.A. de C.V.
- Wu, C., Vissiennon, K., Friederici, A. D., y Brauer, J. (2016). Preschoolers' brains rely on semantic cues prior to the mastery of syntax during sentence comprehension. *NeuroImage*, 126, 256-66. doi: 10.1016/j.neuroimage.2015.10.036

8. ANEXOS

Anexo I.

Consentimiento Informado

Bogotá, 2 de mayo de 2019

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Título y naturaleza del proyecto:

Comprensión auditiva y memoria verbal en niños de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada.

Le informamos la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente la realización de dos pruebas neuropsicológicas para “Estudiar la relación de la comprensión auditiva y la memoria verbal en el desarrollo del lenguaje infantil y el rendimiento académico de los estudiantes de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada”.

La realización de las pruebas será en las instalaciones del colegio y el tiempo estimado de aplicación es de 30 minutos, en la subprueba de comprensión auditiva (ITPA) el niño deberá contestar preguntas relacionadas a un texto y en la escala de memoria (McCarthy) la evaluadora solicitará al estudiante repetir entre palabras, números y frases. Al finalizar el estudio los padres recibirán una guía de estrategias para trabajar la comprensión auditiva y la memoria verbal en el hogar.

Sobre la evaluadora: Paola Andrea Bonilla, es aspirante al título de Máster en Neuropsicología y Educación y ha sido asistente de Profesor de Kindergarten en el Colegio Nueva Granada durante 7 años. Licenciada en Lengua Castellana, Inglés y Francés de la Universidad de la Salle también cuenta con un Diplomado en Enseñanza del Español como lengua extranjera del Instituto Caro y Cuervo.

Riesgos de la investigación para el participante:

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación y por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante.

Garantías de confidencialidad

- Todos los datos carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.
- No se realizarán registros fotográficos o de video al estudiante.

Agradecemos su colaboración en el proyecto y le solicitamos devolver este formato diligenciado antes del lunes, 7 de mayo de 2019 ya que las pruebas se realizarán entre el 8 y 9 de mayo.

Ximena Corredor
Rectora

Autorizo a mi hijo/hija para participar en el *proyecto titulado Comprensión auditiva y memoria verbal en niños de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada.*

No autorizo a mi hijo/hija para participar en el *proyecto titulado Comprensión auditiva y memoria verbal en niños de Primero del Colegio Fundación Nueva Granada.*

Firma del padre o acudiente
Nombres y apellidos del padre o acudiente
Documento de Identidad del padre o acudiente
Nombres y apellidos del estudiante

Anexo II.

Escala de Memoria McCarthy

| | | | | |
|---------------------|---------------------|-----|-----|-----|
| Apellidos y nombre | | AÑO | MES | DÍA |
| Lugar de nacimiento | Fecha de examen | | | |
| Residencia habitual | Fecha de nacimiento | | | |
| Centro | Edad cronológica | | | |
| Otros datos | | | | |

OBSERVACIONES CONDUCTUALES

- MOTIVO DE LA CONSULTA
- LENGUA MATERNA DEL EXAMINADO Y, EN SU CASO, NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL ESPAÑOL
- ACTITUD HACIA EL TEST (MOTIVACIÓN, INTERÉS, CLIMA EN LA RELACIÓN Y REACCIÓN ANTE LOS ACIERTOS Y FRACASOS)
- ASPECTO FÍSICO (VESTIDO, APARIENCIA, HIGIENE Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS)
- ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN
- DEFICIENCIAS VISUALES, AUDITIVAS O MOTORAS
- COMPORTAMIENTOS ATÍPICOS O INUSUALES / VERBALIZACIONES (PERSEVERACIONES, MOVIMIENTOS ESTEREOTÍPICOS, VERBALIZACIONES ATÍPICAS...)
- ESTADO ANÍMICO / EMOCIONAL
- OTRAS OBSERVACIONES

McCarthy Scales of Children's Abilities. Copyright © 1947, 1955 NCS Pearson, Inc. Copyright de la edición española © 1977, 1995, 2006 NCS Pearson, Inc. Reimpresión 2011. Todos los derechos reservados. Reproducido y distribuido por Pearson Educación, S.A. Ribera del Loira 28, 1º, 28042 Madrid con la autorización de NCS Pearson, Inc. (EEUU). Prohibida la reproducción total o parcial. Impreso por Discript Preimpresión S.L. Depósito Legal: M-28292-2011

PEARSON

Pearson Clinical & Talent Assessment
www.pearsonpsychcorp.es

PsychCorp

Anexo III.

Subtest de Memoria Pictórica y Secuencia de Golpeo

3 Memoria pictórica

Tiempo de exposición
10"

1 Botón Punt.

0 1

Tiempo de respuesta
90"

2 Tenedor
3 Tijeras

0 1

4 Caballo Punt.

0 1

5 Candado
6 Lapicero

0 1

PUNTUACIÓN
TOTAL (máx. 6)

6 Secuencia de golpeo



TERMINACIÓN

- Fracaso en los tres intentos del primer elemento.
- 2 fracasos consecutivos en los elementos 2 a 8.



Notas En el primer elemento se da un segundo e incluso un tercer intento si no repite correctamente la melodía en el 1º o en el 2º intento.

1 1-2-3-4

Intento 1º Puntuación
0 1 2

Intento 2º Puntuación
0 1 2

Intento 3º Mejor
0 1 2

Se continúa sólo si se obtiene 2 puntos en el elemento 1.

2 1-3-4

0 1

3 2-4-1

0 1

4 4-1-2-3

0 1

5 2-3-1-4

0 1

6 1-4-3-2-3

0 1

7 4-2-3-1-2

0 1

8 1-2-4-3-2-1

0 1

PUNTUACIÓN
TOTAL (máx. 9)

Observaciones

Anexo IV.

Subtest de Memoria Verbal Partes I y II

1 Memoria verbal



TERMINACIÓN
3 fracasos
consecutivos.

PARTE I. Palabras y Frases

Puntuación

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 Juguete - silla - luz | 0 1 2 3 |
| 2 Muñeca - oscuro - vestido | 0 1 2 3 |
| 3 Después - color - gracioso - hoy | 0 1 2 3 4 |
| 4 Cerca - porque - bajo - nunca | 0 1 2 3 4 |

No poner énfasis en las palabras subrayadas de los elementos 5 y 6.

- | | |
|--|---------------------|
| 5 El <u>niño</u> dice <u>adiós</u> a su <u>perro</u> cada <u>mañana</u> antes de <u>zarchar</u> al <u>colegio</u> | 0 1 2 3 4 5 6 7 |
| 6 La <u>niña</u> <u>guardó</u> en el <u>cajón</u> sus <u>nuevos</u> <u>lápices</u> de <u>colores</u> <u>antes</u> de <u>salir</u> de <u>casa</u> | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

**TOTAL
PARTE I
(máx. 30)**

Redondear
por exceso

■

× 1/2 = ■

Sólo si es ≥8
se aplica la
parte II,
Cuento.

PARTE II. Cuento

Punt.

- | | |
|---|-----|
| 1 Denominación de Javi | 0 1 |
| 2 Andando a una tienda | 0 1 |
| 3 Por el camino se encontró con una señora | 0 1 |
| 4 Término usado para señora | 0 1 |
| 5 Término usado para cartas | 0 1 |
| 6 El viento se llevó las cartas | 0 1 |
| 7 Gritó: "No se preocupe señora, yo voy a por ellas" | 0 1 |
| 8 Tuvo cuidado | 0 1 |
| 9 Recogió las cartas | 0 1 |
| 10 La señora se puso muy contenta | 0 1 |
| 11 La señora le dio las gracias | 0 1 |

**TOTAL PARTE II
(máx. 11)** ■

Anexo V.

Subtest de Memoria Numérica Parte I y II

14

Memoria numérica



TERMINACIÓN

Tanto en la parte I como en la parte II se finalizará cuando fracase en ambos intentos de un elemento.

PARTE I. Orden directo

| | Intento 1º | Intento 2º | Puntuación | |
|---|---------------------------|---------------------------|------------|--|
| 1 | 5 - 8 | 4 - 9 | 0 1 2 | |
| 2 | 6 - 9 - 2 | 5 - 8 - 3 | 0 1 2 | |
| 3 | 3 - 8 - 1 - 4 | 6 - 1 - 8 - 5 | 0 1 2 | |
| 4 | 4 - 1 - 6 - 9 - 2 | 9 - 4 - 1 - 8 - 3 | 0 1 2 | |
| 5 | 5 - 2 - 9 - 6 - 1 - 4 | 8 - 5 - 2 - 9 - 4 - 6 | 0 1 2 | |
| 6 | 8 - 6 - 3 - 5 - 2 - 9 - 1 | 5 - 3 - 8 - 2 - 1 - 9 - 6 | 0 1 2 | |

**TOTAL
PARTE I
(máx. 12)**

Sólo si es ≥3
se aplica la
parte II.

PARTE II. Orden inverso

| | Intento 1º | Intento 2º | Puntuación | |
|---|-----------------------|-----------------------|------------|--|
| 1 | 9 - 6 | 4 - 1 | 0 1 2 | |
| 2 | 1 - 8 - 3 | 2 - 5 - 8 | 0 1 2 | |
| 3 | 5 - 2 - 4 - 9 | 6 - 1 - 8 - 3 | 0 1 2 | |
| 4 | 1 - 6 - 3 - 8 - 5 | 6 - 9 - 5 - 2 - 8 | 0 1 2 | |
| 5 | 4 - 9 - 6 - 2 - 1 - 5 | 3 - 8 - 1 - 6 - 2 - 9 | 0 1 2 | |

**TOTAL PARTE II
(máx. 10)**

x2

Observaciones

Anexo VI.
Subtest de Comprensión Auditiva ITPA

**ITPA** TEST ILLINOIS DE
APTITUDES
PSICOLINGÜÍSTICAS
CUADERNO DE ANOTACIÓN

| | Año | Mes | Día |
|---------------------|-----|-----|-----|
| Fecha de examen | | | |
| Fecha de nacimiento | | | |
| Edad | | | |

DATOS PERSONALES

Apellidos
Nombre
Sexo: Varón Mujer
Lugar de nacimiento Provincia
Lugar de residencia Provincia
Tipo de centro: Público Privado Concertado
Centro escolar
Curso ¿Sabe leer? Sí No

DATOS FAMILIARES

Profesión del padre Nacionalidad
Profesión de la madre Nacionalidad
Número de hermanos Lugar que ocupa entre los hermanos

DATOS DE LA APLICACIÓN

Examinador
Otros datos de interés/Incidencias

 Copyright © 1984, 2004 by TEA Ediciones, S.A. Madrid - Publicación autorizada por Samuel A. Kirk, James J. McCarthy y Winifred D. Kirk, poseedores de los derechos para la adaptación española - Copyright © 1980 by The Board of Trustees of The University of Illinois - Edita: TEA Ediciones, S.A.; Fray Bernardino de Sahagún, 24, 28036 Madrid - Impreso en España. Printed in Spain.

Anexo VII.

Subtest de Comprensión Auditiva ITPA (Fragmentos 1 y 2)

1

COMPRENSIÓN AUDITIVA

FRAGMENTO 1



MATERIAL
• Cuaderno de estímulos 1
• Cuaderno de anotación

ANOTACIÓN
Rodar
0 para error,
1 para acierto

LÍMITE
3 fracasos
consecutivos

| Demostraciones | | RESPUESTA CORRECTA | Puntuación |
|--|--|--|-------------------|
| 6 AÑOS | Ia: ¡Escúchame bien! Enséñame quiénes son Carlos y María Ib: ¡Ahora escúchame bien! ¿Dónde está el muñeco de nieve? | 1 4 | |
| 6 AÑOS O MÁS | IIa: ¡Escúchame bien! Enséñame quiénes son Carlos y María IIb: ¡Ahora escúchame bien! ¿Dónde está el abuelo de los niños? | 1 4 | |
| | | Puntuación | |
| 1. Señala la clase de Carlos y María 2. ¿Dónde viven Carlos y María? 3. ¿A quién le han puesto un sombrerito? 4. ¿Cómo va el profesor al colegio? 5. ¿Qué se le olvidó a Carlos? 6. ¿Quiénes hicieron un muñeco de nieve? 7. ¿A quién ponen adornos los niños? 8. ¿Con qué juega María en el parque? 9. ¿Quién volvió a buscar la cartera? 10. ¿De dónde salen juntos Carlos y María todas las mañanas? 11. Dime dónde se escondió Carlos 12. ¿Cómo van los niños desde el parque hasta el colegio? 13. ¿Dónde estaban los niños un poco antes de llegar el autobús? 14. ¿Dónde estaban cuando empezó a nevar? 15. ¿Qué hicieron los dos niños al salir de clase? 16. ¿Hacia dónde echan a correr Carlos y María? 17. Antes de llegar a clase, ¿dónde vio María a su profesor? | | 1 0 1 2 0 1 4 0 1 3 0 1 1 0 1 4 0 1 3 0 1 5 0 1 3 0 1 1 0 1 2 0 1 3 0 1 5 0 1 6 0 1 4 0 1 5 0 1 5 0 1 | |
| 18. ¿Quién tenía un burrito? 19. ¿Quién se comió las lechugas? 20. ¿Dónde estaba María cuando llegó el abuelo? 21. ¿De quién es la huerta? 22. Señala a qué sitio trepó Carlos 23. ¿A quién le gustaba montar en el burrito? 24. ¿Quién llegó primero a la huerta? 25. ¿Quién espantaba a las gallinas? 26. Cuando los niños regresaron, ¿dónde les esperaban sus padres? 27. ¿En dónde encerraron al animal? 28. ¿Quién fue el que encerró al burro? 29. ¿Dónde había una docena de aves? 30. ¿Hacia dónde iban los niños el domingo al anochecer? 31. ¿Quién tuvo la culpa de que se enfadara el abuelo? 32. ¿Dónde pasaron los niños la mayor parte del domingo? 33. ¿Dónde estaban el domingo al salir el sol? 34. Señala el lugar que está lejos de la casa de Carlos y María | | 4 0 1 3 0 1 5 0 1 4 0 1 6 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 2 0 1 5 0 1 4 0 1 5 0 1 2 0 1 3 0 1 6 0 1 2 0 1 2 0 1 3 0 1 6 0 1 2 0 1 6 0 1 | |

Anexo VIII.
Subtest de Comprensión Auditiva ITPA (Fragmento 3)

| | RESPUESTA CORRECTA | Puntuación |
|--|-----------------------|------------|
| 35. ¿Quién encendió el fuego? | 2 | 0 1 |
| 36. Dime, ¿dónde vivía el abuelo? | 1 | 0 1 |
| 37. ¿Cómo llegaron a la casa del abuelo los que vivían en la ciudad? | 4 | 0 1 |
| 38. ¿En qué parte de la casa van a cenar en Nochebuena? | 6 | 0 1 |
| 39. ¿Quién preparó la fiesta? | 3 | 0 1 |
| 40. ¿Quién colocó el abeto? | 3 | 0 1 |
| 41. Señala cuáles son los nietos de Julián | 3 | 0 1 |
| 42. ¿Quién vivía en una casa de campo? | 2 | 0 1 |
| 43. ¿Qué había durante la fiesta en el recibidor? | 3 | 0 1 |
| 44. ¿Cómo volverán a su casa los tíos de Carlos y María? | 4 | 0 1 |
| 45. ¿Quién había cortado el abeto? | 2 | 0 1 |
| 46. ¿Dónde se reunieron todos durante las navidades? | 1 | 0 1 |
| 47. ¿Qué lugar estaba más lejos de la casa del abuelo? | 5 | 0 1 |
| 48. ¿Qué se hizo con los troncos de pino? | 6 | 0 1 |
| 49. ¿Qué persona de esta historia tiene más hijos? | 2 | 0 1 |
| 50. ¿Dónde vivían los primos de Carlos y María? | 5 | 0 1 |

PD =

FRAGMENTO 3

Anexo IX.

Normas Específicas de Puntuación de la Escala de Memoria McCarthy y del Subtest de Comprensión Auditiva ITPA

| INSTRUMENTO | PUNTUACIÓN | LÍMITE DE LA APLICACIÓN |
|---|--|---|
| Memoria pictórica (McCarthy) | 1 punto por cada objeto recordado correctamente. | Se aplica a todos los niños. |
| Secuencia de golpeo (McCarthy) | 2 puntos si reproduce la secuencia correctamente. 1 punto si utiliza adecuadamente el macillo, pero no reproduce la secuencia correcta. 0 puntos si golpea al azar. | Todos los niños deben comenzar en el elemento 1. Continuar con los elementos 2 a 8 si reproducen correctamente la melodía en alguno de los 3 intentos. |
| Memoria Verbal Parte I – Palabras y frases (McCarthy) | 1 punto por cada palabra repetida de los elementos 1 a 4. 1 punto por cada palabra clave repetida de los elementos 5 a 6, sin importar el orden. | Se inicia siempre por esta parte, si el niño consigue 8 puntos o más continuar con la parte II. Se suspende la aplicación después de 3 fallos consecutivos. |
| Memoria Verbal Parte II – Cuento (McCarthy) | El relato se divide en 11 elementos, cada elemento se evalúa con 0 ó 1. En los elementos 1, 4 y 5 el niño debe utilizar términos que coincidan con los del relato. En los elementos 2, 3 y del 6 al 11, el niño debe expresar ideas que coincidan con los acontecimientos relatados. | |
| Memoria Numérica Parte I – Series en orden directo (McCarthy) | 2 puntos por la repetición correcta en el intento 1. 1 punto por la repetición correcta en el intento 2. | Debe iniciarse siempre la parte I y se detiene la aplicación si se falla en los dos intentos del elemento. Se aplica la parte II si el niño obtiene 3 puntos o más en la parte I. |
| Memoria Numérica Parte II – Series en orden inverso (McCarthy) | 2 puntos por la repetición correcta en el intento 1. 1 punto por la repetición correcta en el intento 2. | Se suspende la aplicación tras fallar en los dos intentos del elemento. |
| Comprensión auditiva (ITPA) | 1 punto si la respuesta es correcta (es decir, el número del dibujo que ha dado el niño coincide con el número que aparece en cada elemento evaluado). 0 si la respuesta es incorrecta. | Se detiene la aplicación después de 3 fracasos consecutivos. |