

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Efecto de un programa de intervención neuropsicológica en el desarrollo de las habilidades académicas en los primeros años escolares

Effect of A Neuropsychological Intervention Program On The Development of Academic Skills in The First Years of School

Astrid Yamile Ayala Arango

Universidad Católica Luis Amigó, Medellín, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0001-6390-5489>

Recibido: 10/10/2023

Revisado: 30/10/2023

Aceptado: 12/11/2023

Publicado: 31/12/2023

***Correspondencia:**

Correo electrónico: aayalaa75@gmail.com

Cómo citar:

Ayala, A. (2023). Efecto de un programa de intervención neuropsicológica en el desarrollo de las habilidades académicas en los primeros años escolares. *Propósitos y Representaciones*, 11(3), e1876. <https://doi.org/10.20511/pyr2023.v11n3.1876>

Resumen

Se realizó un estudio cuasi experimental con el objetivo de determinar el efecto de un programa de intervención neuropsicológica en las habilidades académicas en lectura, escritura y matemáticas en un grupo de niñas y niños de primer grado de básica primaria de la institución educativa Cadena Las Playas del municipio de Apartadó, Antioquia, Colombia, con edades entre los 5 y 6 años, pertenecientes a una condición socioeconómica baja. Se conformaron dos grupos, el experimental y el control, cada uno con 19 estudiantes. Se aplicó a cada participante pruebas de medición en lectura, escritura y aritmética, posteriormente al grupo experimental se le aplicó un programa de intervención neuropsicológica durante siete meses, constituido por un entrenamiento grupal mediante el programa NeuronUP Kids, al finalizar, se aplicaron nuevamente mediciones en las habilidades académicas de ambos grupos.

A nivel pretest no se encontraron diferencias significativas entre los grupos a excepción de la subprueba de escritura de palabras y no palabras a favor del grupo experimental. La valoración posttest evidenció diferencias significativas que señalan que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la lectura de sílabas, palabras, no palabras, oraciones, palabras con error de lectura en voz alta y velocidad de lectura en voz alta y en la escritura de sílabas ($p > 0,05$), en aritmética no se encontraron diferencias significativas. En conclusión, la utilización de un programa de estimulación neuropsicológica aportó favorablemente al desarrollo de habilidades académicas como la lectura y la escritura, representando una oportunidad para implementar en el escenario escolar y específicamente en el aula de clases, programas de base neuropsicológica que cumplan un objetivo preventivo que favorezca los procesos de aprendizaje en la población escolar que se encuentra en entornos menos enriquecidos.

Palabras claves: Habilidades académicas; Estimulación neuropsicológica; Escolares; Pobreza.

Summary

A quasi-experimental study was carried out with the objective of determining the effect of a neuropsychological intervention program on academic skills in reading, writing and mathematics in a group of first grade girls and boys of primary school at the Cadena Las Playas educational institution. municipality of Apartadó, Antioquia, Colombia, aged between 5 and 6 years, belonging to a low socioeconomic condition. Two groups were formed, the experimental and the control, each with 19 students. Measurement tests in reading, writing and arithmetic were applied to each participant. Subsequently, a neuropsychological intervention program was applied to the experimental group for seven months, consisting of group training using the NeuronUP Kids program. At the end, measurements were applied again in the academic skills of both groups.

At the pretest level, no significant differences were found between the groups except for the word and non-word writing subtest in favor of the experimental group. The post-test assessment showed significant differences that indicate that the experimental group had a better performance in reading syllables, words, non-words, sentences, words with reading errors aloud and speed of reading aloud and in writing syllables. ($p > 0,05$), in arithmetic no significant differences were

found. In conclusion, the use of a neuropsychological stimulation program contributed favorably to the development of academic skills such as reading and writing, representing an opportunity to implement in the school setting and specifically in the classroom, neuropsychological-based programs that meet an objective. preventive that favors learning processes in the school population who are in less enriched environments.

Keywords: Academic skills; Neuropsychological stimulation; Schoolchildren; Poverty.

INTRODUCCIÓN

Las habilidades académicas básicas representadas en la lectura, la escritura y las matemáticas, han despertado un especial interés en diversas disciplinas dado el carácter universal que estas poseen y su importancia en los procesos educativos formales, donde generalmente hacen parte de los aprendizajes requeridos y se encuentran contemplados en los currículos escolares. Para muchos niños, obtener estos aprendizajes básicos se convierte en una tarea compleja, afectando los desempeños educativos iniciales e incluso, los desempeños de años posteriores. Es así, como los primeros grados de la básica primaria se convierten en una etapa importante de la vida escolar, sentando las bases del proceso formal de estas competencias académicas iniciales (Bravo, 2003, 2014). Por lo tanto, una de las preocupaciones del sector educativo es garantizar una educación de calidad que permita el desempeño óptimo de estos aprendizajes, debido, a que se convierten en el soporte necesario para asumir los desafíos de todos los niveles que conforman el proceso educativo que va desde la educación preescolar hasta la educación terciaria, sin contar con el ahorro en costos educativos por concepto de repitencia escolar, entre otras problemáticas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016; Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016).

A partir de un estudio reciente realizado por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia acerca de la deserción escolar, la cifra intraanual en estudiantes de los colegios públicos del país durante los últimos años, tuvo su pico más alto en el año 2010 con un 4,8%, con fluctuaciones entre descensos e incrementos en los años siguientes, una disminución importante en el 2020 con el 2,37% y un posterior incremento en el 2021 subiendo 3,58%. Con respecto a este último año, los estudiantes que no se matricularon lo conformaron en su mayoría aquellos que había desertado con un 49,3%, quienes reprobaron el año, el 17,1% y los que aprobaron el año, el 5,4%. Entre las causas identificadas se develaron diversos factores, entre los cuales se encuentran aquellos de tipo individual como la repitencia escolar, estar en condición de extraedad y el inicio tardío de la primaria (MEN, 2022).

Los resultados de las mediciones internacionales y nacionales de competencias específicas muestran el panorama educativo desde la perspectiva de la calidad, para lo cual se cuenta con la participación en las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) en lectura y matemáticas; y las Pruebas Saber en los grados 3, 5, 9 y 11. En el caso de las pruebas PISA presentadas en el 2018, Colombia obtuvo una puntuación promedio de 404 en matemáticas y 413 en lectura, puntuaciones que están por debajo del promedio de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que fueron 489 en matemáticas y 487 en lectura. De igual manera, los resultados comparados frente

a algunos países miembros de Latinoamérica indicaron puntuaciones en lectura por debajo de Chile, Uruguay, Costa Rica, México y Brasil; y por encima de Argentina, Perú y República Dominicana, en el caso de matemáticas el desempeño fue inferior a Uruguay, Chile, México, Costa Rica, y Perú; y superior a Brasil, Argentina y República Dominicana. De manera específica, estos datos también mostraron que, en los estudiantes colombianos son mayores los porcentajes de desempeño en lectura y matemáticas ubicados en el nivel bajo, que correspondieron a un 43% y 66% respectivamente, comparado con el alto desempeño que fue solo del 1% y 0,3% (OCDE, 2019).

Las pruebas estandarizadas nacionales en Colombia, denominadas Pruebas Saber, buscan medir el nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes en los grados 3, 5, 9 y 11 con el fin de medir competencias en áreas como Matemáticas, Ciencias naturales, Ciencias sociales, Lenguaje y Comprensión de lectura. Con relación a Matemáticas y Lenguaje, los resultados de las pruebas de los grados 3, 5 y 9 muestran un significativo porcentaje ubicado en el nivel insuficiente durante el periodo 2012 al 2017; es así, como en matemáticas del grado tercero las puntuaciones fluctuaron durante estos años entre el 18% y 20% en el nivel insuficiente, contrastado con un 23% al 30% en el avanzado, situación que desmejora en el grado quinto con un 38% al 43% en insuficiente, comparado con un 11% al 14% en avanzado; por su parte, en el grado noveno, el desempeño en el nivel insatisfactorio se presentó entre el 20% al 25% y el avanzado entre el 4% y 6%. Para el caso de lenguaje, el panorama no fue diferente, dado que el grado tercero presentó un nivel insatisfactorio entre el 18% y 23% y de avanzado entre el 18% y 22%, en quinto grado fue mayor la brecha del insatisfactorio con un 13% al 21% comparado con un 12% al 16% y en noveno grado fue menor la población en avanzado con 5% al 7% comparado con un 11% al 18% en insuficiente (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación [ICFES], 2018).

En el caso de las Pruebas Saber 11 los resultados evidenciaron que en el período 2017 al 2021, el promedio del puntaje global ha venido disminuyendo, entendiendo que el puntaje global mayor es de 500 puntos y el puntaje específico máximo es de 100 puntos, se encontró que el 2017 el puntaje promedio fue de 262, en el 2019 de 253 y en el 2021 de 250. De igual manera, el puntaje específico en lectura y crítica se mantuvo entre el 2017 y 2018 en 54 puntos, disminuyendo a 53 puntos hasta el año 2021; en el caso de matemáticas se mantuvo entre el 2017 hasta el 2021 con 52 puntos y disminuyó a 51 puntos en el 2021. Desde la interpretación de los desempeños que van de 1 a 4, siendo este último el más alto desempeño, la tendencia en ambos tipos de conocimiento ha sido que la proporción más amplia se encuentra en el nivel 3, seguido del nivel 2 (ICFES, 2021).

Acorde con lo anterior, se han encontrado variables importantes, como el estrato socioeconómico, el tipo de establecimiento educativo y la zona de vivienda, urbana o rural, que poseen relación con los desempeños académicos medidos tanto a nivel nacional como internacional, un ejemplo de ello son las pruebas saber 3, 5 y 9 las cuales reflejaron diferencias significativas en los resultados de acuerdo con el nivel socioeconómico, por lo cual, a mayor estrato socio económico, mejor desempeño. Por su parte, en las pruebas saber 11, se encontró, que además de las diferencias por nivel socioeconómico, se suman aquellas relacionadas con el tipo de institución educativa, si es pública o privada, urbana o rural y la escolaridad de los padres. En las pruebas PISA se observó que, en Colombia, los estudiantes pertenecientes a colegios

privados obtienen mejores desempeños que aquellos de colegios oficiales (OCDE, 2016; ICFES, 2018, 2021).

En líneas generales, las cifras muestran que, tanto a nivel nacional como internacional, Colombia se encuentra por debajo de lo esperado en términos de desempeño en asignaturas que comprometen las habilidades de lectura, escritura y matemáticas, lo cual puede reflejar debilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este panorama, ha llevado al Ministerio de Educación Nacional a establecer planes, programas y proyectos encaminados a mejorar desde los establecimientos educativos las competencias básicas de los estudiantes, de manera que se propenda por el mejoramiento de la calidad educativa (MEN, 2016).

Con relación al factor socioeconómico, los niños en situación de vulnerabilidad están rodeados por condiciones económicas, nutricionales y culturales adversas que afectan el desarrollo cognitivo y académico dado que según algunos estudios, la pobreza genera un impacto a nivel cerebral desde lo estructural y desde lo funcional implicando el bajo desempeño de habilidades como la memoria, el lenguaje, el procesamiento socio emocional, el control cognitivo y la autorregulación (Ghiglione et al., 2011; Lipina & Segretin, 2015). Asimismo, desde el entorno familiar, se ha encontrado que una estimulación inadecuada o insuficiente recibida por el niño y la baja escolaridad de los padres son elementos que correlacionan con el bajo desempeño cognitivo (Mazzoni et al., 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, los niños de estratos socio económicos más bajos que inician el proceso de escolaridad estarían en desventaja en los repertorios neuropsicológicos de base, necesarios para la adquisición de aprendizajes básicos, un ejemplo de ello, es la evidencia científica que afirma que el desempeño de tareas que requieren de control cognitivo, memoria de trabajo, memoria del largo plazo y lenguaje fonológico se encuentran comprometidas, de igual manera, el lenguaje comprensivo, el nivel de vocabulario, las habilidades atencionales y las funciones ejecutivas generando en los estudiantes atrasos en el proceso educativo a partir de la repitencia escolar, desmotivación, vinculación en extra edad o deserción del sistema educativo, perpetuando con ello al mediano y largo plazo la línea familiar de pobreza y por tanto mayores costos económicos al Estado y reducción en el crecimiento económico del país (Arán-Filippetti, 2012; Hermida et al., 2010; OCDE, 2016). Un ejemplo de lo anterior, lo respalda una investigación que demostró que las condiciones socio ambientales pueden incluso moderar el impacto de la aplicación de programas cognitivos en los niños de escasos recursos, por lo cual situaciones como las características de la vivienda, los recursos sociales, la ocupación de los padres y la composición familiar, son considerados predictores del rendimiento cognitivo (Segretín et al., 2014).

La neurociencia dada la importancia de su objeto de estudio ha sido relacionada con diferentes disciplinas que permiten responder a las necesidades del individuo y la comunidad, por lo cual disciplinas como la educación no se encuentran por fuera de este binomio (Pérez-Puelles, 2021). De acuerdo con Zadina (2015), en los años noventa se hablaba de aprendizaje basado en el cerebro, como un movimiento que pretendía unir la neurociencia y la educación, lo cual para muchos de la época era inverosímil, mientras que, para otros, se convertía no solo en una posibilidad, sino en una sentida necesidad que permitiría aportar a la construcción del currículo educativo, a la formación de docentes y a la participación en las reformas educativas. Ahora bien,

es claro, que la neurociencia y educación tienen dos lenguajes y objetivos distintos, sin embargo, los beneficios de esta relación son significativos para la educación, y en esto se han reflejado los aportes de diversos autores (Lipina et al., 2010; Vargas, 2018).

Fuentes y Collado (2019), destacaron que la neurociencias han posibilitado el surgimiento de la línea de neuroeducación, la cual surge en el siglo XX con los aportes de Odell en 1981 como una necesidad para desarrollar estrategias educativas desde la base cerebral, por lo cual; fue definida como el uso de la investigación científica para el fortalecimiento de mejores prácticas educativas teniendo como objetivos, promover la integración entre las ciencias de la educación y las ciencias neurocognitivas, aportar al desarrollo de las capacidades cognitivas en las áreas acordes al currículo escolar, servir de soporte científico en el proceso de enseñanza y contribuir a los retos de las nuevas políticas educativas enfatizando la necesidad no solo de crear nuevos métodos educativos sino en la comprensión de los mismos. Otros autores la han definido como la disciplina encargada de estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la base del funcionamiento del cerebro y de los soportes neurobiológicos que lo sustentan, teniendo como objetivo fortalecer el proceso educativo a partir de la comprensión de como el cerebro cambia y se adapta en contextos de aprendizaje (Mora, 2017; Valerio et al., 2016).

Portellano (2016), ubicó la neuropsicología escolar en el amplio abanico de las neurociencias, definiéndola como aquella área del conocimiento que busca aportar al desarrollo de estrategias que contribuyan al aprendizaje escolar. Otros autores como Zadina (2015), consideraron que la neurociencia educativa debe orientarse a la función transformadora del currículo escolar y al desarrollo de estrategias pedagógicas basadas en la neurociencia, por lo cual, los conocimientos en ambas disciplinas por parte de los profesionales, debe ser un requisito indispensable.

Roselli y Ardila (2016), remontaron la historia de la neuropsicología escolar al surgimiento mismo de la neuropsicología infantil a mediados del siglo XX, la cual nace precisamente de los aportes de la neuropsicología y de la psicología escolar, motivados por el interés de comprender las bases biológicas de las dificultades en el aprendizaje en la lectura, escritura y matemáticas, llevando posteriormente a la definición de los problemas específicos del aprendizaje conocidos como dislexia, disgrafía y discalculia del desarrollo, temas de interés que llevaron al desarrollo de un sin número de investigaciones. De igual manera, hacen referencia a la neuropsicología escolar, como un campo de acción de la neuropsicología infantil, la cual se encarga de conocer acerca de los problemas de aprendizaje y la intervención a través de técnicas psicoeducativas.

Martin-Lobo y Arantzazu (2015) describieron algunos objetivos de la neuropsicología escolar, destacando la prevención de las dificultades escolares mediante la identificación de riesgos y aspectos débiles del desarrollo, la potencialización de las funciones superiores del pensamiento, y la atención a las necesidades específicas del estudiante orientando la corrección de las dificultades de aprendizaje a partir de la aplicación de metodologías y programas. En esta misma línea, Rhenals-Ramos (2021) destacó como objetivo el procesamiento de las funciones cognitivas y su ajuste a las actividades escolares, como base fundamental para el desempeño de aprendizajes como la lectura y escritura.

Bajo este panorama, las contribuciones más importantes de la neuropsicología escolar han sido la comprensión del cerebro en el proceso de aprendizaje y su aplicabilidad en las prácticas educativas, la atención a estudiantes con problemas del desarrollo y de aprendizaje, a partir del diagnóstico temprano y pautas de enseñanza para los ritmos de aprendizaje diversos, y la prevención de problemas escolares desde la identificación de factores de riesgo biopsicosociales e intervención a los mismos. Es así, como actualmente, cobra mayor relevancia la participación de esta disciplina como fuente de conocimiento científico, aporte al quehacer de la psicología educativa y también como campo de acción específico en el escenario escolar (Araya-Pizarro & Espinoza, 2020; Martínez-Álvarez, 2019; Pherez et al., 2017; Pimentel & Córdova, 2019;).

Autores como Ashton (2015), resaltaron la importancia de estrechar la brecha entre la neuropsicología clínica y la neuropsicología educativa, a partir de una mejor contextualización de las necesidades de los estudiantes acorde a este contexto y al trabajo en equipo con el psicólogo educativo. En la misma línea, D'Amato (1990), reafirmó que la aplicación de los principios neuropsicológicos a la educación es importante en los ámbitos de evaluación y diagnóstico diferencial, los cuales han sido considerados los aportes tradicionales; pero mucho más allá, en el vínculo evaluación e intervención sobre la base del funcionamiento cerebral, de tal manera que se recurra a la utilización de programas de corrección apropiados.

Portellano (2016), se refirió específicamente a la estimulación neuropsicológica escolar, definida esta como un programa de entrenamiento de las funciones mentales superiores cuyo objetivo es el mejoramiento del rendimiento escolar de los estudiantes a través de la activación de los procesos de mielinización, neurotransmisión y neurogénesis. Desde otra perspectiva se hace referencia a la atención temprana neuropsicológica, definida como un conjunto de acciones que den respuesta a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niños con dificultades en el desarrollo o con riesgo de presentarlas, teniendo en cuenta el periodo de los 0 a 6 años. Entre las premisas básicas que se deben tener para este tipo de programas está: a) el carácter preventivo con énfasis en los factores de riesgo; b) la globalidad que implica la intervención a los diversos contextos del niño; c) la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, mediante el conocimiento de disciplinas afines (Arnedo et al., 2015).

Los programas de estimulación neuropsicológica están soportados en el concepto de plasticidad cerebral o neuro plasticidad, la cual es definida como la capacidad o suficiencia del cerebro para adaptarse estructural y funcionalmente y adecuarse al desarrollo de actividades que demanda el contexto (Araya-Pizarro & Espinoza, 2020; Pimentel & Córdova, 2019). Desde esta perspectiva, los cambios en el sistema nervioso se pueden dar a partir de procesos continuos a corto, mediano y largo plazo, como producto de diversos tipos de intervenciones entre las cuales se puede encontrar el entrenamiento, la rehabilitación, farmacoterapia, los ambientes enriquecidos, el aprendizaje, entre otras. Lo anterior, explica la relevancia de la interacción entre el factor biológico y ambiental en cualquiera de las etapas del desarrollo, mayor aún, en los primeros años, donde el cerebro es principalmente flexible y modificable, un ejemplo de ello es que un ambiente con diversos estímulos genera mayor arborización y conexión neuronal (Roselli & Matute, 2011). Queda entonces claro, que el cerebro responde a los estímulos del ambiente, por lo cual un entorno enriquecido en los principales contextos en los que se desenvuelve el niño es fundamental para el desarrollo neuropsicológico.

Elaborar y aplicar programas neuropsicológicos requiere considerar variables como el desarrollo cognitivo de los niños y su correspondencia con la maduración cerebral, la plasticidad cerebral, el desarrollo de los sistemas funcionales, los ejes del desarrollo ontogenético, los cambios a lo largo del ciclo vital y la lateralización progresiva de las funciones cerebrales (Cuervo y Ávila, 2010; Roselli et al., 2010). A partir de lo anterior, es importante resaltar la importancia que tiene la identificación del perfil cognitivo del niño desde la valoración neuropsicológica, ya que, es desde estos resultados, donde se puede sugerir los programas de estimulación e intervención temprana (Roselli et al., 2021).

La utilización de programas neuropsicológicos en el contexto escolar debe estar apoyado en el conocimiento científico, la comprensión de procesos cognitivos, la correspondencia del desarrollo cognitivo y la maduración cerebral, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, y pueden estar dirigidos al desarrollo de la atención, las habilidades visuales, táctiles y de integración sensorial, el lenguaje, la memoria, las inteligencias múltiples, la creatividad, las funciones ejecutivas, el lenguaje, las dificultades del aprendizaje o para mejorar los desempeños en casos de trastornos del desarrollo (Martin-Lobo y Arantzazu, 2015). En el caso de programas de intervención en niños con edades entre 3 a 6 años, los resultados muestran que este favorece los procesos de aprendizaje, convirtiéndose en una estrategia clave para la prevención desde el contexto escolar (Martin-Lobo, 2017).

Con relación a estudios orientados a evaluar el impacto de la estimulación cognitiva en las habilidades académicas, Bernal-Ruiz et al. (2020), a través de una investigación comparativa acerca de la estimulación de las funciones ejecutivas sobre el desempeño ejecutivo y el rendimiento académico en niños de primer grado escolar, encontraron una mejora relevante en el desempeño ejecutivo del grupo experimental que recibió 12 semanas de entrenamiento, contrario al rendimiento académico que fue evaluado a partir de las calificaciones en lenguaje y matemáticas, donde no se encontraron diferencias entre los grupos evaluados, lo cual para los investigadores, pudo estar relacionado con el tiempo de aplicación del programa o con otros factores que no explican necesariamente el efecto de este.

Por otro lado, un grupo de investigadores conformado por Fernández-Abella et al. (2019) orientaron su trabajo a identificar el efecto de un programa de intervención, para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en niños escolares entre los 5 a 6 años, utilizando la metodología de dos grupos experimentales, uno con intervención mediante programa virtual, y el segundo con intervención del formato de lápiz y papel, además de un grupo control. A todos los grupos se les aplicó el Test de Corsi que evalúa memoria visoespacial y el Test para el Diagnóstico de las Competencias Básicas en Matemáticas (TEDI-MATCH), antes y después del tratamiento a los dos grupos experimentales. En los resultados se encontró que en la memoria de trabajo hubo mejoras en el desempeño de todos los grupos, con un valor estadístico mayormente significativo en los grupos experimentales, lo cual demostró que el tipo de formato utilizado en la intervención no generó diferencias y en el caso del grupo control hubo una mejoría ligera que fue atribuida al propio proceso de desarrollo cognitivo; en cuanto a las habilidades matemáticas básicas, el mayor desempeño se presentó en los grupos experimentales, lo cual reforzó la hipótesis teórica de asociación entre la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas.

Habría que añadir, un estudio sobre un programa de estimulación de las habilidades prelectoras en niños y niñas de educación inicial llevado a cabo por Velarde et al. (2012) en el Perú, el cual consistió en la aplicación de un programa cognitivo y psicolingüístico denominado “Leíto. Preparémonos para la Lectura”, que se aplicó durante 60 sesiones, con una intensidad de cuatro veces por semanas y una duración de cuatro meses; en el cuál aplicaron antes y después de la intervención al grupo experimental, un test de habilidades prelectoras donde encontraron que en la medición inicial, tanto el grupo experimental como el control no presentaron diferencias significativas en estas habilidades. Sin embargo, posterior a la intervención se encontró que el grupo experimental obtuvo un mejor desempeño en memoria verbal a partir de la repetición de oraciones, en lenguaje oral desde el componente semántico, la conciencia fonológica en el reconocimiento de rimas y la conciencia fonémica en el reconocimiento del fonema inicial, medio y final.

Como forma de intervenir frente a la situación antes planteada, la neuropsicología como disciplina científica, se ha interesado en la promoción de actividades psicoeducativas y de apoyo a los problemas de aprendizaje, mayor aun, cuando países como Colombia y específicamente regiones como Urabá, donde se realizó esta investigación, han sido golpeadas por la desigualdad socio económica, la violencia y la falta de condiciones favorables para que los niños logren un adecuado desarrollo. Es entonces perentorio, la apuesta por programas de entrenamiento cognitivo que respondan positivamente al desarrollo escolar de los niños en los primeros años, incrementado de manera significativa no solo las habilidades cognitivas, sino la repercusión que este mejoramiento tendría en las habilidades académicas.

En esta medida, este trabajo es relevante en tanto permitirá identificar si a través de la aplicación de un programa neuropsicológico a niños en situación de vulnerabilidad social durante el primer grado escolar se obtienen mejores desempeños en el desarrollo de la lectura, la escritura y las matemáticas. Esta propuesta permitirá reconocer la incidencia que tiene la intervención temprana neuropsicológica en niños sanos en el contexto escolar y su contribución a la optimización de los procesos de aprendizaje, teniendo en cuenta que gran parte de los trabajos de entrenamiento cognitivo se han dirigido a población con alteraciones en el neurodesarrollo. Por otro lado, trabajos como este, pueden acercar la brecha entre la educación y las neurociencias dando aplicabilidad a los hallazgos obtenidos al campo de lo práctico e integrando el conocimiento científico a la generación de estrategias de intervención pertinentes para la población educativa acorde a los perfiles neurocognitivos (Vargas, 2018).

La presente investigación está por lo tanto dirigida a niños que cursan primer grado de una institución educativa pública en el municipio de Apartadó, Antioquia, Colombia, pertenecientes al estrato socioeconómico bajo (1 y 2), beneficiando directamente a los estudiantes intervenidos, padres participantes, docentes asignados y a la institución en general. Los resultados de esta propuesta podrían responder a las necesidades cognitivas que presenta la población de estrato socio económico bajo, abordado desde el entorno escolar, que es el espacio más cercano, de mayor acceso y permanencia para esta población a edad temprana, logrando a su vez la intervención de la familia como corresponsable del proceso educativo. Es importante resaltar que es un programa de intervención neuropsicológica vinculado al currículo escolar, donde intervienen los docentes, directivos docentes y el departamento de orientación escolar.

Se busca por lo tanto responder a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto de un programa de intervención neuropsicológica aplicado a un grupo de niños de primer grado de primaria en el posterior desempeño las habilidades académicas de lectura, escritura y matemáticas?

MÉTODO

Diseño

Estudio cuantitativo explicativo, desde el enfoque empírico analítico, con un diseño cuasiexperimental, *pretest - postest* con grupo control (Hernández et al., 2010). Es un estudio comparativo con dos grupos de estudiantes de la misma institución educativa, el primero, es un grupo de primer grado que recibió la intervención de un programa neuropsicológico, el segundo es un grupo del mismo grado, que no recibió intervención. Antes y después del tratamiento fueron evaluados en el desempeño de las habilidades académicas (lectura, escritura y matemáticas).

Participantes

Muestreo no probabilístico por conveniencia, conformada inicialmente por dos grupos de estudiantes del grado primero de básica primaria con edades comprendidas entre los 5 a 6 años, ambos grupos de 19 participantes para el grupo experimental, 10 niños (53%) y 9 niñas (47%) y 19 participantes para el grupo control, 5 niños (26%) y 14 niñas (74%). En ambos grupos los niños de estrato socioeconómico 1 fue del 47% y del estrato socioeconómico 2, el 53%.

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

- **Inclusión:** Niños matriculados en la institución educativa, perteneciente a estrato socioeconómico 1 y 2, Capacidad intelectual igual o superior a 80, Autorización de los padres para la participación.
- **Exclusión:** Presentar alteraciones de tipo sensorial o motriz que dificulte la aplicación de los instrumentos o alteraciones de tipo cerebral que comprometan el desarrollo cognitivo (discapacidad intelectual).
- **Eliminación:** Evaluación y aplicación del programa incompleto.

Instrumentos

Escala de Inteligencia de Weschler para niños tercera edición, WPPSI III.

Test de inteligencia dirigido a medir la capacidad intelectual de niños desde los dos años hasta los siete años, tres meses de edad mediante la ejecución de diversas tareas que están destinadas a medir el rendimiento cognitivo, arrojando varios coeficientes intelectuales además del total como son el de ejecución, el verbal, de velocidad de procesamiento y un coeficiente compuesto general de lenguaje. Posee un coeficiente de confiabilidad de consistencia interna en las subpruebas del 0.83 al 0.95 y puntuaciones estables en los coeficientes compuestos y el C.I total; además de una validez de criterio satisfactoria. Esta escala se utilizó con la finalidad de cumplir con el criterio

de inclusión en los participantes que debían tener un coeficiente intelectual global igual o superior a 80.

Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI.

Instrumento diseñado para los niños de habla hispana con edades entre los 5 y los 16 años que evalúa diferentes dominios de la lectura (de sílabas, palabras, no palabras, oraciones, palabras con error lectura de un texto en voz alta, velocidad de lectura en voz alta y comprensión de lectura en voz alta.), la escritura (de sílabas, palabras, no palabras, oraciones, Palabras con errores en la copia y velocidad en la copia de un texto) y las matemáticas (conteo, lectura de números, dictado de números, comparación de números escritos, ordenamiento de números, cálculo mental y cálculo escrito). Las normas de este instrumento se obtuvieron de una muestra de niños colombianos y mexicanos, con criterios de confiabilidad a partir de la metodología test-test y confiabilidad entre calificadoros, indicando un adecuado coeficiente de estabilidad y correlación que va de 0.85 a 0.98; además de la validez de constructo indicando correlaciones positivas con otras pruebas (Matute et al., 2007). Esta prueba se utilizó con el fin de medir las habilidades académicas de lectura, escritura y matemática antes y posterior al programa de intervención neuropsicológica.

Programa de Intervención Neuropsicológica NeuronUP Kids.

Plataforma tecnológica de rehabilitación y estimulación cognitiva en el mercado de habla hispana que existe desde el 2012, orientada a fortalecer las funciones cognitivas de atención, memoria, lenguaje, gnosias, praxias y funciones ejecutivas, el cual cuenta con una presentación que puede imprimirse en fichas de trabajo para ser trabajadas con lápiz y papel, organizadas hasta en cinco niveles de dificultad: básico, fácil, medio, difícil y avanzado.

Este programa de estimulación neuropsicológica se realizó durante 7 meses durante los meses de abril a octubre, con un receso de 5 semanas correspondientes a las vacaciones escolares, una semana en abril, tres semanas en junio y una semana en octubre.

La metodología del programa de intervención se encuentra soportada en la contribución realizada del Programa de Entrenamiento Neuropsicológico (PEN), teniendo en cuenta las siguientes características (Portellano, 2016):

- Se realiza dentro del horario escolar, como un espacio incluido en los contenidos curriculares.
- El programa se desarrolla al inicio de la jornada escolar, de manera que incida en la atención y motivación durante el resto de la jornada académica.
- Se realiza diariamente, en sesiones de 15 a 20 minutos.
- La duración del programa es de siete meses, dado que se recomienda que sea superior a 3 meses o durante todo el año lectivo.
- Se realiza de manera grupal, con el apoyo de estímulos impresos.
- Se da prioridad a la utilización de estímulos visuales dado el peso cognitivo que esta modalidad sensorial posee.
- Los ejercicios orientados a estimular las funciones ejecutivas abarcan los diferentes dominios que la componen, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, inhibición,

planificación y fluidez. Se resaltan especialmente los ejercicios que promueven la inhibición debido a su impacto en todos los tipos de aprendizaje.

- Se brinda retroalimentación a los niños a partir de los aciertos y errores.
- La estimulación se inicia con ejercicios sencillos y se va aumentando el nivel de dificultad acorde al rendimiento de los anteriores.
- Se aplica a los niños de menor edad escolar aprovechando su mayor neuro plasticidad.

Procedimiento

El presente estudio se realizó a través de las fases relacionadas en la Tabla 1.

Tabla 1.
Fases del procedimiento

Fase de preparación: criterios de inclusión	Aplicación de la escala de inteligencia WPPSI-III
Fase 1. Evaluación neuropsicológica pretest.	Se realiza la evaluación inicial de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y grupo control, la evaluación neuropsicológica infantil ENI que contempla la medición de las habilidades académicas.
Fase 2. Aplicación del programa de estimulación neuropsicológica.	La aplicación del programa neuropsicológico NeuronUP Kids se realiza con el grupo experimental, respondiendo a cada una de las líneas de intervención establecidas de entrenamiento grupal.
Fase 3. Evaluación neuropsicológica <i>postest</i> .	Al finalizar el programa neuropsicológico con el grupo experimental se realiza nuevamente la evaluación neuropsicológica infantil ENI a ambos grupos participantes del proceso, lo cual contempla la medición de las habilidades académicas.

Fuente. Elaboración propia.

Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó en procesador estadístico SPSS v27. Se realizó prueba de normalidad utilizando la prueba Shapiro-Wilk para datos inferiores a 50 obteniendo como resultado datos no normales, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. Para el análisis de los datos independientes se utilizó la prueba U de Mann Whitney. Para el análisis de muestras relacionadas se utilizó la prueba T de Wilcoxon (IBM SPSS Statistics para Windows, versión 27.0. Armonk, Nueva York: IBM Corp).

RESULTADOS

En las habilidades académicas no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos evaluados a nivel pretratamiento ($p > 0,05$) en los componentes de lectura y matemáticas, lo cual sugiere un desempeño homogéneo en ambos grupos en esta primera valoración. En cuanto a la escritura, se encontraron diferencias significativas ($p > 001$) en las

subpruebas de palabras y no palabras, con un tamaño de efecto superior a 0,8 que lo ubica en el rango grande (Ver Tabla 2).

Tabla 2.

Análisis intergrupar de las habilidades académicas en el pretest

Característica		Grupo Experimental (n=19)	Grupo Control (n=19)	Prueba U de Mann Whitney	Valor p	G de Hedges
Lectura precisión	Silabas	0,0 (8,0)	1,0 (8,0)	178,0	,937	0,132
	Palabras	3,0 (7,0)	3,0 (7,0)	130,0	,120	0,462
	No Palabras	0,0 (7,0)	0,0 (5,0)	168,5	,690	0,000
	Oraciones	0,0 (6,0)	0,0 (6,0)	162,5	,324	0,233
	Palabras con error Lectura en voz alta	35,0 (31,0)	35,0 (32,0)	171,0	,553	0,183
Comprensión lectora	Comprensión lectura en voz alta	0,0 (4,0)	0,0 (8,0)	170,5	,532	0,264
Velocidad lectora	Velocidad lectura voz alta	0,0 (31,0)	0,0 (36,0)	171,0	,553	0,162
Escritura precisión	Nombre	2,0 (2,0)	2,0 (2,0)	142,5	,079	0,575
	Silabas	1,0 (7,0)	1,0 (2,0)	166,0	,646	0,420
	Palabras	1,0 (5,0)	0,0 (1,0)	87,0	<,001	1,116
	No palabras	1,0 (5,0)	0,0 (3,0)	85,0	<,001	0,985
	Oraciones	0,0 (7,0)	0,0 (0,0)	171,0	,317	0,318
	Palabras con errores en la copia	85,0 (81,0)	85,0 (77,0)	172,0	,596	0,165
Velocidad escritura	Velocidad copia de un texto	0,0 (2,0)	0,0 (1,0)	172,0	,596	0,000
Aritmética conteo	Conteo	5,0 (4,0)	5,0 (5,0)	168,0	,704	0,182
Aritmética manejo numérico	Lectura de números	4,0 (2,0)	3,0 (3,0)	122,0	,069	0,582
	Dictado de números	2,0 (4,0)	3,0 (3,0)	158,0	,472	0,207
	Comparación de números	0,0 (3,0)	0,0 (2,0)	176,5	,875	0,059
	Ordenamiento de números	0,0 (5,0)	0,0 (4,0)	180,0	,970	0,049
Cálculo mental	Cálculo mental	2,0 (3,0)	2,0 (3,0)	175,5	,879	0,048
	Cálculo escrito	2,0 (2,0)	1,0 (2,0)	134,5	,139	0,437

Nota. Los datos son presentados como mediana (MD) y Rango (R). Tamaño del efecto g de Hedges < 0,2 = Pequeño; < 0,5 = Mediano; > 0,8 = grande.

Fuente. Elaboración propia.

En las habilidades académicas se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el componente de lectura en las subpruebas de sílabas, palabras, no palabras, oraciones, palabras con error en la lectura de un texto en voz alta y velocidad lectora. En el caso de sílabas y no palabras el tamaño de efecto es grande, en los demás es mediano y en palabras con error en la lectura de un texto en voz alta es bajo. En escritura se encontró diferencias significativas en la escritura de silabas, con un tamaño del efecto mediano; en cuanto al componente de matemáticas no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (Ver Tabla 3).

En las habilidades académicas los resultados demuestran que en todos los componentes de la lectura los estudiantes lograron mejores desempeños entre una medición y otra, de igual manera en los componentes de escritura a excepción de la escritura del nombre y en matemáticas

en aritmética y cálculo mental y escrito. El tamaño del efecto es grande en todas las subpruebas que arrojaron un nivel significativo a excepción de lectura de números, dictado de números y cálculo mental que obtuvieron un tamaño del efecto mediano (Ver Tabla 4).

Tabla 3.
Análisis Intergrupar de las Habilidades Académicas en el Posttest

Característica		Grupo Experimental (n=19)	Grupo Control (n=19)	Prueba U de Mann Whitney	Valor p	G de Hedges
Lectura precisión	Silabas	8,0 (7,0)	6,0 (8,0)	66,5	,001	0,983
	Palabras	11,0 (8,0)	10,0 (8,0)	78,0	,002	0,719
	No Palabras	8,0 (6,0)	6,0 (6,0)	79,5	,002	0,950
	Oraciones	10,0 (10,0)	8,0 (10,0)	109,0	,037	0,600
	Palabras con error Lectura en voz alta	0,0 (33,0)	2,0 (22,0)	111,0	,043	0,257
Comprensión lectora	Comprensión lectura en voz alta	8,0 (8,0)	6,0 (8,0)	130,5	,146	0,523
Velocidad lectora	Velocidad lectura voz alta	35,0 (51,0)	24,0 (93,0)	96,0	,013	0,588
Escritura precisión	Nombre	2,0 (0,0)	2,0 (0,0)	180,5	1,00	0,000
	Silabas	6,0 (7,0)	5,0 (8,0)	103,0	,023	0,775
	Palabras	4,0 (5,0)	4,0 (5,0)	120,5	,080	0,564
	No palabras	6,0 (8,0)	4,0 (8,0)	147,0	,339	0,319
	Oraciones	8,0 (15,0)	4,0 (15,0)	144,0	,297	0,363
	Palabras con errores en la copia	8,0 (85,0)	7,0 (18,0)	160,0	,563	0,332
Velocidad escritura	Velocidad copia de un texto	2,0 (5,4)	1,8 (15,9)	156,5	,488	0,044
Aritmética conteo	Conteo	6,0 (4,0)	6,0 (4,0)	151,5	,402	0,272
Aritmética manejo numérico	Lectura de números	3,0 (3,0)	3,0 (4,0)	171,0	,795	0,060
	Dictado de números	3,0 (5,0)	3,0 (2,0)	139,0	,234	0,506
	Comparación de números	2,0 (5,0)	2,0 (6,0)	173,0	,840	0,157
	Ordenamiento de números	0,0 (7,0)	1,0 (6,0)	142,5	,271	0,340
Calculo mental	Cálculo mental	3,0 (4,0)	2,0 (4,0)	157,5	,506	0,343
	Cálculo escrito	2,0 (2,0)	2,0 (3,0)	147,0	,339	0,283

Nota. Los datos son presentados como mediana (MD) y Rango (R). Tamaño del efecto g de Hedges < 0,2 = Pequeño; < 0,5 = Mediano; > 0,8 = grande.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4.
Análisis a Nivel Pre-test y Post-test Habilidades Académicas (Grupo control)

Característica		Pre-test (n=19) Mdn (Rango)	Pos-test (n=19) Mdn (Rango)	Z	p Valor	G de Hedges	1-β
Lectura precisión	Silabas	1,0 (8,0)	6,0 (8,0)	-3,536	,000	2,003	1
	Palabras	3,0 (7,0)	10,0 (8,0)	-3,837	,000	2,374	1
	No Palabras	0,0 (5,0)	6,0 (6,0)	-3,837	,000	2,384	1
	Oraciones	0,0 (6,0)	8,0 (10,0)	-3,417	,001	1,987	,999
	Palabras con error Lectura en voz alta	35,0 (32,0)	2,0 (22,0)	-3,830	,000	3,334	1
Comprensión lectora	Comprensión lectura en voz alta	0,0 (8,0)	6,0 (8,0)	-3,246	,001	1,625	,999
Velocidad lectora	Velocidad lectura voz alta	0,0 (36,0)	24,0 (93,0)	-3,823	,000	1,452	,996

Característica		Pre-test (n=19) Mdn (Rango)	Pos-test (n=19) Mdn (Rango)	Z	p Valor	G de Hedges	1-β
Escritura precisión	Nombre	2,0 (2,0)	2,0 (0,0)	-1,000	,317	0.323	,252
	Silabas	1,0 (2,0)	5,0 (8,0)	-3,736	,000	2.182	,999
	Palabras	0,0 (1,0)	4,0 (5,0)	-3,851	,000	3.256	1
	No palabras	0,0 (3,0)	4,0 (8,0)	-3,836	,000	2.421	1
	Oraciones	0,0 (0,0)	4,0 (15,0)	-3,438	,001	2.173	,999
	Palabras con errores en la copia	85,0 (77,0)	7,0 (18,0)	-3,828	,000	4.158	1
Velocidad escritura	Velocidad copia de un texto	0,0 (1,0)	1,8 (15,9)	-3,825	,000	1.046	,935
Aritmética conteo	Conteo	5,0 (5,0)	6,0 (4,0)	-2,475	,013	0.900	,859
Aritmética manejo numérico	Lectura de números	3,0 (3,0)	3,0 (4,0)	-2,000	,046	0.570	,532
	Dictado de números	3,0 (3,0)	3,0 (2,0)	-2,124	,034	0.629	,601
	Comparación de números	0,0 (2,0)	2,0 (6,0)	-2,697	,007	0.862	,831
	Ordenamiento de números	0,0 (4,0)	1,0 (6,0)	-2,825	,005	0.900	,859
Cálculo mental	Cálculo mental	2,0 (3,0)	2,0 (4,0)	-2,309	,021	0.541	,497
	Cálculo escrito	1,0 (2,0)	2,0 (3,0)	-3,095	,002	1.029	,928

Nota. Los datos son presentados como mediana (MD) y Rango (R). Tamaño del efecto g de Hedges < 0,2 = Pequeño; < 0,5 = Mediano; > 0,8 = grande.

Fuente. Elaboración propia.

En la medición de las habilidades académicas antes y después del programa de estimulación neuropsicológica, el grupo experimental mostró cambios significativos en todos los componentes de la lectura y de la escritura con un nivel de efecto grande, en cuanto a los componentes de matemáticas se observaron cambios en conteo, dictado de números, comparación de números, ordenamiento de números y cálculo mental, no se observaron cambios significativos en lectura de números y cálculo escrito (Ver Tabla 5).

Tabla 5.

Análisis a nivel pre-test y post-test habilidades académicas (Grupo experimental)

Característica		Pre-test (n=19) Mdn (Rango)	Pos-test (n=19) Mdn (Rango)	Z	p Valor	G de Hedges	1-β
Lectura precisión	Silabas	0,0 (8,0)	8,0 (7,0)	-3,790	,000	3.254	1
	Palabras	3,0 (7,0)	11,0 (8,0)	-3,879	,000	4.364	1
	No Palabras	0,0 (7,0)	8,0 (6,0)	-3,878	,000	3.988	1
	Oraciones	0,0 (6,0)	10,0 (10,0)	-3,858	,000	3.972	1
	Palabras con error Lectura en voz alta	35,0 (31,0)	0,0 (33,0)	-3,876	,000	4.210	1
Comprensión lectora	Comprensión lectura en voz alta	0,0 (4,0)	8,0 (8,0)	-3,896	,000	3.659	1
Velocidad lectora	Velocidad lectura voz alta	0,0 (31,0)	35,0 (51,0)	-3,823	,000	3.170	1
Escritura precisión	Nombre	2,0 (2,0)	2,0 (0,0)	-2,236	,025	0.822	0,799
	Silabas	1,0 (7,0)	6,0 (7,0)	-3,735	,000	2.637	1
	Palabras	1,0 (5,0)	4,0 (5,0)	-3,843	,000	1.947	,999
	No palabras	1,0 (5,0)	6,0 (8,0)	-3,848	,000	2.092	,999
	Oraciones	0,0 (7,0)	8,0 (15,0)	-3,857	,000	2.914	1
	Palabras con errores en la copia	85,0 (81,0)	8,0 (85,0)	-3,728	,000	3.747	1
Velocidad escritura	Velocidad copia de un texto	0,0 (2,0)	2,0 (5,4)	-3,832	,000	2.040	,999
Aritmética conteo	Conteo	5,0 (4,0)	6,0 (4,0)	-3,671	,000	1.467	,997

Característica		Pre-test (n=19) Mdn (Rango)	Pos-test (n=19) Mdn (Rango)	Z	p Valor	G de Hedges	1-β
Aritmética manejo numérico	Lectura de números	4,0 (2,0)	3,0 (3,0)	-0,165	,869	0.062	,072
	Dictado de números	2,0 (4,0)	3,0 (5,0)	-2,980	,003	1.058	,939
	Comparación de números	0,0 (3,0)	2,0 (5,0)	-2,201	,028	0.735	,718
	Ordenamiento de números	0,0 (5,0)	0,0 (7,0)	-2,414	,016	0.435	,372
Cálculo mental	Cálculo mental	2,0 (3,0)	3,0 (4,0)	-2,795	,005	0.944	,887
	Cálculo escrito	2,0 (2,0)	2,0 (2,0)	-1,155	,248	0.395	,327

Nota. Los datos son presentados como mediana (MD) y Rango (R). Tamaño del efecto g de Hedges < 0,2 = Pequeño; < 0,5 = Mediano; > 0,8 = grande.

Fuente. Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Diversos estudios han analizado el efecto de programas de estimulación cognitiva en el desarrollo de las habilidades cognitivas y/o académicas, sin embargo, gran parte de estas investigaciones se han realizado desde el enfoque clínico de la neuropsicología, apartado del escenario educativo, específicamente en la práctica de aula y del impacto que estos puedan tener en el desarrollo escolar.

Por tanto, esta investigación tuvo como objetivo general, analizar el efecto de un programa de intervención neuropsicológica en el desempeño de las habilidades académicas de lectura, escritura y matemáticas en un grupo de niñas y niños de primer grado de básica primaria de una institución educativa pública. Se intentó poner a prueba la efectividad del programa de estimulación neuropsicológica en una muestra de 38 niños y niñas, 19 que conformaron el grupo experimental y 19 que hicieron parte del grupo control, matriculados en el primer grado de básica primaria, con edades entre los 5 a los 6 años.

Para esto, se analizó en un primer momento los resultados de la valoración inicial, evaluación pretest, que arrojó características de homogeneidad en los componentes para lectura, escritura y matemáticas, con algunas diferencias en dos de las subpruebas de escritura como fueron escritura de palabras y escritura de no palabras, que presentaron mejor desempeño en el grupo experimental, las demás subpruebas de este dominio no presentaron diferencias significativas.

Posterior a la aplicación del programa de estimulación neuropsicológica, se identificaron diferencias significativas entre ambos grupos en lectura y escritura, específicamente en los componentes de lectura de sílabas y no palabras con un tamaño del efecto grande; palabras, oraciones y velocidad lectora con tamaño del efecto mediano y palabras con error en lectura en voz alta y velocidad lectora con tamaño del efecto pequeño. En el caso de la escritura, la diferencia se presentó en la escritura de sílabas, con efecto del tamaño mediano. Los resultados anteriores permiten confirmar la hipótesis acerca de que la aplicación de un programa de intervención neuropsicológica en el ciclo escolar inicial mejora la adquisición de las habilidades académicas básicas en lectura, escritura y matemáticas en un grupo de niños, teniendo en cuenta que solo en la lectura y en una subprueba de la escritura se obtuvo un impacto importante posterior al entrenamiento.

Este hallazgo, es consistente con los resultados de otros estudios que señalan la relevancia que tienen las funciones neuropsicológicas en el aprendizaje de las habilidades académicas fundamentales, en particular con la lectura en los componentes de precisión y velocidad lectora. Un ejemplo de ello, son las evidencias que han demostrado que las habilidades para identificar y discriminar palabras, reconocer palabras conocidas y palabras menos frecuentes correlaciona de manera significativa con el desempeño de la atención visual selectiva, la sostenida y la espacial (De Abreu et al., 2017; Ison & Korzeniowski, 2016; Roselli, et al., 2006; Saj & Barisnikov, 2015). Desde este punto de vista, la atención cumple un papel importante en el proceso de aprendizaje, necesaria para llevar a cabo actividades de tipo sensorial, cognitiva o motora funcionando como un filtro encargado para seleccionar, priorizar, procesar y supervisar la información, desechando e inhibiendo las informaciones no deseadas (Portellano, 2005; Portellano & García, 2014).

La identificación de fonemas, adición de fonemas, lectura de palabras, lectura de no palabras, la segmentación silábica, la detección de la rima y la velocidad de lectura de palabras y no palabras se relaciona con el desarrollo del lenguaje oral y la velocidad para nombrar (Aguilar et al., 2010; Arango-Tobón et al., 2018; González et al., 2013). El lenguaje tiene una importante función reguladora en el aprendizaje escolar debido a que permite la forma en que se expresa el pensamiento (Allignani et al., 2011), ya que, además de ello, mediante el lenguaje el niño comunica la información a los demás y regula su vida en general mediante la organización y expresión de sus emociones (Quintanar & Silovieva, 2002).

La capacidad para discriminar y reconocer signos como figuras, letras, palabras y números se encuentra estrechamente relacionada con las habilidades perceptuales visuales y la memoria visual (Pino & Bravo, 2005). En edades escolares tempranas entre los 6 a 8 años, es mucho mayor el compromiso de estos dominios en las actividades de lectura de palabras y comprensión de lectura (De la Calle, 2019).

Otros estudios demostraron la relación de las funciones ejecutivas en la comprensión de lectura, específicamente aquellas derivadas de la memoria de trabajo y la fluidez verbal, aspecto que no fue encontrado en la presente investigación (Arán-Filippetti & López, 2016), lo cual coincide con el trabajo realizado por Bernal-Ruiz et al. (2020) quienes no encontraron efectos significativos en las habilidades académicas, posterior a un programa de entrenamiento en las funciones ejecutivas durante 3 meses.

Lo anterior puede indicar que la intervención temprana en las funciones neuropsicológicas antes mencionadas, se convierten en una estrategia de apoyo para el aprendizaje en las habilidades académicas que deben estar en interacción con otros factores determinantes mencionados en la evidencia científica como son las metodologías de enseñanza y las estrategias lectoras (Bravo, 2000, 2018), por lo cual la participación y abordaje del docente en cada una de estas se convierte en un apoyo fundamental (Pascual et al., 2018).

En el análisis intragrupal se observó que ambos grupos presentaron mejoras significativas en las habilidades académicas entre la primera y segunda medición, por su parte el grupo control no presentó diferencias en la escritura del nombre y el grupo experimental no mostró diferencias en la lectura de números y el cálculo escrito. El tamaño del efecto fue grande en el mayor número de componentes tanto en el grupo control como en el experimental, lo que demuestra que factores

como el proceso de escolarización afecta positivamente el desarrollo de las habilidades académicas básicas en un lapso de siete meses, donde los niños y niñas pudieron adquirir importantes aprendizajes acorde a los procesos curriculares institucionales; sin embargo, en este caso, el efecto del programa aportó de manera significativa al desempeño de las habilidades en lectura en precisión, menores errores en lectura y velocidad lectora; y en escritura en la escritura de sílabas.

Las mejoras en el desempeño de la lectura coinciden con lo propuesto por Ghiglione et al. (2011), quienes, a través de un programa de intervención neuropsicológica, pretendieron demostrar que se puede favorecer el desarrollo cognitivo niños y niñas en riesgo de pobreza mediante la adaptación de estrategias al currículo escolar, concluyendo que después de la intervención, los niños pudieron acceder a la lectura de palabras. Adicionalmente otros entrenamientos demostraron la mejora en el reconocimiento del fonema inicial, medio y final (Velarde et al., 2012) e incluso de las habilidades matemáticas (Fernández-Abella et al., 2019). Esto significa que la lectura no emerge de manera repentina en un proceso de apropiación cultural que se da en el ambiente escolar, como lo describió Bravo en 2003, sino que hace parte de unos repertorios cognitivos que sirven de sustento a este aprendizaje.

Los resultados de este estudio apoyan la relevancia que tendría el desarrollo de programas de intervención neuropsicológica en el contexto del aula, pensado desde diversos objetivos, primero, como alternativa para favorecer el desarrollo cognitivo al ingreso del proceso escolar, teniendo en cuenta las diferencias socio económicas que generan desventajas en niños en situaciones de pobreza, segundo, como programa de prevención ante posibles riesgos de dificultades en el aprendizaje, lo cual disminuiría futuras acciones correctivas y tercero como estrategia para potenciar y optimizar los recursos cognitivos necesarios para el desarrollo de habilidades académicas básicas necesarias para el éxito escolar (De Abreu et al., 2017; Ison & Korzeniowski, 2016).

Además de lo anterior, es importante que este tipo de programas hagan parte del currículo escolar como una forma de precursores básicos de aprendizaje, que pueda ser abordado en el programa de enseñanza de los primeros años escolares y que sea dirigido por los docentes, sin que sea necesario contar con profesionales en psicología o neuropsicología para ello (Aglío, 2016).

Como consideraciones finales, se puede resaltar que un programa de estimulación neuropsicológica aplicado a niños de primer grado de primaria tiene efectos positivos tanto en el desarrollo cognitivo como en el aprendizaje de habilidades básicas como la lectura, elemento que se suma a los factores escolares, familiares y sociales que todo niño requiere para avanzar en su proceso escolar. La participación de la familia, en el conocimiento de las habilidades cognitivas y su importancia en el desarrollo escolar apoya la concientización de estos precursores en el contexto del hogar.

Esta investigación presenta varias limitaciones para su interpretación, la primera es que fue realizada con un grupo seleccionado a conveniencia, de estrato socioeconómico 1 y 2, de un colegio público, por lo tanto, los resultados no son generalizables. El número de participantes se fue reduciendo en el trayecto del estudio debido a los retiros de los estudiantes de la institución,

o inasistencias continuas, por lo cual se terminó con una muestra de 38 niños. Las dinámicas propias de las instituciones educativas como la desescolarización por motivos administrativos o eventos internos llevaron a que se interrumpiera la intervención entre un día y otro, lo cual no estaba previsto en el programa.

Contribuciones de autoría: Astrid Ayala, responsable del diseño, ejecución y análisis de la investigación.

Conflictos de intereses: La autora declara que no tiene conflictos de intereses que involucren los resultados del presente estudio.

Fuentes de financiamiento: Proyecto autofinanciado.

Agradecimientos: La autora agradece la Institución Educativa Cadena Las Playas en Apartadó, Antioquia, por apoyar la ejecución del proyecto con la participación de los niños, niñas, docentes, directivos y padres de familia.

REFERENCIAS

- Aglio, B. (2016). Programa de estimulación para el desarrollo de las funciones ejecutivas en preescolares. En I.Leal, C. Gordinho, S. Maraques, P. Vitoria & J.L. Pais (Eds.), *Atas Do 11 Congresso Nacional De Psicologia Da Saúde* (1ª ed.) (pp 105-115). Sociedade Portuguesa de Psicologia da Saúde.
- Aguilar, M., Navarro, J.I., Menacho, I., Alcalde, C., Marchena, E. & Ramiro P. (2010). Velocidad de nombrar y conciencia fonológica en el aprendizaje inicial de la lectura. *Psicothema*, 22, 436-442.
- Allignani, G., Granovsky, G. & Iroz, M. (2011). Evaluación lenguaje en el niño nacido prematuro. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 30(1), 8-9. <http://www.redalyc.org/pdf/912/91218702002.pdf>
- Arán-Filippetti, V. (2012). Estrato socioeconómico y habilidades cognitivas en niños escolarizados: variables predictoras y mediadoras. *Psyche*, 21(1), 3-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282012000100001>
- Arán-Filippetti, V. & López, M. (2016). Predictores de la Comprensión Lectora en Niños y Adolescentes: El papel de la Edad, el Sexo y las Funciones Ejecutivas. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 10(1), 23-44.
- Arango-Tobón, O., Pinilla, G., Gaviria, T., Puerta, I., Olivera-La Rosa, A., Ardila, A., Matute, E. & Rosselli, M. (2018). Relación entre lenguaje expresivo y receptivo y habilidades prelectoras. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 50(3), 135-144. <https://doi.org/10.14349/rlp.2018.v50.n3.1>
- Araya-Pizarro, S. & Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e312. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>

- Arnedo, M., Montes, A., Bembibre, J. & Triviño, M. (2015). *Neuropsicología infantil a través de casos clínicos*. Editorial Médica Panamericana.
- Ashton, R. (2015). Educational Neuropsychology. En *Neuropsychological Rehabilitation of Childhood Brain Injury* (pp. 237-253). Palgrave Macmillan UK.
- Bernal-Ruiz, F., Rodríguez-Vera, M. & Ortega, A. (2020). Estimulación de las funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico en escolares de primero básico. *Interdisciplinaria*, 37(1), 1-36. <http://dx.doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.6>
- Bravo, L. (2018). El Paradigma de las Neurociencias de la Educación y el Aprendizaje del Lenguaje Escrito: Una Experiencia de 60 Años. *Psykhé*, 27(1), 1–11. <https://doi.org/10.7764/psykhe.27.1.1101>
- Bravo, L. (2014). Psicología cognitiva y neurociencias de la educación en el aprendizaje del lenguaje escrito y de las matemáticas. *Revista de investigación en Psicología*, 17(2), 1-37.
- Bravo, L. (2003). *Lectura inicial y psicología cognitiva*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Bravo, L. (2000). Los procesos cognitivos en el aprendizaje de la lectura inicial. *Pensamiento Educativo*, 27(2), 49–68. <https://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/25999>
- Cuervo, A. & Ávila, A. (2010). Neuropsicología infantil del desarrollo: detección e intervención de trastornos de la infancia. *Revista Iberoamericana de psicología: ciencia y tecnología*, 3(2), 59-68. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.3206>
- D'Amato, R. (1990). A Neuropsychological Approach to School Psychology. *School Psychology Quarterly*, 5(2), 141-160.
- De Abreu, E., Viapiana, V., Hess, A., Gonçalves, H., Sartori, M., Giacomoni, C., Stein, L. & Fonseca, R. (2017). Relação entre Atenção e Desempenho em Leitura, Escrita e Aritmética em Crianças. *Avaliação Psicológica*, 16(4), 458-467. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2017.1604.12989>
- De la Calle Cabrera, A., Guzmán-Simón, F., & García-Jiménez, E. (2019). Los precursores cognitivos tempranos de la lectura inicial: un modelo de aprendizaje en niños de 6 a 8 años. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 345–361. <https://doi.org/10.6018/rie.37.2.312661>
- Fernández-Abella, R., Peralbo-Uzquiano, M., Durán-Bouza, M., Brenlla-Blanco, J. & García-Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en la educación infantil. *Revista de psicodidáctica*, 24(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.09.002>
- Fuentes, A. & Collado, J. (2019). Fundamentos epistemológicos transdisciplinares de educación y neurociencia. *Sophia: Colección de la Educación*, 26(1), 82-113. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.0>
- Ghiglione, M., Arán-Filippetti, V., Manucci, V. & Apaz, A. (2011). Programa de intervención, para fortalecer funciones cognitivas y lingüísticas, adaptado al currículo escolar en niños en riesgo por pobreza. *Interdisciplinaria*, 28(1), 17-36.

- González, R., López, S., Vilar, J., & Rodríguez López-Vázquez, A. (2013). Estudio de los predictores de la lectura. *Revista de Investigación en Educación*, 11(2), 98-110.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed.). McGraw-Hill.
- Hermida, M., Segretin, M., Lipina, S. & Colombo, J. (2010). Abordajes neurocognitivos en el estudio de la pobreza infantil: consideraciones conceptuales y metodológicas. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica*, 10(2), 205-225.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2018). *Resultados Nacionales: Saber 3, 5 y 9, 2012-2017*. <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1642471/Informe+nacional+saber+569+2012+2017.pdf/3c2c0f89-2c7b-6702-7c0f-226426961bd6?version=1.0&t=1647374833904>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2021). *Resultados agregados examen saber 11 – 2021*. https://portalicfespruebas.icfes.gov.co/documents/39286/2372121/Resumen+infogra%C3%81fico+-+Resultados+agregados+del+examen+Saber+11+-+2021_.pdf/c69f4a99-5c03-5779-4c24-80c19a51d3bf?t=1648054186418
- Ison, M. & Korzeniowski, C. (2016). El rol de la atención y percepción viso espacial en el desempeño lector en la mediana infancia. *Psykhē*, 25(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.7764/psykhe.25.1.761>
- Lipina, S., Hermida, M. & Segretin, M. (2010). Neuroscience and education: Towards the construction of interactive bridges. *Rev Neurol*, 50(3), 179-186.
- Lipina, S. & Segretin, M. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de la Educación*, 21(2), 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.003>
- Martín-Lobo, P. & Arantzazu, F. (2015). La intervención desde la base neuropsicológica y metodologías que favorecen el rendimiento escolar. En P. Martín-Lobo (Ed.), *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp. 14-33). Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa.
- Martín-Lobo, P. (2017). Proyectos de Neuropsicología en las aulas: experiencias e investigaciones. *ReiDoCrea*, 6(2), 31-39. <http://dx.doi.org/10.30827/Digibug.47143>
- Martinez-Alvarez, I. (2019). Neuropsicología de las estrategias de aprendizaje y la atención en alumnos de 6º de Educación Primaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles*, 12(24), 63-76. <https://doi.org/10.55777/rea.v12i24.1330>
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Ostrosky, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI (Child Neuropsychological Assessment)*. Manual Moderno/Universidad de Guadalajara/UNAM.
- Mazzoni, C.C., Stelzer, F., Cervigni, M.A. & Martino, P. (2014). Impacto de la pobreza en el desarrollo cognitivo: un análisis teórico de dos factores mediadores. *Liberabit*, 20(1), 93-100.

- Ministerio de Educación Nacional (2022). *Deserción escolar en Colombia: análisis, determinantes y política de acogida, bienestar y permanencia*. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_34.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Lenguaje.pdf.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2016). *La educación en Colombia*. http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/oecd_educacion_en_colombia_aspectos.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019). *Resultados PISA 2018*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Pascual, M., Madrid, D. & Estrada-Vidal, L. (2018). Factores predominantes en el aprendizaje de la iniciación a la lectura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23 (79), 1121-1147.
- Pérez-Puellez, L. (2021). Neurociencia educativa: un nuevo desafío para los educadores. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 12(2), 157-173.
- Pherez, G., Vargas, S. & Jerez, J. (2017). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.1/a10>
- Pimentel, M. & Córdova, T. (2019). Evaluación neuropsicológica en educación básica para la detección de trastornos asociados al neurodesarrollo. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 02, 45-50.
- Pino, M. & Bravo, L. (2005). Visual Memory as Predictor of Reading Acquisition. *Psykhé*, 14(1), 47-53. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282005000100004>
- Portellano, J. (2016). Estimulación neurocognitiva en el aula: propuesta de intervención. *POLIBEA*, 119, 12-18.
- Portellano, J. & García-Alba, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Síntesis.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Mc Graw Hill.
- Quintanar, L. & Solovieva. (2002). Análisis neuropsicológico de los problemas de lenguaje. *Revista de psicología general y aplicada*, 55(1), 67-87.
- Rhenals-Ramos, J. (2021). Contribuciones de la Neuropsicología a nivel educativo: un análisis teórico y reflexivo. *Ciencia y Educación*, 5(3), 117-127. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i3.pp117-127>
- Rosselli, M. & Ardila, A. (2016). Historia de la neuropsicología infantil. *EduPsykhé*, 15(1), 5-13.

- Rosselli, M., & Matute, E. (2011). La neuropsicología del desarrollo típico y atípico de las habilidades numéricas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 123-140.
<http://nebula.wsimg.com/3a07ffb454bda58d5ce6302979a362e6?AccessKeyId=F7A1C842D9C24A6CB962&disposition=0&alloworigin=1>
- Rosselli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Revista de Neurología*, 42(4), 202-210.
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010) *Neuropsicología del Desarrollo Infantil*. Manual Moderno.
- Rosselli, M., Matute, E. & Beltrán, M. (2021). La relevancia de la evaluación neuropsicológica en el niño de edad preescolar. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 21(1), 43-62.
- Saj, A. y Barisnikov, K. (2015). Influence of spatial perception abilities on Reading in school-age children. *Cogent Psychology*, 2: 1049736
<http://dx.doi.org/10.1080/23311908.2015.1049736>
- Segretin, M., Lipina, S., Hermida, M., Sheffield, T., Nelson, J., Espi, K. & Colombo, J. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in Psychology*, 5(205).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00205>
- Valerio, G., Jaramillo, J., Caraza, R. & Rodríguez, R. (2016). Principios de neurociencia aplicados en la educación universitaria. *Formación Universitaria*, 9(4), 75-82.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000400009>
- Vargas, R. (2018). Neurociencias y educación: brechas, desafíos y perspectivas. *Revista Papeles*, 10(20), 39-52.
- Velarde, E., Canales, R., Meléndez, M. & Lingán, S. (2012). Programa de estimulación de las habilidades prelectoras en niños y niñas de educación inicial de la Prov. Constitucional del Callao Perú. *Investigación Educativa*, 15(27), 53-73.
- Zadina, J. (2015). The emerging role of educational neuroscience in education reform. *Psicología educativa*, 21(2), 71-77.
<https://journals.copmadrid.org/psed/art/j.pse.velarde2015.08.005>