

Aplicación de la Neurociencia del Lenguaje en la enseñanza de la lectura y escritura en estudiantes con necesidades educativas específicas

Application of Language Neuroscience in the teaching of reading and writing for students with special educational needs

Tema General (Ingles)

AUTORES

Francisco Javier Toscano Cusme

UE Ciudad de Valencia

Los Ríos - Ecuador

cpafranciscotoscano@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-6241-7772>

Liseth Pilar Jiménez Zambrano

Escuela de Educación Básica Eloy Alfaro

Los Ríos - Ecuador

psc.ing.ljimenez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9167-0905>

Marcia Magaly Giler Ruiz

Escuela de Educación Básica Galo Plaza Lazo

Los Ríos - Ecuador

giler.marcia@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-6967-4239>

Margarita Evelin Toscano Medrano

Unidad Educativa San Carlos

Los Ríos - Ecuador

evelyntoscano84@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9343-290>

Gabriela Marisol Soria Yanez

Escuela de Educación Básica Eloy Alfaro

Los Ríos - Ecuador

chica_frents@hotmail.com

<https://orcid.org/0900275777423>

Como citar:

Aplicación de la Neurociencia del Lenguaje en la enseñanza de la lectura y escritura en estudiantes con necesidades educativas específicas. (2025). *Prosperus*, 2(3), 138-157.

Fecha de recepción: 2025-05-12

Fecha de aceptación: 2025-06-12

Fecha de publicación: 2025-07-16



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

El estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la aplicación de estrategias pedagógicas fundamentadas en la neurociencia del lenguaje sobre el desarrollo de la lectura y la escritura en estudiantes con necesidades educativas específicas. La población a la que se dirige el estudio fueron 15 estudiantes de primer grado de una Unidad Educativa en Guayaquil-Ecuador. Para recopilar la información sobre diferentes aspectos relacionados con el dominio Cognitivo-Lingüístico, los procesos Conductuales y Motivacionales, y el Desempeño y Progreso, se diseñaron 3 (tres) instrumentos basados en la escala de Likert de 5 puntos. Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron en su capacidad para reconocer y decodificar palabras tras la intervención, en cuanto a la comprensión lectora, los estudiantes también mostraron avances importantes en entender el contenido de los textos, en relación los procesos conductuales y motivacionales se mejoró notablemente la atención de los estudiantes durante las actividades de lectura y escritura, en cuanto a la motivación y la actitud, los estudiantes mostraron un aumento significativo en su interés, disposición y entusiasmo por las actividades de lectura y escritura tras la intervención. Se evidencia una mejora significativa en la fluidez lectora de los estudiantes, este avance se manifiesta en una lectura más rápida, precisa y con entonación adecuada. Se concluye que, la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la neurociencia demostró ser altamente efectiva en el fortalecimiento de múltiples dimensiones del aprendizaje lector en estudiantes con necesidades educativas específicas.

Palabras clave: Neurociencia del Lenguaje; Lectura; Escritura; Estudiantes; Necesidades Educativas Específicas.



Abstract

The study aimed to evaluate the impact of applying pedagogical strategies based on language neuroscience on the development of reading and writing skills in students with specific educational needs. The target population consisted of 15 first-grade students from an Educational Unit in Guayaquil, Ecuador. To gather information on various aspects related to Cognitive-Linguistic domain, Behavioral and Motivational processes, and Performance and Progress, three instruments were designed using a 5-point Likert scale. The results show that students improved their ability to recognize and decode words after the intervention. Regarding reading comprehension, students also showed significant progress in understanding the content of texts. In terms of behavioral and motivational processes, there was a notable improvement in students' attention during reading and writing activities. As for motivation and attitude, students demonstrated a significant increase in interest, willingness, and enthusiasm for reading and writing activities following the intervention. There was clear evidence of a significant improvement in students' reading fluency, manifesting as faster, more accurate reading with appropriate intonation. It is concluded that the implementation of teaching strategies based on neuroscience proved to be highly effective in strengthening multiple dimensions of reading learning in students with specific educational needs.

Keywords: Language neuroscience; Reading; Writing; Students; Specific educational needs.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Introducción

La neurociencia del lenguaje ha emergido como un campo interdisciplinario fundamental para comprender los procesos cerebrales implicados en la adquisición y desarrollo de la lectura y la escritura en estudiantes; es así que, de acuerdo a Guibo (2020), en las últimas décadas, los avances en neurociencia han permitido conocer las bases fisiológicas y cognitivas que subyacen a estas competencias, aportando herramientas teóricas y metodológicas para optimizar su enseñanza; gracias a estos avances, los docentes pueden conocer qué ocurre en el cerebro cuando los estudiantes se enfrentan a las letras y las palabras por primera vez, lo que permite que la enseñanza sea más cercana a las necesidades reales de los estudiantes.

Sin embargo, la aplicación de la neurociencia del lenguaje requiere una actualización constante de los profesionales de la educación; en tal sentido, la comprensión de los procesos neurobiológicos por los educadores tributa a que los mismos, pueden adaptar sus métodos para respetar los ritmos y necesidades de cada niño, especialmente aquellos que requieren mayor atención; lo que ayuda a crear un entorno amigable; por tanto, en la práctica educativa, la neuroeducación promueve la incorporación de actividades que estimulan los sentidos (Arce y Cruz, 2018). Por eso, entender estos procesos no solo ayuda a mejorar la enseñanza, sino también a respetar los tiempos y necesidades de cada niño, creando ambientes de aprendizajes seguros y motivadores donde puedan desarrollarse plenamente.

Así, la neuroeducación facilita la incorporación de actividades que estimulan los sentidos y las conexiones cerebrales de forma integral, favoreciendo un aprendizaje más significativo y duradero (Segovia, 2021). El Instituto de Capacitación Profesional del Valle (ICAPVAL) (2024), resalta algunas estrategias que activan diversas áreas del cerebro y fortalecen las conexiones neuronales, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico y significativo como la práctica de la lectura en voz alta, actividades como hacer preguntas sobre lo que se lee, dibujar lo que se entiende del texto o crear mapas de ideas ayudan a que los estudiantes conecten mejor la información y la recuerden por más tiempo.

Sin embargo, a pesar de las aportaciones de la neurociencia del lenguaje para la enseñanza de la lectura y la escritura en algunas instituciones se sigue aplicando métodos tradicionales. De la misma manera, hay que tener en cuenta que gran parte del profesorado no ha recibido una formación que le permita poder hacer uso de estrategias basadas en el conocimiento del cerebro



y esto puede ser un obstáculo para que los niños desarrollen de manera efectiva las destrezas lectoras y escritoras. Meneses (2019), afirma que la neuroeducación es capaz de transformar la forma en que los docentes enseñan, en la medida de provocar un cambio tanto emocional como cognitivo en los estudiantes.

Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar el impacto de la aplicación de estrategias fundamentadas en la neurociencia del lenguaje sobre el desarrollo de la lectura y la escritura en estudiantes con necesidades educativas específicas. Concretamente, se busca medir el nivel de mejora en habilidades de lectura y escrituras tras la implementación de actividades que estimulen las conexiones neuronales implicadas en estos procesos.

Abordaje teórico de la investigación

La neurociencia, es definida Leopoldo y Joselevitch (2018), como el análisis sistemático tanto del cerebro como del sistema nervioso; en el contexto educativo, de acuerdo a Morán (2019), nos ayuda a saber cómo intervienen los diversos procesos neurobiológicos dentro de la experiencia de aprendizaje; en este sentido, para entender mejor estos procesos en relación con la lectura y escritura, es fundamental revisar los fundamentos que revelan cómo el cerebro aprende estas habilidades.

En primer lugar, la Teoría del Procesamiento Dual en el ámbito de la neurociencia del lenguaje sostiene que aprender a leer y escribir implica dos vías cerebrales diferentes. Una de ellas es la léxica, que ayuda a reconocer palabras que ya conocemos, asimismo la ruta fonológica, nos permite desglosar las palabras en sonidos, lo cual es fundamental cuando nos encontramos con palabras nuevas; Coltheart (2006), señalan que las áreas del cerebro se activan dependiendo de qué estamos haciendo durante la lectura o la escritura. Por eso, en la enseñanza de la lectura y la escritura, es importante el uso de estrategias que ayuden a fortalecer ambas rutas. Por ejemplo, enseñar cómo se relacionan las letras con los sonidos ayuda a mejorar la ruta fonológica; mientras que exponer a los estudiantes a muchas palabras de uso frecuente y causar que lean con fluidez.

Por otro lado, el Modelo de la Cuerda de Dos Hebras propuesta por Scarborough (2001), sostiene que comprender lo que se lee depende de la integración de dos sistemas: la decodificación y la asimilación del lenguaje. La decodificación se refiere al proceso mediante el cual el lector reconoce y traduce las palabras escritas en sus correspondientes



representaciones fonológicas, lo que implica habilidades como el reconocimiento automático de palabras, la conciencia fonémica y la fluidez lectora. Este sistema es esencial para que el lector pueda acceder al significado del texto de manera eficiente y sin esfuerzo consciente excesivo (Perfetti, 2007).

Por otro lado, la comprensión del lenguaje comprende aspectos complicados y profundos, como el conocimiento del vocabulario, la sintaxis, la semántica y la pragmática. Este sistema permite al lector interpretar el significado de las palabras en contexto, entender las relaciones gramaticales entre ellas y construir una representación mental coherente del texto. Es importante que los niños puedan detectar y reconocer los sonidos del habla, lo cual es esencial porque les permite conectar los fonemas (los sonidos) con las letras o grafemas (sus símbolos escritos). Hacer esa conexión es fundamental para aprender a leer y escribir, ya que les ayuda a decodificar las palabras, entendiendo cómo los sonidos y las letras trabajan juntos para formar el lenguaje escrito. De acuerdo a Defior y Serrano (2011), la conciencia fonológica es la capacidad que tenemos para pensar de manera consciente sobre los sonidos del lenguaje hablado. Esto significa que podemos detectar, dividir y jugar con las distintas partes que componen las palabras, como las sílabas, las rimas y los sonidos. Etchepareborda y Habib (2001), explican que la conciencia fonológica va creciendo poco a poco en los niños durante su infancia, generalmente entre los 3 y los 7 años. Este proceso sigue un orden, comenzando por reconocer palabras completas, luego las sílabas dentro de esas palabras, y finalmente llegando a los sonidos más pequeños, llamados fonemas.

Materiales y métodos

Materiales

Este estudio se realizó siguiendo un diseño cuasi experimental, con la finalidad de evaluar cómo la aplicación de la Neurociencia del Lenguaje puede mejorar la enseñanza de la lectura y escritura en estudiantes con necesidades educativas específicas. La población a la que se dirige el estudio estuvo conformada por 15 estudiantes del primer grado en una Unidad Educativa en Guayaquil-Ecuador. Para recopilar la información sobre diferentes aspectos relacionados con el dominio Cognitivos-Lingüístico, los procesos Conductuales y Motivacionales, y el Desempeño y Progreso, se diseñaron 3 (tres) instrumentos basados en la escala de Likert de 5 puntos, dada su flexibilidad, facilidad de aplicación y capacidad para



captar matices en las percepciones y comportamientos de los estudiantes. A continuación, se detallan los instrumentos para cada dimensión:

Dominio Cognitivo-Lingüístico, se diseñó una Guía de observación estructurada para evaluar reconocimiento y decodificación de palabras, así como comprensión lectora. Se observó de manera sistemática las sesiones de lectura y escritura, registrando comportamientos específicos relacionados con la identificación correcta y rápida de palabras, la aplicación de reglas fonológicas para decodificar, y la capacidad para responder preguntas sobre el contenido de textos. Se utiliza una lista de cotejo con indicadores claros y una escala tipo Likert (1 = muy bajo a 5 = muy alto) para calificar el desempeño en cada aspecto.

Procesos Conductuales y Motivacionales; se utilizó una escala de observación para atención y motivación durante actividades lectoras y escritoras; se registró la atención sostenida de los estudiantes durante las actividades, su participación activa y la actitud mostrada hacia las tareas. Para ello, se utiliza una escala Likert puntuando del 1 al 5 según la frecuencia o intensidad observada.

Desempeño y Progreso; en este caso se elaboró una rúbrica de evaluación para medir la mejora en la fluidez lectora y la competencia en la expresión escrita; se evaluaron aspectos como la velocidad, precisión y entonación en la lectura, así como la organización, coherencia y vocabulario en la escritura. Cada aspecto se califica en una escala Likert de 1 a 5, facilitando la cuantificación del progreso individual y grupal.

Métodos

Intervención

La intervención se diseñó y aplicó tomando como base los principios de la neurociencia del lenguaje, con un enfoque centrado en las necesidades y características de los estudiantes. Se buscó estimular de manera integral los procesos cerebrales implicados en la lectura y escritura, favoreciendo la conexión entre las distintas áreas sensoriales y cognitivas.

Durante las sesiones, se promovió la activación multisensorial mediante actividades que integraban la manipulación de materiales concretos, ejercicios orales y escritos, y el uso de recursos tecnológicos que facilitaron la atención y la memoria de trabajo. Esta combinación permitió que los estudiantes pudieran relacionar sonidos, letras y movimientos, lo que facilitó



la decodificación y el reconocimiento de palabras. En cuanto a la comprensión lectora, se implementaron sesiones de lectura compartida y dramatización de cuentos, donde los estudiantes escuchaban relatos ilustrados y luego participaban en actividades de discusión y reconstrucción de la historia. Para mantener la atención y fomentar una actitud positiva hacia la lectura y la escritura, se creó un ambiente de aula cálido y motivador, donde se valoró la participación de cada niño mediante refuerzos positivos y retroalimentación constante. Se utilizaron juegos lingüísticos, actividades grupales y dinámicas de colaboración que incentivaron la concentración y el interés sostenido en las tareas.

Análisis estadísticos

En el presente estudio desde un enfoque cuantitativo, se implementó un diseño cuasi-experimental intragrupo, esta perspectiva metodológica se caracterizó porque el mismo grupo de participantes fue expuesto secuencialmente a todas las condiciones experimentales (Quintanilla, 2020); es decir, se evaluó a los sujetos antes y después de la intervención educativa. En el contexto de la neurociencia del lenguaje y la educación, este tipo de diseño posibilitó evaluar con precisión los cambios en dominios cognitivos, lingüísticos, procesos conductuales, motivacionales y de desempeño, atribuyendo los efectos observados a la intervención aplicada.

Resultados

Dominio Cognitivo-Lingüístico

Reconocimiento y Decodificación de Palabras. Los resultados obtenidos (Tabla 1), reflejan claramente el impacto positivo de la intervención en las habilidades de los estudiantes para reconocer y decodificar palabras. Antes de la intervención, los estudiantes tenían un promedio de 2,93 en sus puntuaciones, y después de la intervención, este promedio se incrementó, indicando una mejora significativa. Además, la reducción en la varianza, que pasó de 0,92 a 0,50, indica que las puntuaciones de los estudiantes se hicieron más homogéneas tras la intervención. El análisis estadístico con la Prueba T-Student mostró un valor t de -16, y la probabilidad asociada (p) fue extremadamente baja, $2,16 \times 10^{-10}$; este valor permite afirmar que la diferencia en los resultados no ocurrió por casualidad, sino que es estadísticamente muy significativa. Además, el valor t superó ampliamente el límite crítico necesario para considerar los resultados relevantes, reforzando la evidencia de que la intervención tuvo un efecto real y



positivo. En conclusión, la Prueba T-Student evidencia que la intervención aplicada fue efectiva para mejorar las habilidades en reconocimiento y decodificación de palabras en los estudiantes evaluados (Figura1).

Tabla 1.

Prueba T-Student para el reconocimiento y decodificación de palabras

	Reconocimiento y decodificación de palabras (Antes)	Reconocimiento y decodificación de palabras (Después)
Media	2,93333333	4,06666667
Varianza	0,92380952	0,4952381
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,85185923	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-16	
P(T<=t) una cola	1,0803E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	2,1606E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores

Comprensión Lectora. Los resultados de la Tabla 2, revelan que la comprensión lectora mejoró considerablemente después de la mediación. Los estudiantes al principio obtuvieron una puntuación de 2,73, y después, se incrementó a 4,13. Este aumento significativo indica que la intervención fue efectiva para fortalecer una habilidad tan importante para el aprendizaje y el desarrollo académico, como es la comprensión lectora. En segundo lugar, la dispersión de las puntuaciones; a través de la varianza, bajó de 0,35 a 0,27. Esto significa que, además de que en general todos mejoraron, los resultados se volvieron más parecidos entre sí; en otras palabras, la intervención ayudó a que todos los estudiantes alcanzaran niveles similares en comprensión lectora. El análisis estadístico, específicamente la prueba t, confirma la importancia de estos cambios. El valor t obtenido fue -18,33, muy por encima del límite necesario; además, el valor p asociado ($3,49 \times 10^{-11}$ en dos colas) es considerablemente inferior al nivel de significancia convencional ($\alpha = 0,05$), lo que permite rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias y confirmar que la diferencia observada es estadísticamente significativa.

Tabla 2.

Prueba T-Student para comprensión lectora



CC BY-NC-ND 4.0

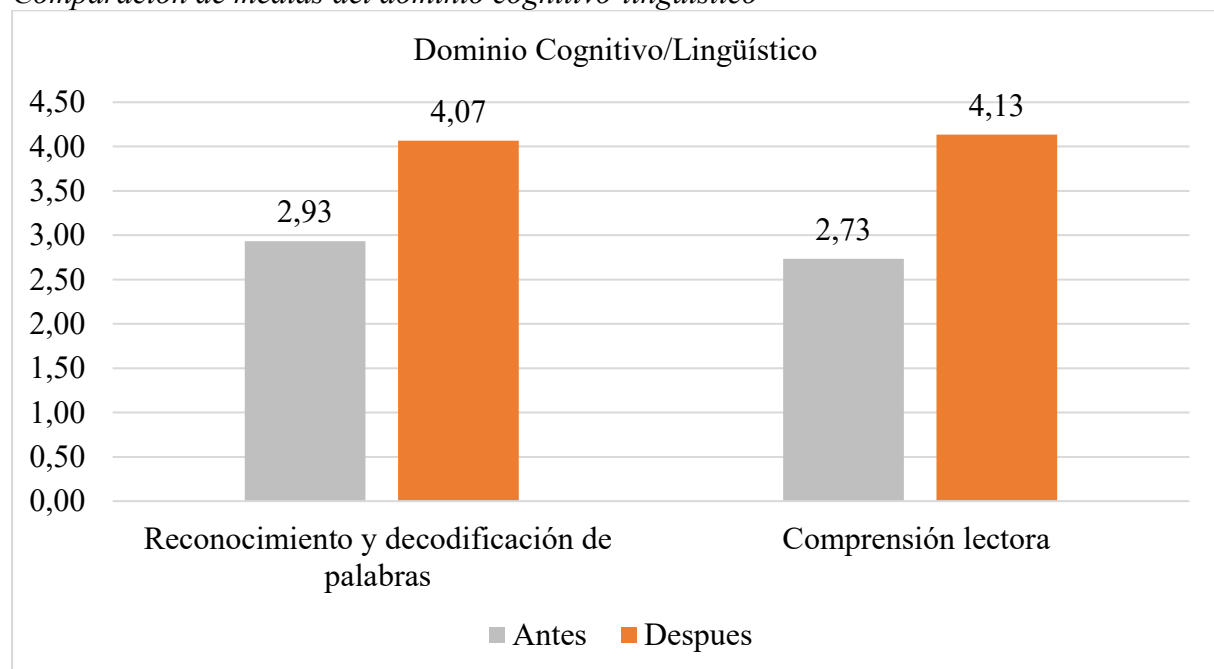
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

	Comprensión lectora (Antes)	Comprensión lectora (Después)
Media	2,73333333	4,13333333
Varianza	0,35238095	0,26666667
Observaciones	15	15
Coeficiente de correlación de Pearson	0,59030128	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-18,3303028	
P(T<=t) una cola	1,7469E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	3,4937E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores

Figura 1.

Comparación de medias del dominio cognitivo-lingüístico



Fuente: Los autores

Procesos Conductuales y Motivacionales

Atención durante Actividades Lectoras y Escritoras. Los resultados (Tabla 3), muestran que la intervención tuvo un efecto positivo en la atención de los estudiantes durante las tareas de lectura y escritura. Esto significa que los estudiantes lograron concentrarse mejor y prestar más



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

atención en estas actividades, lo cual es fundamental para su aprendizaje. El análisis del vínculo entre los puntajes iniciales y los finales, mediante el coeficiente de Pearson de 0,67, muestra que hay una relación positiva moderada. En otras palabras, quienes tenían mejor atención al principio también tendieron a mantener esa tendencia, pero la intervención benefició a todos, con algunos estudiantes mostrando mejoras más notorias.

Por último, los resultados estadísticos también apoyan estos hallazgos. El valor t fue de -14,64, mucho mayor que el valor crítico necesario para afirmar que los cambios son significativos. La probabilidad de que estos resultados hayan ocurrido por casualidad, representada por el p, fue extremadamente baja ($7,00 \times 10^{-10}$). En resumen, los datos muestran claramente que la intervención ayudó a potenciar la atención de los estudiantes durante las actividades de lectura y escritura.

Tabla 3.
Prueba T-Student para Atención durante actividades lectoras y escritoras

	Atención durante actividades (Antes)	Atención durante actividades (Después)
Media	2,6	3,93333333
Varianza	0,68571429	0,35238095
Observaciones	15	15
Coeficiente de correlación de Pearson	0,66842392	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-14,6415505	
P(T<=t) una cola	3,5029E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	7,0059E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores

Motivación y actitud hacia la lectura y escritura. Los resultados muestran que la intervención tuvo un impacto real en la estimulación y la actitud de los estudiantes hacia la lectura y escritura; por tanto, los estudiantes mejoraron en su disposición, interés y entusiasmo por participar en actividades relacionadas con la lectura y la escritura. Los cálculos estadísticos avalan estos resultados, el valor t fue de -18,52, supera ampliamente el valor crítico de t para 14 grados de libertad (2,14 en dos colas). Además, el valor p bajo ($3,04 \times 10^{-11}$), ratifica que la mejora en estas áreas se debe a la intervención realizada. En definitiva, los resultados



demuestran que la intervención fue muy efectiva para elevar el interés, la actitud y la motivación de los estudiantes hacia la lectura y la escritura.

Tabla 4.

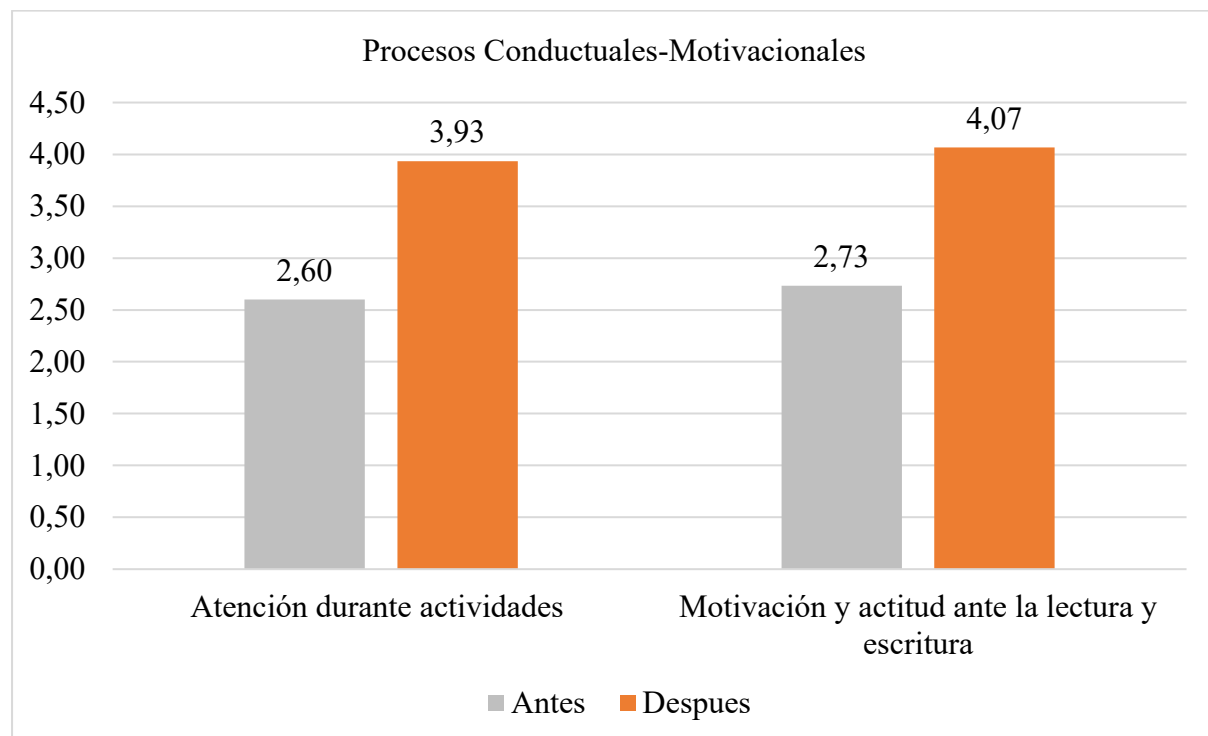
Prueba T-Student para Motivación y actitud hacia la lectura y escritura

	Motivación y actitud (Antes)	Motivación y actitud (Después)
Media	2,73333333	4,06666667
Varianza	0,78095238	0,4952381
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,8346183	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-18,5202592	
P(T<=t) una cola	1,5202E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	3,0404E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores

Figura 2.

Comparación de medias de los procesos conductuales-motivacionales



Fuente: Los autores

Desempeño y Progreso

Fluidez Lectora. Los resultados obtenidos (Tabla 5), para la fluidez lectora muestran una mejora significativa tras la intervención; como se observa en el aumento de la media aumentó de 2,67 en la medición inicial a 3,73 en la medición posterior, lo que evidencia un avance notable en la capacidad de los estudiantes para leer con mayor precisión, rapidez y entonación adecuada. Por otro lado, el coeficiente de correlación de Pearson fue de 0,93, lo que representa una relación positiva muy fuerte entre los puntajes obtenidos antes y después de la intervención. Este resultado señala que los estudiantes que inicialmente presentaban mejores niveles de fluidez lectora mantuvieron o mejoraron su desempeño relativo dentro del grupo, y que la intervención benefició de manera consistente a la mayoría de los participantes.

Finalmente, el análisis inferencial arroja un estadístico t de -31, valor que excede ampliamente el valor crítico de t para 14 grados de libertad (2,14 en dos colas). El valor p asociado ($2,65 \times 10^{-14}$ en dos colas) es extremadamente bajo, lo que permite rechazar con contundencia la hipótesis nula de igualdad de medias. En consecuencia, se confirma que la diferencia observada entre las mediciones pre y post intervención es estadísticamente significativa, validando la eficacia de la intervención para mejorar la fluidez lectora en el grupo estudiado.

Tabla 5
Prueba T-Student para fluidez lectora

	Fluidez lectora (Antes)	Fluidez lectora (Después)
Media	2,66666667	3,73333333
Varianza	0,52380952	0,4952381
Observaciones	15	15
Coeficiente de correlación de Pearson	0,93494699	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-31	
P(T<=t) una cola	1,3265E-14	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	2,653E-14	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores



Competencia en la Expresión Escrita. Los resultados de la prueba t-Student para competencia en la expresión escrita (Tabla 6), reflejan una mejora significativa tras la intervención. La media inicial fue de 2,53 y se incrementó a 3,80 después de la intervención, lo que indica un avance relevante en las habilidades de los estudiantes para organizar, estructurar y comunicar ideas por escrito. En cuanto a la dispersión de los datos, la varianza aumentó ligeramente de 0,41 en la medición previa a 0,60 en la medición posterior. Este incremento sugiere que, si bien el promedio grupal mejoró, existió una mayor variabilidad en los niveles de competencia alcanzados tras la intervención, posiblemente debido a diferencias individuales en la asimilación o aplicación de las estrategias de escritura propuestas.

Por otra parte, el coeficiente de correlación de Pearson fue de 0,66, lo que representa una relación positiva moderada entre los puntajes obtenidos antes y después de la intervención. Finalmente, el análisis inferencial muestra un estadístico t de -14,79, valor que supera ampliamente el valor crítico de t para 14 grados de libertad (2,14 en dos colas). El valor p asociado ($6,14 \times 10^{-10}$ en dos colas) es considerablemente menor al umbral de significancia convencional, lo que permite rechazar la hipótesis nula y confirmar que la diferencia entre las medias antes y después de la intervención es estadísticamente significativa. Estos resultados respaldan la eficacia de la intervención para potenciar la competencia en la expresión escrita en los estudiantes.

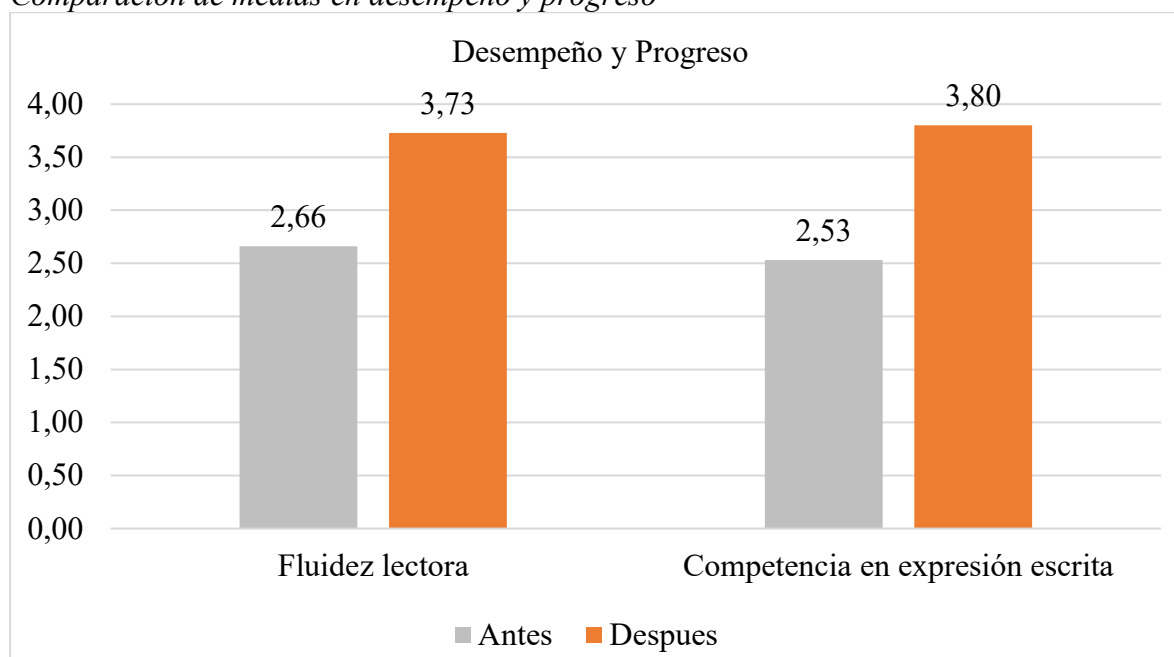
Tabla 6.
Prueba T-Student para competencia en la expresión escrita

	Competencia en expresión escrita (Antes)	Competencia en expresión escrita (Después)
Media	2,53333333	3,8
Varianza	0,40952381	0,6
Observaciones	15	15
Coeficiente de correlación de Pearson	0,66284898	
Diferencia hipotética de las medias	1	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-14,7886004	
P(T<=t) una cola	3,07E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	6,1399E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Los autores



Figura 3.
Comparación de medias en desempeño y progreso



Fuente: Los autores

Análisis de resultados

Dominio Cognitivo-Lingüístico. Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron en su capacidad para reconocer y decodificar palabras tras la intervención, lo que significa que pueden identificar palabras con mayor rapidez y aplicar reglas fonológicas para leerlas correctamente. Desde la neurociencia, esto se explica porque la lectura activa regiones cerebrales especializadas, como el giro fusiforme izquierdo, que se encarga del procesamiento visual de las palabras, y áreas temporales y frontales que vinculan los sonidos con las letras (Bravo, 2016). En cuanto a la comprensión lectora, los estudiantes también mostraron avances importantes en entender el contenido de los textos y responder preguntas relacionadas. Binder et al. (2009), señalan que la comunicación entre áreas cerebrales que integran la memoria, la atención y el razonamiento mejoran la capacidad de los estudiantes para construir significado y retener información.

Procesos Conductuales y Motivacionales. Los resultados indican que la intervención logró mejorar notablemente la atención de los estudiantes durante las actividades de lectura y escritura, puesto que pudieron concentrarse mejor y mantener su foco durante estas tareas, lo



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

cual es esencial para un aprendizaje efectivo. Marí (2016), señala el carácter indispensable de la atención como habilidad previa o simultánea al desarrollo lector. En cuanto a la motivación y la actitud, los estudiantes mostraron un aumento significativo en su interés, disposición y entusiasmo por las actividades de lectura y escritura tras la intervención. La motivación es un factor que influye en el compromiso y la persistencia en el aprendizaje, y está relacionada con la activación de circuitos cerebrales vinculados al sistema de recompensa (Tapia, 2017).

Desempeño y Progreso. Los resultados obtenidos tras la implementación de la intervención evidencian una mejora significativa en la fluidez lectora de los estudiantes, este avance se manifiesta en una lectura más rápida, precisa y con entonación adecuada. Desde una perspectiva neurocientífica, dicha evolución se asocia con procesos de automatización en el reconocimiento de palabras, producto del fortalecimiento en la integración funcional entre las regiones visuales y fonológicas del cerebro (Ruiz y Ruiz, 2023). En cuanto a la expresión escrita, también se observó una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para organizar y comunicar ideas por escrito.

Discusión

La investigación pone de manifiesto una serie de principios clave que reflejan cómo la intervención educativa basada en fundamentos neurocientíficos puede influir positivamente en el desarrollo lector de los estudiantes con mejoras significativas en el reconocimiento de palabras, la fluidez lectora y la comprensión de textos. Si bien la mayoría de los estudiantes mostró avances, se observó una ligera variabilidad en los niveles de competencia alcanzados en la expresión escrita, lo cual apunta que, aunque la intervención fue efectiva en términos generales, existen diferencias individuales en la asimilación y aplicación de las estrategias propuestas.

Los hallazgos de este estudio coinciden con investigaciones previas que destacan la relevancia de la neurociencia en la comprensión de los procesos de lectoescritura y en el diseño de intervenciones educativas eficaces; tales como Bergmann et al. (2022), quienes subrayan que la neurociencia no solo explica los procesos cognitivos, sino también los motivacionales, vinculados a circuitos de recompensa cerebral que influyen en la motivación y actitud hacia el aprendizaje. Del mismo modo, los hallazgos obtenidos por Uyaguari (2019), tras la implementación de diversas estrategias didácticas reflejaron que las evaluaciones realizadas



antes y después de la intervención confirmaron un avance significativo en el desarrollo de habilidades de lectoescritura por parte de los estudiantes.

Teóricamente, el estudio refuerza la postura de la neuroeducación como campo interdisciplinar que aporta herramientas concretas para el diseño de intervenciones pedagógicas efectivas. En la práctica, los hallazgos sugieren implementar programas que integren estimulación cognitiva, motivacional y lingüística desde edades tempranas, adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes.

La intervención logró favorecer el progreso lector de los estudiantes en múltiples dimensiones: reconocimiento de palabras, comprensión, atención, motivación y expresión escrita. Estos logros respaldan el enfoque neuroeducativo como camino viable para potenciar el desarrollo académico, proponiendo una educación más consciente de los procesos cerebrales que subyacen al aprendizaje.

Conclusiones

La implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la neurociencia demostró ser altamente efectiva en el fortalecimiento de múltiples dimensiones del aprendizaje lector en estudiantes con necesidades educativas específicas. A partir del análisis de los dominios cognitivo-lingüístico, conductual-motivacional y de desempeño, se concluyen los siguientes aspectos relevantes:

La intervención logró mejorar la capacidad de los estudiantes para reconocer y decodificar palabras, lo que se traduce en una lectura más rápida y precisa; de igual manera, el progreso en comprensión lectora refleja una integración más efectiva de procesos como la memoria, la atención y el razonamiento.

Se evidenció un aumento notable en la capacidad de atención durante las lecturas, así como en la motivación y disposición, vinculada al sistema de recompensa cerebral, lo que sugiere que leer se convirtió en una experiencia gratificante para los estudiantes.

La mejora en fluidez lectora indica que los estudiantes desarrollaron automatismos en el reconocimiento de palabras, liberando recursos cognitivos para la comprensión. En expresión



escrita, los estudiantes mostraron una mayor capacidad para organizar ideas y comunicarlas con claridad, lo cual consolida el vínculo entre lectura y producción textual.

Referencias bibliográficas

- Arce, K., y Cruz, H. (2018). *Los juegos didácticos y su influencia en el desarrollo de las destrezas lógico matemáticas de niños de 4 años en la Unidad Educativa Particular Mixta "Hacia La Cumbre" del cantón playas durante el periodo lectivo 2017–2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Bergmann, R., Loor, G., Macías, Á., Mora, M. (2022). Neurociencias y la atención de las necesidades educativas especiales en la Institución "Teresa Intriago Delgado. *Revista Educare*, 42-70. file:///C:/Users/Propietario/Downloads/Articulo+3.pdf
- Bravo, L., (2016). El aprendizaje del lenguaje escrito y las ciencias de la lectura. Un límite entre la psicología cognitiva, las neurociencias y la educación. Límite. *Revista Interdisciplinaria de Filosofía y Psicología*, 11(36), 50-59. <https://www.redalyc.org/pdf/836/83646546005.pdf>.
- Binder, J., Desai, R., Graves, W. y Conant, L. (2009). ¿Dónde está el sistema semántico? Una revisión crítica y un metaanálisis de 120 estudios de neuroimagen funcional. *Cerebral Cortex*, 19 (12) 2767-2796. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19329570/>.
- Coltheart, M. (2006). Modelos de doble ruta y conexionista de la lectura: una visión general. *London Review of Education*. 4. 5-17. <https://www.researchgate.net/publication/248933009>.
- Defior, S. y Serrano, F (2011). Procesos fonológicos explícitos e implícitos, lectura y dislexia. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11, (1) 79-94. <https://www.researchgate.net/publication/277264041>.
- Etchepareborda, M. y Habib, M. (2001). Bases neurológicas de la conciencia fonológica: su compromiso en la dislexia. *Rev. Neurol. Clin.*, 2(1): 5-23. <https://www.uma.es/media/files/>.



- Guibo, A. (2020). Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje. *EduSol*, 20(71), 227-233.
<https://www.redalyc.org/journal/4757/475764265018/>
- Instituto de Capacitación Profesional del Valle (ICAPVAL). (2024). *Lectura y neurociencia: Nuevas perspectivas en cómo comprendemos y enseñamos a leer*.
<https://icapval.com/sas/lectura-y-neurociencia-nuevas-perspectivas/>
- Leopoldo, K., y Joselevitch, C. (2018). Computational neuroscience in the study of cognitive processes. *Psicología USP*, 29 (1), 40-49. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-656420160172>
- Mari, M. (2016). *Evolución de los factores implicados en la adquisición y desarrollo de la lectoescritura en niños de 4 a 7 años y su relación con dos métodos de enseñanza de la lectura*. (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Meneses, Nuria. (2019). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, 41(165), 210-216. Epub 16 de abril de 2020.<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59403>
- Morán, M. (2019). Neurociencia, ¿una aliada para mejorar la educación? *Educaweb*.
<https://www.educaweb.com/noticia/2019/01/10/neurociencia-aliada-mejorar-educacion-18676/>
- Perfetti, C. A. (2007). Capacidad de lectura: Calidad léxica para la comprensión. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 357-383. <https://doi.org/10.1080/10888430701530730>.
- Quintanilla, L. (2020). *Fundamentos de investigación en psicología*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Print. Grado. (UNED).
- Ruiz y Ruiz, (2023). Relación entre la neurociencia y la comprensión lectora. *Imaginaria*, 18 (2)46-68. https://revistas.upel.edu.ve/index.php/linea_imaginaria/article/
- Scarborough, H. (2001). Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice. En S. Neuman & D. Dickinson (Eds.), *Handbook of early literacy research* (pp. 97-110). Guilford Press.



Segovia, R. (2021). Aprendizaje y lenguaje con enfoque neurocientífico. *Revista Educación*, 30(59), 189–200. <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/>.

Tapia, A., Anchatuna, A., Cueva, M., Poma, R., Jimenez, S. y Corrales, E. (2017). Las neurociencias. Una visión de su aplicación en la educación. *Open Journal Systems. Revista de entrenamiento*, 4(1), 61-74

Wagner, R y Torgesen, J (1987). La naturaleza del procesamiento fonológico y su papel causal en la adquisición de habilidades lectoras. *Psychological Bulletin*, 101 (2), 192-212. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.192>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>