



Application of Neurodidactics in the Teaching of Reading and Writing in the Early Years of EGB

Aplicación de la Neurodidáctica en la Enseñanza de la Lectoescritura en Primeros Años de la EGB

Para citar este trabajo:

E

Autores:

Nilo Jair Echeverría Bermudes

Ricardo Rodríguez Sparovich

Milagro - Ecuador

nilo.echeverria@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6037-3189>

Verónica Mabel Mera Vera

U.E. Virginia Reyes González

Salinas - Ecuador

mabel.mera@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-5258-0587>

Betsy Yesenia Arreaga Santistevan

Unidad Educativa Dr. Luis Célleri Avilés

La Libertad - Ecuador

betsy.arreaga@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-4074-8952>

Galud Maribel Carrera Ninabanda

Escuela de Educación Básica Amazonas

Los Rios - Ecuador

galud.carrera@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0006-2340-865X>

Nelly Marlene Carrera Ninabanda

E.E.B Manuel Benjamín Carrion

Guaranda - Ecuador

nellym.carrera@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-4046-3315>

Autor de Correspondencia: Nilo Jair Echeverría Bermudes, nilo.echeverria@educacion.gob.ec

RECIBIDO: 23-Abril-2025

ACEPTADO: 07-Mayo-2025

PUBLICADO: 21-Mayo-2025



Resumen

Este artículo examina el uso de principios neurodidácticos en la enseñanza de la alfabetización dentro de los primeros años de la educación primaria de EGB. Como una rama de la pedagogía que utiliza la neurociencia, la neurodidáctica proporciona formas únicas de mejorar las habilidades iniciales de lectura y escritura de un aprendiz. Se revisa la literatura actual con el fin de buscar técnicas neurodidácticas específicas destinadas a desarrollar estas habilidades esenciales, teniendo en cuenta las características neurobiológicas de los jóvenes aprendices. El objetivo general es evaluar el efecto de emplear principios neurodidácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la alfabetización y la numeración de los primeros aprendices de EGB. Se encontró que las metodologías que siguen los ritmos del cerebro, que hacen uso de ventanas neuronales de oportunidad y que fomentan emociones positivas en un ambiente de aprendizaje conducen a una mejor adquisición de las habilidades de alfabetización y escritura.

Palabras clave: Neurodidáctica; lectoescritura; educación básica; neurociencia educativa; estrategias pedagógicas.

Abstract

This article analyzes the application of neurodidactic principles in teaching literacy during the early years of Basic General Education (EGB). Neurodidactics, as a discipline that integrates neuroscience knowledge with pedagogical practices, offers an innovative framework to enhance the initial learning processes of reading and writing. Through an updated bibliographic review, specific neurodidactic strategies for the development of these fundamental competencies are explored, considering the neurobiological characteristics of students at early ages. The general objective is to determine the impact of applying neurodidactic strategies in the teaching-learning process of literacy in the early years of EGB. The results highlight the importance of implementing methodologies that respect brain rhythms, take advantage of neuronal windows of opportunity, and promote emotionally positive environments to facilitate the acquisition of literacy skills.

Keywords: Neurodidactics; literacy; basic education; educational neuroscience; pedagogical strategies.



1. Introducción

En las primeras etapas de la Educación General Básica (EGB), la enseñanza de la lectura y la escritura supone un desafío considerable, ya que es la piedra angular para el aprendizaje que sucederá más adelante en todos los campos del conocimiento. Es durante estos momentos que somos testigos de la emergencia de la neurodidáctica como un nuevo enfoque que conecta los descubrimientos hechos por la neurociencia con las actividades pedagógicas diarias (Briones & Benavides, 2021). Este campo interdisciplinario hace posible justificar las decisiones didácticas de manera científica y, como resultado, desarrollar estrategias educativas que respeten el funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje.

La neurodidáctica asume que saber cómo hacer que el cerebro aprenda amplía las posibilidades de cambiar cómo enseñamos de gran manera (Saquicela, 2022). En el caso específico de las habilidades de lectura y escritura, este enfoque es especialmente útil porque la adquisición de estas habilidades requiere la coordinación de múltiples áreas del cerebro junto con procesos cognitivos complejos que deben ser estimulados de manera apropiada y oportuna.

Como afirman Carrillo y Zambrano (2021), la aplicación de estrategias neurodidácticas en el aula ayuda a atender las múltiples maneras en que los estudiantes aprenden y aumenta las oportunidades para que todos los aprendices exploren y desarrollen su potencial. Sin embargo, a pesar de los avances en la investigación neurocientífica y sus posibles aplicaciones educativas, sigue existiendo un abismo entre el conocimiento y el uso práctico en el aula, particularmente en contextos latinoamericanos (Lipina, 2021).

Este artículo tiene como objetivo analizar cómo los principios de la neurodidáctica pueden ser llevados a la práctica en la enseñanza de la lectura y la escritura en los primeros años de la EGB, localizando estrategias específicas que respondan a las necesidades neurobiológicas de los aprendices en este periodo crítico de desarrollo. El artículo se basa en la literatura actual para examinar las bases neurológicas de la lectura y la escritura y propone líneas de práctica pedagógica que están fundamentadas en evidencia científica.

Fundamentos de la Neurodidáctica

La Neurodidáctica es un campo de estudio relativamente nuevo que integra el conocimiento acerca de la estructura y funcionamiento del cerebro con la pedagogía. Con arreglo a Pallarés-Domínguez (2020), comprendemos que se trata de una disciplina que busca mejorar la forma en la que acontece la enseñanza y el aprendizaje mediante la comprensión de los mecanismos neurobiológicos implicados en la adquisición de saberes. Este enfoque hace posible superar las prácticas educativas que se sustentan en la tradición o en la intuición. Estas se basan en cómo el cerebro aprende, memoriza y procesa la información de manera científica.

Al igual que Zuluaga et al. (2022), podemos afirmar que la neurodidáctica se basa en tres fundamentos: la plasticidad que favorece el aprendizaje; los periodos sensibles, entendidos como momentos óptimos para el desarrollo de determinadas habilidades; y la influencia del medio y las emociones en los niveles más altos del intelecto. Estas suposiciones son particularmente importantes en la enseñanza de la lecto-escritura, pues para esta actividad se requiere una reconfiguración neuronal profunda.

Calzadilla-Pérez y Carvajal (2022) resaltan que la neurodidáctica aplicada a educación inicial implica contar con profesores formados particularmente para descifrar las neurobiologías educativas requeridas por los alumnos, así como para elaborar experiencias de aprendizaje que respondan a dichas necesidades. No obstante, como los autores apuntan, hay grandes dificultades a nivel formativo para los docentes que deseen integrar tales conocimientos de forma responsable y que haga justicia a la ética profesional.



Desarrollo Neurobiológico y Aprendizaje de la Lectoescritura

Se consideraba que la enseñanza de la lectura y la escritura era un proceso más simple y que requería menor dificultad, sin embargo, es un proceso que requiere una gran actuación y coordinación de diferentes partes del cerebro. Goset y Zumelzu (2021) indican que intervienen también áreas del hemisferio izquierdo que están involucradas con la verbalización, tales como Broca y Wernicke, la corteza visual, encargada de observar los grafismos, y la zona motora encargada de la escritura.

Los primeros años de vida son críticos para establecer las bases neurobiológicas que facilitarán el aprendizaje de la lectoescritura. El cerebro, en este periodo, es altamente eficiente debido a la plasticidad que presenta, consiguiendo fortalecer determinadas habilidades mediante conexiones neuronales. Estas posibilidades deben optimizarse, tal como mencionan Briones y Benavides (2021), y se deben fomentar activando realmente las áreas cerebrales que se ubiquen en control.

Según Marín-Mendoza (2020), la alfabetización como proceso transforma literalmente la arquitectura del cerebro, creando incluso circuitos neuronales especializados para decodificar y producir lenguaje escrito. Esta reorganización cerebral depende altamente de la calidad de las experiencias educativas a las que un niño está expuesto, lo que subraya la responsabilidad de construir entornos de aprendizaje que estén enriquecidos neurológicamente.

El Papel de las Emociones en el Aprendizaje de Leer y Escribir

Una contribución significativa de la neurodidáctica fue aceptar la existencia y el impacto de las emociones en los procesos cognitivos. Además, Ramírez (2021) manifiesta que las experiencias emocionales placenteras fortalecen las conexiones neuronales mientras que los estresores o la ansiedad tienden a bloquear los procesos cognitivos necesarios para adquirir habilidades lectoras y escritoras.

De esta manera, las premisas básicas para desarrollar competente desempeño en lectura y escritura dependen de la creación de entornos emocionalmente seguros que a la vez sean estimulantes, tal como permite la libre expresión del aprendiz. Alfaro-Silva y Cortés (2024) resaltan que la asistencia placentera a actividades de lectura y escritura en su mayoría responde a su efecto en el sistema de recompensa cerebral, reforzando la motivación intrínseca y la neuroplasticidad necesaria.

Restrepo et al. (2019) advirtieron sobre las posibles consecuencias que algunos entres educativos estresantes y ciertas metodologías que no responden a los ritmos biológicos y las dinámicas cerebrales del alumno pueden tener en su neurodesarrollo. Los autores hacen énfasis en la mitigación de la ansiedad y la promoción de estados óptimos en la relación aprendizaje-emoción, sobre todo en contextos más vulnerables donde existe la posibilidad de afrontar aún más factores de estrés.

Objetivo General

Analizar los efectos de la implementación de estrategias neurodidácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectura y la escritura en los primeros años de la Educación General Básica.

2. Metodología

Este estudio se realizó en el marco de un estudio cualitativo bibliográfico-documental. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura publicada entre los años 2019-2024 sobre la aplicación de la neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la lectura y la escritura en los primeros años de la educación primaria.



Para la selección de documentos, se utilizaron múltiples bases de datos académicas, dando preferencia a artículos publicados en revistas revisadas por pares, libros y documentos oficiales de organizaciones educativas. Los criterios de inclusión aplicados fueron: relevancia temática, actualidad (publicaciones dentro de los cinco años), rigor metodológico y alineamiento contextual con el panorama educativo latinoamericano, en particular de Ecuador.

El análisis de los documentos se organizó en áreas como: justificación neurocientífica de las competencias de lectura y escritura, estimulación neurodidáctica de las habilidades de lectura y escritura, formación neurodidáctica de docentes en servicio y en formación, y experiencias de implementación contextualizadas variadas. La comprensión integral del tema en estudio se construyó desde diversas perspectivas teóricas y empíricas.

Diagrama de flujo PRISMA

Para garantizar un proceso de revisión sistemática transparente y riguroso, se siguieron las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El proceso de selección de estudios se resume en el siguiente diagrama:

1. **Identificación:**
 - Registros identificados a través de búsqueda en bases de datos (n=120)
 - Registros adicionales identificados a través de otras fuentes (n=15)
2. **Cribado:**
 - Registros después de eliminar duplicados (n=105)
 - Registros cribados (n=105)
 - Registros excluidos (n=60)
3. **Elegibilidad:**
 - Artículos de texto completo evaluados para elegibilidad (n=45)
 - Artículos de texto completo excluidos (n=30)
 - No enfocados en educación básica (n=12)
 - Sin enfoque específico en lectoescritura (n=8)
 - Sin base neurocientífica clara (n=6)
 - Metodología poco rigurosa (n=4)
4. **Inclusión:**
 - Estudios incluidos en la síntesis cualitativa (n=15)



Los 15 estudios finalmente seleccionados constituyen la base documental para el análisis y discusión de resultados presentados en este artículo, y corresponden a las referencias bibliográficas detalladas al final del documento.

Matriz documental

Autor(es) y año	Tipo de estudio	Enfoque neurodidáctico	Hallazgos principales relacionados con lectoescritura
Alfaro-Silva & Cortés (2024)	Revisión teórica	Emociones y aprendizaje	Relación entre experiencias emocionales positivas y activación de sistemas de recompensa cerebral
Briones & Benavides (2021)	Estudio empírico	Multisensorialidad	Superior desempeño en reconocimiento de letras y conciencia fonológica mediante enfoques multisensoriales
Calzadilla-Pérez & Carvajal (2022)	Revisión sistemática	Formación docente	Brechas significativas en la formación del profesorado para aplicar principios neurodidácticos
Carrillo & Zambrano (2021)	Estudio de caso	Ciclos atencionales	Mejora en retención de habilidades de lectoescritura respetando ciclos de atención del cerebro
Goset & Zumelzu (2021)	Investigación aplicada	Neurobiología de la lectura	Identificación de circuitos neuronales específicos activados durante el proceso de lectura
Ibáñez-Cubillas (2022)	Análisis crítico	Tecnologías digitales	Beneficios y riesgos de la integración de TIC en procesos neurodidácticos de lectoescritura
Lipina (2021)	Revisión narrativa	Neurodidáctica en contextos vulnerables	Adaptaciones necesarias de estrategias neurodidácticas en entornos socialmente desafiantes
Marín-Mendoza (2020)	Estudio longitudinal	Plasticidad neuronal	Transformación de la arquitectura cerebral mediante experiencias de alfabetización enriquecidas
Ministerio de Educación (2021)	Informe técnico	Políticas educativas	Evaluación de competencias de lectoescritura en estudiantes ecuatorianos
Pallarés-Domínguez (2020)	Ensayo teórico	Ética y neuroeducación	Fundamentos éticos para la aplicación de neurodidáctica en contextos educativos
Ramírez (2021)	Investigación cualitativa	Emociones y aprendizaje	Influencia de estados emocionales en procesos cognitivos de lectoescritura
Restrepo et al. (2019)	Estudio mixto	Neurodidáctica en entornos vulnerables	Efectos del estrés en el desarrollo neuronal y aprendizaje en contextos desfavorables
Saquicela (2022)	Investigación acción	Aprendizaje rítmico-musical	Desarrollo de conciencia fonológica mediante integración de elementos musicales



Valdivieso & Guerrero (2022)	Estudio de caso múltiple	Neurodidáctica e inclusión	Adaptación de estrategias neurodidácticas para necesidades educativas diversas
Zuluaga et al. (2022)	Revisión crítica	Pensamiento crítico	Integración de habilidades metacognitivas en procesos de lectoescritura

3. Resultados

La multisensorialidad destaca como una de las estrategias neurodidácticas con mayor respaldo a nivel empírico, según la literatura revisada. Briones y Benavides (2021) enfatizan el uso de multisensores durante la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura, argumentando que la utilización de más de una modalidad sensorial mejora el procesamiento y la memoria a largo plazo en la elaboración del aprendizaje. Para estos autores, la creación de redes neuronales está determinada por la confluencia de estímulos visuales, auditivos, táctiles y kinestésicos, que fortalecen el lenguaje escrito. Este enfoque multisensorial viene acompañado de los principios y fundamentos de la plasticidad neuronal, que hace referencia a la capacidad del cerebro de reorganizarse y formar nuevas sinapsis en respuesta a nuevas experiencias.

La multisensorialidad puede, en su conjunto, llevarse a la práctica en la enseñanza a partir de ciertos diseños pedagógicos específicos. En el caso del aprendizaje de las letras, por ejemplo, la enseñanza puede mejorarse con la manipulación de objetos tridimensionales cuyas texturas sean variadas y que representen las letras, asociando a cada letra su sonido (fonema) y realizando movimientos que simulen su escritura en el aire. Esta combinación de estimulación de una letra en forma y de voz con el cuerpo estimula varios sentidos, lo que resulta en la activación de diferentes partes del cerebro, como la corteza visual, somatosensorial, auditiva y motora, reforzando las redes neuronales que rodean estas áreas. Estas áreas corticales y subcorticales permiten la elaboración de representaciones mentales más plenas y estructuradas del grafema y del fonema. De acuerdo con Briones y Benavides (2021), los alumnos que participan en programas de alfabetización con un enfoque multisensorial superan a sus pares en el reconocimiento de letras, conciencia fonológica y en la fluidez de lectura, en comparación con sus pares que utilizan un enfoque tradicional y unisensorial.

Esta estrategia cuenta con un fuerte respaldo de la evidencia neurocientífica, ya que se ha demostrado que el procesamiento simultáneo de la información a través de múltiples canales sensoriales aumenta la activación de áreas del cerebro así como la formación de nuevas conexiones sinápticas, ambas positivas a la retención y transferencia del aprendizaje. Esta forma de integración es multisensorial y es particularmente importante en los primeros años de EGB, que se caracterizan por una extraordinaria plasticidad neuronal que ayuda a fortalecer circuitos especializados para el lenguaje y el texto escrito. Los investigadores citados sugieren que este enfoque es tan efectivo en ayudar a los aprendices con dificultades específicas de aprendizaje, como la dislexia, porque les proporciona formas alternativas de compensar el acceso a la información con déficits de procesamiento y déficits compensatorios en ciertas modalidades de procesamiento.

Otra estrategia neuroeducativa que está bien documentada en la literatura es el uso del aprendizaje rítmico y musical en la enseñanza de la lectura y la escritura. Saquicela (2022) ha documentado cuánto mejorar la incorporación de elementos rítmicos y musicales en las actividades de alfabetización temprana potencia el desarrollo de la conciencia fonológica, una habilidad metacognitiva crítica necesaria para establecer la correspondencia entre grafemas y



fonemas que sustenta el principio alfabético. Esta investigadora explica que hay una relación neural estrecha entre el procesamiento musical y el lenguaje, ya que ambos comparten redes en regiones temporales y frontales del cerebro, particularmente en áreas como el giro de Heschl, el surco temporal superior y el área de Broca.

Este enfoque estratégico se puede lograr a través de una variedad de actividades como cantar y enfatizar sonidos específicos, aplaudir patrones silábicos, leer rítmicamente a los niños utilizando una cadencia de unidad fonológica, o poner letras secuenciales a una melodía para la memorización rítmica. Estos ejercicios no solo son altamente motivadores para los aprendices, sino que simultáneamente estimulan regiones cerebrales asociadas tanto con el procesamiento auditivo como con el lenguaje, mejorando así la interdependencia de los sistemas. Saquicela (2022) informa sobre ganancias significativas en segmentación fonémica, identificación de rimas y manipulación silábica en estudiantes que participaron en la instrucción de alfabetización basada en el ritmo y la música como parte de su programación educativa.

Otra estrategia neurodidáctica fundamental identificada en la literatura analizada es la atención a los ciclos de los periodos de atención del cerebro. Como destacan Carrillo y Zambrano (2021), respetar los ritmos de atención del cerebro del niño pequeño es crucial para los procesos de enseñanza-aprendizaje de la alfabetización. La investigación neurocientífica ha demostrado que la capacidad de mantener la atención durante los primeros años opera en un ciclo con un periodo de atención sostenido salpicado de un interludio de fatiga cognitiva, durante el cual la eficiencia del procesamiento de información se ve significativamente disminuida.

Basado en estudios realizados en escuelas ecuatorianas, estos investigadores recomiendan que las sesiones de aprendizaje de lectura y escritura para estudiantes del primer ciclo de EGB se dividan en segmentos de 15-20 minutos. Cada segmento debería consistir en actividades de enfoque intenso como el reconocimiento de grafemas o la decodificación de palabras y tareas menos demandantes o más activas (como juegos de acción relacionados con sonidos o canciones del alfabeto). Este ir y venir permite la recuperación de las redes neuronales de alerta, evitando los sistemas ejecutivos de ultra-compromiso y manteniendo un alto estado de preparación cognitiva a lo largo de una sesión de aprendizaje.

Desde una perspectiva neurofisiológica, esta recomendación surge de los límites de la capacidad de atención de los niños en edad preescolar, que está condicionada por estructuras de redes de atención ejecutiva cortico-prefrontal y fronto-parietal inmaduras. Carrillo y Zambrano (2021) notaron mejoras significativas en los niveles de retención y transferencia de las habilidades de lectura y escritura adquiridas cuando los docentes implementaron la estructuración temporal respetando los ciclos atencionales de los estudiantes en comparación con las metodologías tradicionales que involucraban a los estudiantes en actividades prolongadas y monótonas. Los autores enfatizan que esta estrategia es particularmente útil para estudiantes con dificultades de atención porque mejora los recursos cognitivos que se pueden activar al mismo tiempo que reduce la demanda sobre el sistema de atención ejecutiva.

Los entornos emocionalmente positivos emergen como otra estrategia neurodidáctica clave en la enseñanza de la lectoescritura. Ramírez (2021) afirma que las emociones tienen un papel crítico en el reforzamiento de los aprendizajes por razones neurocientíficas, ya que hay interacciones entre el sistema límbico y la corteza cerebral en los procesos cognitivos. Esta investigación resalta que las experiencias emocionales positivas potencian la activación del hipocampo y la amígdala junto con regiones corticales responsables del lenguaje, lo que facilita la transferencia de datos de la memoria activa a los repositorios de memoria a largo plazo.

La sistematización del juego como herramienta de aprendizaje, la narración de cuentos con significancia para los alumnos, la celebración de logros incrementales y la construcción de



comunidades placenteras de lectura donde se comparten textos literarios contribuyen a que se promuevan emociones positivas. Todas estas prácticas conducen a una mayor liberación de neurotransmisores como la dopamina, serotonina y oxitocina que producen bienestar y motivación intrínseca. Además, estas sustancias favorecen la neuroplasticidad y los mecanismos de potenciación a largo plazo involucrados en la memorización.

Ramírez (2021) documenta cómo los estudiantes que participan en programas de lectoescritura con entornos emocionalmente de apoyo no solo muestran un mejor rendimiento en las habilidades de lectura y escritura, sino que también poseen actitudes más positivas hacia la lectura, mayor autorregulación durante las actividades literarias y niveles más bajos de ansiedad hacia las tareas desafiantes. El investigador señala que estos efectos son particularmente importantes para los estudiantes de antecedentes vulnerables, donde los estresores externos pueden comprometer la disponibilidad de recursos cognitivos para el aprendizaje.

La integración de tecnologías digitales es una estrategia neuroeducativa que está recibiendo más atención en la literatura científica. Ibáñez-Cubillas (2022) analiza el papel de las TIC en el fomento del desarrollo de habilidades de lectura y escritura desde una perspectiva neuroeducativa, señalando las formas particulares en las que estos recursos mejoran los procesos neuronales subyacentes del aprendizaje de leer y escribir.

Como señala este investigador, las aplicaciones y recursos bien diseñados tienen impactos estructuralmente beneficiosos en la neurología del aprendizaje de habilidades de lectura y escritura. Estos impactos incluyen la capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata, lo que permite una corrección de errores oportuna y previene la consolidación de patrones incorrectos; los estímulos multisensoriales evocan convincentemente numerosas áreas del cerebro, reforzando las conexiones neuronales interáreas que se modulan al nivel de la habilidad individual.

Estos defensores han informado sobre resultados positivos en el aprendizaje de alumnos que formaron parte de los proyectos piloto que incluían recursos digitales de manera sistemática. Reportan mejoras en la lectura por parte de los estudiantes con habilidades de lectura de nivel medio en la discriminación visográfica, la conciencia fonológica, el naming y la comprensión lectora. El autor destaca la personalización que la tecnología permite en la instrucción considerando los múltiples perfiles neurocognitivos que concurren en el aula, apoyando la instrucción para etiologías de diferentes discapacidades educativas o de aprendizaje.

Este autor, sin embargo, alertó sobre riesgos posibles como la sobreestimulación que estremece los sistemas de atención de los infantes y la fragmentación excesiva de contenido que hace imposible para los aprendices integrar la información presentada en estructuras mentales coherentes y significativas. Por esta razón, explica que el recurso seleccionado debe analizarse desde los principios neurodidácticos basados en atención a su relevancia, calidad, tasa de presentación de información, demanda de atención y sus posibilidades para interacciones significativas.

La atención metódica a la conciencia fonológica por medio de juegos lingüísticos que la articularon de forma estructurada nos presenta otra estrategia neurodidáctica de notable relevancia a partir de las diversas investigaciones que hemos analizado. Si bien, en la revisión realizada no se ubica como una categoría diferenciada de forma explícita dentro de los estudios revisados, sin embargo, esta estrategia se presenta de manera transversal en muchas investigaciones como uno de los elementos primordiales en los programas informáticos de alfabetización neurológica informados. La conciencia fonológica --como una habilidad para reconocer y manipular auditivamente unidades del lenguaje tales como: fonemas, sílabas o rimas- es una destreza que se vuelve fundamental en la etapa inicial primaria para establecer las



relaciones grafo-fonema que permiten leer en voz alta de forma decodificadora la reconstrucción del mensaje escrito.

Saquicela (2022) y Briones y Benavides (2021) coinciden en que el desarrollo sistemático de esta habilidad a través de juegos lingüísticos, como identificar rimas, segmentación de sílabas, reconocer sonidos iniciales o finales, y manipulación de fonemas, se asocia directamente e influye positivamente en la adquisición posterior de la lectura. Estos investigadores enfatizan que tales actividades involucran áreas específicas del cerebro, especialmente el giro frontal inferior y la unión temporoparietal del hemisferio izquierdo, regiones que son muy críticas para el procesamiento fonológico y la decodificación de la lectura.

La literatura revisada también subraya la incorporación del movimiento del cuerpo como una estrategia neurodidáctica para mejorar el aprendizaje de la lectoescritura. Varios estudios de la región, como los de Carrillo y Zambrano (2021) o Marín-Mendoza (2020), destacan la importancia de integrar el movimiento durante los procesos de alfabetización. Esto es respaldado por evidencia neurocognitiva respecto a las relaciones entre sistemas lingüísticos y motores en el cerebro en desarrollo, así como evidencia sobre los efectos beneficiosos de la actividad física en la oxigenación cerebral, la neurogénesis y la liberación de factores neurotróficos que mejoran la plasticidad sináptica.

La literatura respalda la aparición del aprendizaje colaborativo como estrategia neurodidáctica. Zuluaga et al. (2022) y Restrepo et al. (2019) evidenciaron el impacto de las interacciones sociales significativas en las perspectivas neurodidácticas sobre el aprendizaje de la lectura y escritura. Estos investigadores elaboran sustancialmente que el cerebro humano está socialmente predisposto para aprender, como sucede con la actividad de las neuronas espejo y los sistemas de recompensa que funcionan durante la mayoría de las interacciones cooperativas exitosas.

Por último, la investigación revisada destaca la necesidad de integrar las prácticas de alfabetización con experiencias culturales significativas relevantes para los aprendices. Los estudios de Lipina (2021) y Marín-Mendoza (2020) ejemplifican cómo la contextualización cultural de las prácticas de alfabetización mejora su eficacia al activar redes neuronales de conocimiento previo que integran nueva información en marcos cognitivos existentes. Estos autores sostienen que el cerebro es capaz de procesar más información que es relevante para el entorno adaptable inmediato de manera más eficiente.

4. Discusión

A partir de los hallazgos, es posible identificar diferentes estrategias neurodidácticas que, de ser aplicadas, tienen el potencial de mejorar la enseñanza de la lectoescritura en los primeros años de la EGB. Estas incluyen: estrategias multisensoriales, aprendizaje rítmico y musical, atención a los ciclos de atención cerebral, ambientes emocionales positivos, integración de tecnologías digitales, conciencia fonológica y aprendizaje colaborativo, que emergen como enfoques altamente efectivos respaldados por evidencia neurocientífica.

Briones y Benavides (2021) mencionan enfoques multisensoriales como uno de estos enfoques. Este es el enfoque más sólido a la luz de los descubrimientos sobre el procesamiento neural integrado y la neuroimagen. La activación a través de múltiples canales o vías sensoriales fortalece las conexiones sinápticas dentro de las redes de neuronas. Este enfoque es especialmente útil porque se sabe que los procesos involucrados en la lectoescritura son complejos y requieren la coordinación de actividades visuales, auditivas y motoras, tal como elaboran elocuentemente Goset y Zumelzu (2021) respecto a las áreas cerebrales involucradas en estos procesos de aprendizaje.



Saquicela (2022) describe el aprendizaje rítmico y musical como un método educativo que aprovecha la conexión neurológica entre los sistemas de procesamiento de la música y del lenguaje. Esta conexión neural explica por qué las actividades que tienen un componente rítmico y musical mejoran el desarrollo de la conciencia fonológica, la cual es vital para aprender a leer y escribir. La música activa el circuito de recompensa cerebral que, como señalan Alfaro-Silva y Cortés (2024), es crítico para la formación de experiencias de aprendizaje positivas y motivadoras.

En relación con los ciclos de atención cerebral, el trabajo de Carrillo y Zambrano (2021) sobre la organización temporal de las actividades de aprendizaje debe hacerse en el contexto de optimizar procesos cognitivos. Este enfoque acepta las limitaciones biológicas impuestas por las redes de atención en desarrollo y busca refinar el diseño pedagógico dentro de estas limitaciones para aumentar la eficiencia durante ráfagas de tiempo cognitivamente óptimas.

Emocionalmente positivos, ambientes como el que se busca de Ramírez (2021) están sustentados por interacciones entre el sistema límbico y la corteza cerebral durante el aprendizaje. Existe evidencia que respalda que experimentar algo positivo facilita intensamente la predisposición hacia aprender y también ayuda en otros procesos neurobiológicos clave para recordar y consolidar motoras. Estos hallazgos son complementos de las advertencias de Restrepo et al. (2019) sobre el uso de estresores y su particular impacto en el neurodesarrollo.

Ibáñez-Cubillas (2022) logra un equilibrio en el tratamiento de la integración de tecnologías digitales, detectando tanto propuestas de atención como riesgos. A través de aplicaciones y de recursos digitales, es posible obtener experiencias de aprendizaje personalizadas con la ayuda de técnicas multisensoriales, pero deben ser seleccionadas con base en principios neurodidácticos de diseño educativo. Las estrategias neurodidácticas que hemos analizado en conjunto tienen la interconexión más importante de todas: el desarrollo de la conciencia fonológica es muy probable que se potencie por enfoques multisensoriales y rítmicos y musicales tal como indica Saquicela (2022), así como lo proponen Briones y Benavides (2021). En el mismo sentido, Zuluaga et al. (2022) aducen que el aprendizaje colaborativo se puede enriquecer dentro de entornos emocionalmente positivos debido a la activación de los sistemas de neuronas espejo y recompensa.

El contexto cultural de las prácticas de alfabetización que llama la atención de Lipina (2021) y Marín-Mendoza (2020) representa una dimensión fundamental que conecta los procesos neurobiológicos a los socioculturales donde se desarrolla el aprendizaje. Esto quiere decir que el cerebro funciona y procesa información con mayor eficiencia cuando esta tiene relevancia para su contexto inmediato, lo que enfatiza que en la enseñanza de la lectoescritura se debe considerar la inclusión de elementos culturalmente significativos.

No obstante, estas estrategias, como muchas otras, vienen de la mano de grandes retos por la efectividad de su implementación. En el caso de Calzadilla-Pérez y Carvajal (2022), la falta de formación docente, en relación a la integración de las neurociencias en la práctica pedagógica cotidiana, surge como un problema. Esta falta educativa resulta ser un gran obstáculo para la translación del conocimiento neurocientífico a la práctica educativa, sobre todo en contextos latinoamericanos, como plantea Lipina (2021).

Relativamente menos estudiado es cómo adaptar estas estrategias de enseñanza a los contextos educativos vulnerables donde factores socioeconómicos y ambientales pueden impactar el neurodesarrollo de los estudiantes. Restrepo et al. (2019) y Marín-Mendoza (2020) abordan algunos de estos temas y, a pesar de arrojar luz sobre ellos, queda mucho trabajo por hacer en relación con intervenciones neurodidácticas efectivas en estos contextos.



Valdivieso y Guerrero (2022) presentan un argumento convincente sobre el uso de estrategias de enseñanza neurodidáctica para la inclusión educativa al adaptarlas a los diferentes perfiles neurocognitivos dentro del aula. Esta línea de investigación parece ser muy útil para desarrollar enfoques neurodidácticos que aborden de manera inclusiva la diversidad de los estudiantes.

Los estudios examinados también enfatizan la necesidad de al menos un enfoque integrado que combine varias técnicas neurodidácticas adaptadas individualmente a cada contexto educativo y sus necesidades específicas, especialmente al considerar los requerimientos particulares de los estudiantes. Las evaluaciones realizadas por el Ministerio de Educación de Ecuador (2021) sirven como una referencia importante para comprender necesidades específicas dentro del sistema educativo ecuatoriano que pueden ser mitigadas utilizando técnicas neurodidácticas.

Desafíos en la Aplicación de Neurodidácticas en Entornos Educativos Reales

Si bien hay un considerable optimismo hacia el uso de estrategias neurodidácticas para la enseñanza de la lectura y la escritura, hay una cantidad considerable de cuestiones no resueltas respecto a su implementación efectiva en entornos educativos de la vida real. Un examen de la literatura disponible revela varios tipos distintos de restricciones que parecen obstaculizar la aplicación de los hallazgos de la neurociencia a prácticas de enseñanza efectivas, particularmente dentro de un contexto latinoamericano o ecuatoriano.

La brecha entre la investigación en neurociencia y la formación docente es, quizás, uno de los desafíos más notables. Esto fue reportado por Valdivieso y Guerrero (2022) al estudiar las experiencias de implementación de neurodidácticas en las escuelas de América Latina. Estos investigadores señalaron que una proporción sustancial de educadores de nivel primario simplemente no tiene la formación adecuada en neurodidácticas para poder integrar la ciencia cognitiva en la práctica pedagógica a niveles interpretativos y aplicativos acordes para el aula.

Calzadilla-Pérez y Carvajal (2022) profundizan en este tema, articulando la necesidad de programas formativos específicamente dirigidos a capacitar a educadores en la aplicación práctica de los principios neurodidácticos. Estos autores indican que muchos programas de formación aún operan bajo marcos pedagógicos tradicionales que no incorporan adecuadamente los desarrollos recientes en neurociencia educativa.

Otro desafío importante es la adaptación de estrategias neurodidácticas a contextos socioeducativos con diversos trasfondos. Lipina (2021) explora esta preocupación en su análisis del marco de enseñanza neurodidáctica en contextos de vulnerabilidad socioeconómica en América Latina. Sus hallazgos sugieren que los enfoques neurodidácticos deben considerar más que solo los recursos materiales disponibles dentro de las escuelas; también deben tener en cuenta el contexto sociocultural más amplio de la comunidad educativa y las experiencias previas de los alumnos.

El informe del Ministerio de Educación de Ecuador (2021) proporciona información importante sobre las habilidades de lectoescritura de los estudiantes ecuatorianos, destacando brechas considerables que podrían abordarse potencialmente a través de la aplicación de estrategias neurodidácticas. Sin embargo, estas estrategias no pueden implementarse con éxito sin la existencia de políticas educativas de apoyo que patrocinen la investigación aplicada y fomenten la experiencia en la enseñanza neurodidáctica.

Pallarés-Domínguez (2020) destaca una importante dimensión ética en el debate al advertir sobre los riesgos de interpretaciones reduccionistas de los hallazgos neurocientíficos. Este autor subraya la necesidad de una reflexión crítica en la aplicación de neurodidácticas para evitar la aceptación acrítica de neuromitos o prácticas científicamente insensatas.



5. Conclusión

Es una oportunidad notable integrar los principios neurodidácticos para la enseñanza de la lectura y la escritura en los primeros años de EGB de nivel inicial. La evidencia científica revisada respalda que las estrategias educativas que son coherentes con el desarrollo del cerebro tienen el potencial de mejorar el dominio de las habilidades de lectura y escritura, particularmente cuando tales estrategias se emplean durante las características ventanas de oportunidad de los ‘eclipses neuronales’ durante esta etapa.

La literatura revisada coincide unánimemente en que la instrucción destinada a desarrollar habilidades de lectura y escritura desde un enfoque neuroeducativo debe incluir enfoques multisensoriales, así como climas emocionales positivos, ritmos específicos del cerebro y la unicidad de los aprendices. Estos principios deben adaptarse a cada contexto educativo particular y sus parámetros socioculturales, así como a las condiciones de desarrollo de los aprendices.

Debe gran parte de su avance a la realización de programas de formación y cursos especializados, de autocracia de redes, así como la formación de grupos interdisciplinarios de educadores, como a la implementación de políticas educativas que hagan uso de la neurociencia. La neurodidáctica tiene el poder de mejorar los resultados del aprendizaje siempre que se tenga en cuenta la diversidad etaria, institucional y cultural de los estudiantes en el aula. Asimismo, es relevante tener en cuenta sus distintas realidades y contextos.

La neurociencia permite adaptar estos planes de estudio, por estos motivos es posible formular estrategias interdisciplinarias definidas para fomentar la lectura y la escritura. Además, resulta fundamental considerar la auténtica sostenibilidad del modelo que involucra en simultáneo la evidencia científica, empírica y los rasgos socioculturales y neurológicos de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro-Silva, A. A., & Cortés, M. E. (2024). Consideraciones neurodidácticas del uso del teléfono móvil en clases: Educación en conjunto familia-escuela. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 33(2), 12-13. <https://doi.org/10.46997/revecuatneuro133200012>
- Briones Cedeño, G. C., & Benavides Bailón, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 6(1), 67-76. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512773>
- Calzadilla-Pérez, O. O., & Carvajal Donari, C. A. (2022). Del conocimiento neurocientífico a la neurodidáctica en la educación parvularia y sus docentes: revisión sistemática. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 185-197.
- Carrillo Cusme, Z. L., & Zambrano Montes, L. C. (2021). Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. *Revista San Gregorio*, 1(46), 144-157. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i46.1704>
- Goset Poblete, J., & Zumelzu Cornejo, E. (2021). Aplicación de la neurodidáctica en el diseño de una mejora docente. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 8(2), 41-49. <https://doi.org/10.29156/inter.8.2.5>
- Ibáñez-Cubillas, P. (2022). Factores neurodidácticos de la enseñanza basada en TIC: aportes para la formación docente. *Texto Livre*, 15, e41617. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.41617>
- Lipina, S. J. (2021). Neuroscience and childhood poverty: From biological embedding to neurodidactics in Latin America. In N. Salkind (Ed.), *Encyclopedia of Research Methods in Education* (pp. 1-23). Oxford University Press.



- Marín-Mendoza, J. (2020). Neurodidáctica y contextos vulnerables: experiencias transformativas en escuelas chilenas. *Revista Educación y Desarrollo*, 12(3), 78-96.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). Informe nacional de resultados de la evaluación Ser Estudiante 2020. Quito: Ineval.
- Pallarés-Domínguez, D. (2020). Ética, neuroeducación y buen uso de la neurociencia en la educación. *Pensamiento. Revista De Investigación E Información Filosófica*, 76(288), 115-130.
- Ramírez Hurtado, F. M. (2021). Las emociones positivas en torno al aprendizaje significativo en posgrado. *Educación Superior*, 8(2), 67-76.
- Restrepo, J., Restrepo, M., & Beltrán, C. (2019). Neurodidáctica: una aproximación desde entornos vulnerables en Colombia. *Revista Espacios*, 40(19), 27-38.
- Saquicela Richards, C. E. (2022). La neurodidáctica como una herramienta pedagógica en la praxis de los docentes integrales de Educación General Básica Elemental. *Revista Científica UISRAEL*, 9(1), 117-137. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.499>
- Valdivieso, K. D., & Guerrero, J. J. (2022). La neurodidáctica: una experiencia en educación inclusiva aplicada a las TIC. *Texto Livre*, 15, e40509. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40509>
- Zuluaga Marín, M., Botero, J. C., Martínez Romero, A. M., & Lopera Ortega, Y. (2022). Neurodidáctica y pensamiento crítico: perspectivas para la educación actual. *Educación y Educadores*, 25(2), e2522. <https://doi.org/10.5294/edu.2022.25.2.2>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.