

# Aportes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia análisis desde la educación inicial

## Neuroscientific Contributions to Language Development in Early Childhood: A Perspective from Early Childhood Education

Santana-Mendoza, Martha Lizet<sup>1</sup>; Zambrano-Espinoza, María Teresa<sup>2</sup>; Vélez-Olmedo, Viviana Vanessa<sup>3</sup>; Palacios-Benavides, Cristina Isabel<sup>4</sup>; Loor-Avellán, Ramona Alexandra<sup>5</sup>.

**Recibido:** 03/10/2025

**Aceptado:** 17/10/2025

**Publicado:** 31/10/2025

**Cita:** Santana-Mendoza, M. L., Zambrano-Espinoza, M. T., Vélez-Olmedo, V. V., Palacios-Benavides, C. I., & Loor-Avellán, R. A. (2025). Aportes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia: análisis desde la educación inicial. *Space Scientific Journal of Multidisciplinary*, 3(4), 167-185. <https://doi.org/10.63618/omd/ssjm/v3/n4/62>

### Resumen

El presente estudio analiza los aportes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia desde la educación inicial, con el propósito de comprender cómo los procesos cerebrales, cognitivos y emocionales interactúan en la adquisición del lenguaje. Se aplicó una revisión documental sistemática, analizando veintiún artículos publicados entre 2021 y 2025 en bases de datos académicas de libre acceso. Los resultados evidencian que la plasticidad cerebral, la estimulación multisensorial y los entornos emocionales positivos son factores determinantes en la consolidación del lenguaje y la cognición temprana. Asimismo, se identificó que la formación docente en neuroeducación fortalece la planificación pedagógica y la comprensión del aprendizaje infantil. Se concluye que integrar la neurociencia al currículo de educación inicial promueve prácticas más inclusivas, humanas y basadas en la evidencia científica.

**Palabras clave:** neurociencia; neuroeducación; desarrollo del lenguaje; primera infancia; educación inicial.

### Abstract

This study analyzes the contributions of neuroscience to language development in early childhood education, aiming to understand how brain, cognitive, and emotional processes interact during language acquisition. A systematic documentary review, analyzing twenty-one open-access articles published between 2021 and 2025. The results show that brain plasticity, multisensory stimulation, and positive emotional environments are key factors in consolidating early cognition and language. Furthermore, teacher training in neuroeducation enhances pedagogical planning and understanding of children's learning processes. It is concluded that integrating neuroscience into early childhood curricula fosters more inclusive, human-centered, and evidence-based educational practices.

**Keywords:** neuroscience; neuroeducation; language development; early childhood; early childhood education.

<sup>1</sup> Unidad Educativa José de San Martín; Ecuador, Manabí; <https://orcid.org/0009-0003-9216-6787>; [lizet.santana@docentes.educacion.edu.ec](mailto:lizet.santana@docentes.educacion.edu.ec)

<sup>2</sup> Unidad Educativa José de San Martín; Ecuador, Manabí; <https://orcid.org/0009-0000-3806-135X>; [maria.zambrano@docentes.educacion.edu.ec](mailto:maria.zambrano@docentes.educacion.edu.ec)

<sup>3</sup> Unidad Educativa José de San Martín; Ecuador, Manabí; <https://orcid.org/0009-0000-9406-4221>; [vivianav.velez@docentes.educacion.edu.ec](mailto:vivianav.velez@docentes.educacion.edu.ec)

<sup>4</sup> Unidad educativa Monserrate Álava de González; Ecuador, Manabí; <https://orcid.org/0009-0009-3233-6645>; [cristina.palacios@educacion.gob.ec](mailto:cristina.palacios@educacion.gob.ec)

<sup>5</sup> Unidad Educativa Juan Antonio Vergara Alcívar; Ecuador, Manabí; <https://orcid.org/0009-0006-2348-5073>; [ramonaa.loor@educacion.gob.ec](mailto:ramonaa.loor@educacion.gob.ec)

## 1. Introducción

El desarrollo del lenguaje en la primera infancia constituye uno de los pilares más importantes de la educación inicial, al ser la base para la construcción del pensamiento, la comunicación y las habilidades socioemocionales que acompañan al ser humano a lo largo de su vida (Lawton et al., 2023). En este contexto, las neurociencias aportan un marco explicativo sólido para comprender cómo el cerebro infantil procesa, organiza y consolida la información lingüística en etapas tempranas.

La integración de este conocimiento al ámbito educativo permite que los docentes comprendan las raíces biológicas y cognitivas del lenguaje, fortaleciendo sus estrategias pedagógicas y su capacidad para acompañar el aprendizaje infantil desde una perspectiva más científica y humana (Goldberg, 2022). De acuerdo con Peregrina y Gallardo (2023), la conexión entre emoción, cognición y desarrollo cerebral constituye la base del aprendizaje temprano, evidenciando que la enseñanza del lenguaje debe atender tanto la estructura neurológica como el contexto afectivo del niño.

Se define a la neuroplasticidad como la capacidad del cerebro para reorganizarse a partir de la experiencia y el entorno se reconoce como principio fundamental del aprendizaje lingüístico en los primeros años de vida (Huberty et al., 2023). Asimismo, investigaciones longitudinales recientes confirman que los periodos sensibles del desarrollo cerebral determinan la eficacia de la adquisición fonológica y semántica en la infancia temprana (Zhao et al., 2022). Estos hallazgos evidencian que la plasticidad cerebral se encuentra estrechamente ligada al entorno de estimulación, lo que convierte al contexto educativo en un agente determinante del desarrollo del lenguaje infantil.

Actualmente los estudios neurofuncionales permiten observar cómo la maduración de áreas específicas del cerebro, como el área de Broca y el giro temporal superior, favorece la comprensión y producción del lenguaje (Finders et al., 2023). Estos procesos neuronales se ven potenciados por las experiencias sociales, la lectura compartida y la conversación significativa. A su vez, otras investigaciones demuestran que la exposición constante al lenguaje hablado activa redes de conectividad en el hemisferio izquierdo, reforzando los mecanismos de codificación semántica (Demir-Lira et al., 2021). Por tanto, la educación inicial se presenta como el espacio privilegiado donde la estimulación lingüística se encuentra con la maduración neurológica.

Por otra parte, la neuroeducación busca traducir estos hallazgos en estrategias pedagógicas concretas. Sin embargo, aún persiste una brecha entre la investigación

neurocientífica y la práctica docente cotidiana (Walsh et al., 2024a). Esta revisión documental aborda justamente esa distancia, proponiendo un análisis que conecte la evidencia científica con las realidades educativas locales. Además, estudios de Caballero y Llorent (2022) subrayan la necesidad de que el profesorado infantil se forme en principios de neuroeducación para adaptar sus metodologías a los ritmos cognitivos de los niños, fortaleciendo así la adquisición del lenguaje.

La pertinencia del presente estudio radica en la escasez de trabajos que integren de manera sistemática los descubrimientos neurocientíficos con la educación inicial en América Latina, y particularmente en el contexto ecuatoriano. A menudo, los docentes carecen de información actualizada sobre los procesos cerebrales vinculados al lenguaje, lo que limita la efectividad de las estrategias de estimulación temprana. En este sentido, esta revisión documental pretende ofrecer un panorama actual de las investigaciones disponibles, con énfasis en su aplicabilidad educativa, contribuyendo a la formación docente y al diseño de programas basados en evidencia.

Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque cualitativo de tipo revisión documental, centrado en la recopilación, análisis y síntesis de artículos científicos, este procedimiento permite identificar tendencias, vacíos y aportes relevantes sobre la relación entre neurociencia y desarrollo del lenguaje, aportando un marco teórico actualizado y contextualizado a la educación inicial. La revisión busca, además, reflexionar críticamente sobre la pertinencia de trasladar los avances neurocientíficos al ámbito pedagógico sin caer en simplificaciones o determinismos biológicos.

El objetivo principal del presente artículo es analizar los aportes recientes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia desde la educación inicial, a través de una revisión documental crítica que articula los niveles biológico, cognitivo y pedagógico del proceso lingüístico; con ello, el estudio busca ofrecer una base teórica sólida para fortalecer la formación del profesorado y promover una educación inicial más consciente, empática y científicamente informada.

## 2. Materiales y Métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño cualitativo de revisión documental sistemática, sustentado en los lineamientos de la Declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021). La investigación se enfocó en analizar y sintetizar la evidencia científica publicada entre 2021 y 2025 sobre los aportes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia, con énfasis en su aplicación a la educación inicial. Para ello, se consultaron bases de datos académicas de libre acceso. Las palabras clave utilizadas en español e inglés fueron: neurociencia, neuroeducación,

desarrollo del lenguaje, primera infancia, educación inicial, neuroscience, language development, early childhood, y early childhood education, combinadas mediante operadores booleanos AND/OR. Se consideraron artículos científicos revisados por pares, tesis de posgrado indexadas y documentos institucionales pertinentes.

El proceso metodológico siguió cuatro fases conforme al modelo PRISMA: (1) identificación, (2) cribado, (3) elegibilidad, y (4) selección final, donde se consolidó una muestra de 20 estudios que cumplieran con los requisitos de calidad y pertinencia temática. Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados entre 2021-2025, disponibles en texto completo, con enfoque empírico o teórico sobre neurociencia y lenguaje infantil, y pertinencia al contexto educativo. Los criterios de exclusión comprendieron documentos sin acceso abierto, investigaciones con población mayor de seis años, o estudios neuroclínicos sin aplicación pedagógica. El procedimiento completo fue documentado y archivado digitalmente para garantizar transparencia y reproducibilidad del proceso.

En cuanto a los aspectos éticos, la revisión documental no implicó intervención con personas ni recopilación de datos sensibles, por lo que se enmarcó en los principios de respeto y confidencialidad establecidos por la Declaración de Helsinki (World Medical Association [WMA], 2024), se aseguró el reconocimiento íntegro de la autoría intelectual, citando adecuadamente todas las fuentes consultadas según el estilo APA 7. La síntesis de la información se realizó mediante el análisis temático y la codificación de categorías emergentes, lo que permitió identificar patrones conceptuales junto a las tendencias contemporáneas sobre la influencia de la neurociencia en el desarrollo del lenguaje infantil dentro de la educación inicial.

### 3. Resultados

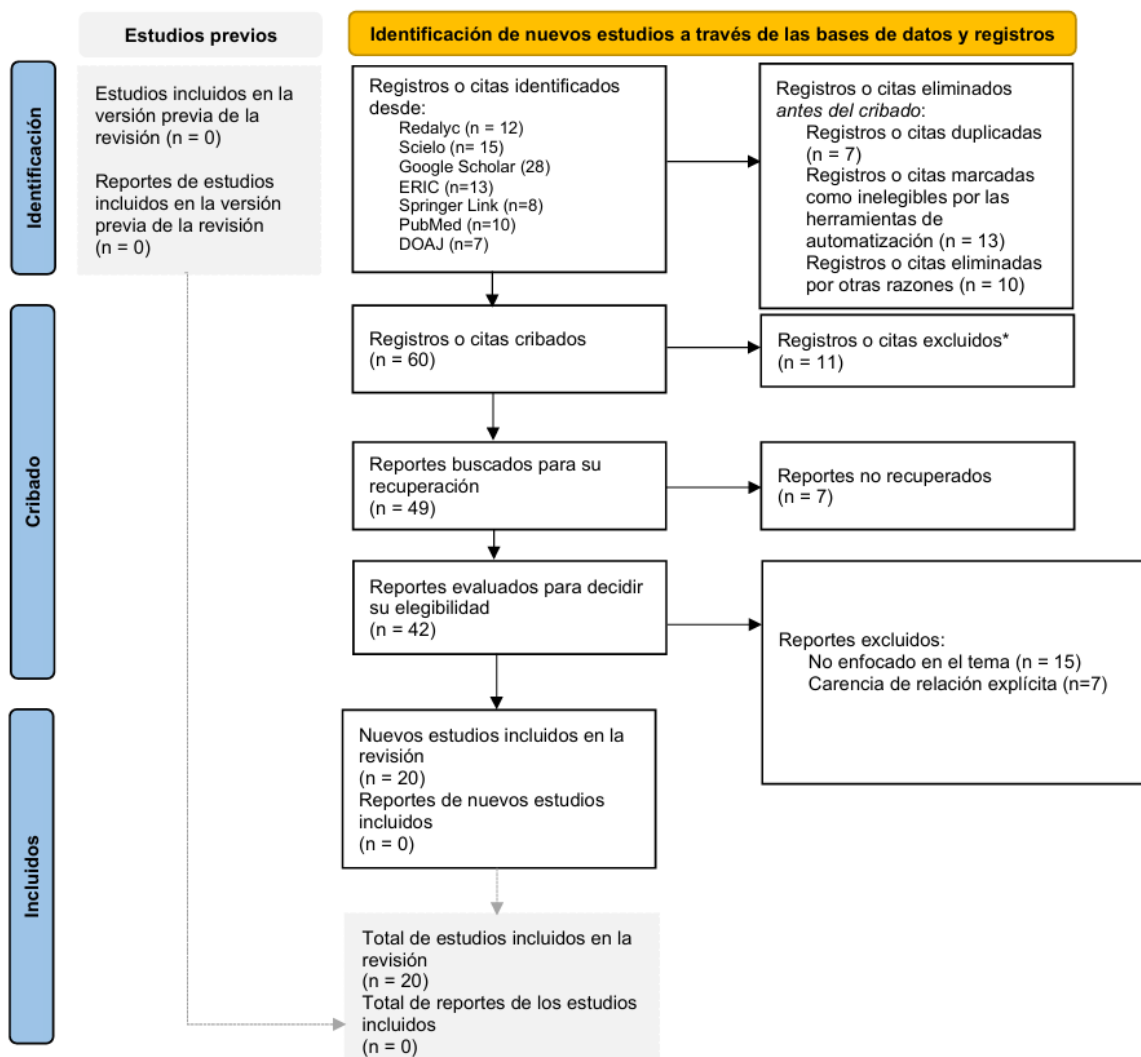
#### 3.1. Identificación y selección de estudios incluidos (Diagrama de flujo PRISMA)

En la etapa de identificación, se localizaron inicialmente 93 documentos en las bases de datos ERIC, Scielo, Redalyc, DOAJ, PubMed, Springer Link y Google Scholar, utilizando combinaciones booleanas de las palabras clave en español e inglés (neurociencia, neuroeducación, desarrollo del lenguaje, primera infancia, educación inicial, neuroscience, language development, early childhood, y early childhood education). Posteriormente, en la fase de cribado, se eliminaron registros duplicados y aquellos sin relevancia directa con el objeto de estudio. Durante la etapa de elegibilidad, se aplicaron criterios de inclusión publicaciones entre 2021 y 2025, acceso abierto, revisión por pares y pertinencia al contexto educativo, y criterios de exclusión documentos clínicos sin aplicación pedagógica o con población mayor de seis años. Finalmente, en la fase de inclusión, se seleccionaron 20 artículos que cumplieran con los estándares de calidad y relevancia teórica,

consolidando la muestra definitiva de análisis. Este proceso se documentó mediante el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1), que ilustra el número de estudios identificados, depurados y seleccionados, garantizando la reproducibilidad metodológica y la coherencia entre el propósito investigativo y la evidencia revisada.

**Figura 1.**

*Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos según PRISMA 2020.*



### 3.2. Caracterización de las fuentes documentales (Matriz PRISMA y tablas complementarias)

La información recopilada durante la revisión sistemática fue organizada y analizada mediante una matriz documental estructurada según los lineamientos PRISMA 2020, con el propósito de sintetizar de forma rigurosa los hallazgos obtenidos en los veinte y un estudios seleccionados. Esta herramienta permitió clasificar cada documento conforme a once campos analíticos: autor, año, título del estudio, país o

región, tipo de diseño metodológico, objetivo principal, muestra o contexto, variables analizadas, hallazgos o aportes principales, nivel de evidencia y fuente de procedencia.

En la Tabla 1. Matriz Documental PRISMA, se presentan los resultados detallados de los artículos revisados, los cuales comprenden investigaciones de enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto, así como revisiones sistemáticas recientes. La integración de estos trabajos permitió identificar tendencias consistentes sobre la influencia de las neurociencias en el desarrollo del lenguaje infantil y su articulación con las prácticas pedagógicas en educación inicial. Entre los estudios analizados, destacan aquellos que abordan la neuroplasticidad como base del aprendizaje lingüístico, la estimulación sensorial y emocional en contextos de aula, y los modelos de formación docente basados en neuroeducación.

El uso de la matriz documental facilitó la comparación transversal de resultados, evidenciando una convergencia teórica respecto al papel del entorno y la interacción social en la maduración neurolingüística. Asimismo, la sistematización de la evidencia permitió detectar vacíos en la investigación empírica aplicada a contextos latinoamericanos, lo que refuerza la pertinencia del presente estudio. En suma, la Tabla 1 constituye la base interpretativa para el análisis temático posterior, garantizando la transparencia y trazabilidad del proceso metodológico de revisión.

**Tabla 1.**  
*Matriz Documental PRISMA*

Nº	Autor(es) / Año	Título del estudio	País / Región	Variables o categorías analizadas	Principales hallazgos o aportes
1	(Manobanda-Gaglay & Bonilla-Roldán, 2025)	<i>Impacto de la neurociencia en el desarrollo cognitivo durante la primera infancia en educación inicial</i>	Ecuador	Neurociencia, desarrollo cognitivo, plasticidad cerebral, educación inicial, estimulación temprana, formación docente.	Destaca el impacto de la neurociencia en el diseño de estrategias pedagógicas para potenciar el desarrollo cognitivo infantil; evidencia la necesidad de formación docente en neurociencia y la aplicación de prácticas multisensoriales y socioemocionales.

2	(Álvarez-León et al., 2025)	<i>Neurodesarrollo y Juego Sensorial: Estrategias Pedagógicas para Potenciar la Cognición Temprana en la Educación Inicial</i>	Ecuador	Neurodesarrollo, juego sensorial, funciones cognitivas (atención, memoria de trabajo, lenguaje receptivo, habilidades visuoespaciales), neuroplasticidad, autorregulación emocional.	El juego sensorial mejora significativamente la atención, la memoria y el lenguaje receptivo; fortalece la neuroplasticidad y promueve aprendizajes significativos activando áreas cerebrales ligadas a emoción y pensamiento simbólico. Se valida su incorporación curricular como estrategia neuroeducativa efectiva.
3	(Rosero-Rojas et al., 2025)	<i>La neuroeducación y el desarrollo cognitivo en la educación infantil en Ecuador: avances y desafíos</i>	Ecuador	Neuroeducación, plasticidad cerebral, ambientes emocionales, desarrollo cognitivo, formación docente, estimulación temprana.	La neuroeducación mejora habilidades cognitivas y lingüísticas en educación infantil; destaca la importancia de la emoción y el juego como motores del aprendizaje; identifica la necesidad de formación docente y de políticas que integren la neurociencia educativa.
4	(Coello-Villa, 2021)	<i>La neuroeducación como enfoque lingüístico cognitivo en la estimulación temprana en niños de educación inicial</i>	Ecuador	Neuroeducación, neurociencia lingüística, estimulación temprana, desarrollo fonológico, habilidades lingüísticas, plasticidad cerebral.	El programa de estimulación temprana bajo parámetros bucofonológicos produjo mejoras significativas en la pronunciación y articulación de fonemas y sinfonos. Se evidenció un fortalecimiento del desarrollo cognitivo y lingüístico mediante estrategias neuroeducativas aplicadas con apoyo familiar.
5	(Calzadilla-Pérez et al., 2024)	<i>Comprensión neurocientífica de la enseñanza de la lectoescritura en el tránsito de la Educación Preescolar a la Básica</i>	Chile	Transición educativa, neuroeducación, neurodesarrollo, plasticidad cerebral, periodos críticos y sensibles, mielinización, sinaptogénesis, predictores cognitivos, modelos del proceso lector.	Identifica los fundamentos neurobiológicos que sustentan la alfabetización inicial: mielinización, sinaptogénesis, plasticidad cerebral, y predictores como la conciencia fonológica, principio alfabético y comprensión. Destaca la necesidad de formación docente en neurociencias aplicadas al tránsito escolar.
6	(Obando-Burbano et al., 2023)	<i>Neurocognición: desarrollo de la psicomotricidad y la estimulación temprana</i>	Ecuador	Neurocognición, neuroeducación, psicomotricidad fina y gruesa, estimulación temprana, formación docente, plasticidad cerebral.	El 95 % de los docentes considera que la neuroeducación favorece la estimulación temprana y la psicomotricidad; sin embargo, el 88 % no aplica estos enfoques en su práctica. El estudio concluye que es fundamental la formación docente en neuroeducación para potenciar el desarrollo psicomotor y cognitivo infantil.



7	(Walsh et al., 2024b)	<i>Translating neuroscience to early childhood education: A scoping review of neuroscience-based professional learning for early childhood educators</i>	Ecuador / Venezuela (publicado por Universidad del Zulia)	Programas de formación neuroeducativa (enfoques: conocimiento, prácticas específicas, intervenciones); resultados en docentes y niños; fidelidad de implementación; factores facilitadores y barreras.	Los programas neurobasados mejoran el conocimiento, actitudes y autoeficacia docente, con efectos mixtos en resultados infantiles. Se propone un modelo teórico de cambio y se enfatiza la necesidad de estudios experimentales más sólidos. La fidelidad de implementación se asocia con mejores resultados. Los aumentos en el apoyo emocional en el aula se asocian con mejoras significativas en el lenguaje expresivo y receptivo. Confirma que el entorno emocional positivo potencia la adquisición lingüística y la regulación cognitiva.
8	(Rankin et al., 2022)	<i>Emotional quality of early education programs improves language learning: A within-child across context design</i>	Australia	Calidad emocional del aula (emotional support), lenguaje receptivo y expresivo, clima docente, interacción niño-docente.	Los especialistas consideran que la neuroeducación facilita la comprensión del desarrollo lingüístico, ayuda a adaptar estrategias de intervención y promueve metodologías activas (juego, música, estimulación temprana). Se identifica el rango de 2 a 6 años como periodo crítico para el desarrollo del lenguaje.
9	(Calles-Gómez & Sevilla-Vallejo, 2023)	<i>Las neurociencias en el aprendizaje de los menores con Trastorno Específico del Lenguaje: niveles lingüísticos, metodologías y etapas evolutivas implicadas según una muestra de especialistas en lenguaje</i>	España	Neuroeducación, Trastornos Específicos del Lenguaje (TEL), niveles lingüísticos, metodologías activas, etapas evolutivas, factores ambientales y genéticos.	Confirma que la calidad del entorno lingüístico (número y contingencia de turnos conversacionales) predice mayores niveles de mielinización en vías del lenguaje antes de los 2 años. Evidencia la influencia temprana del entorno comunicativo en el desarrollo cerebral y cognitivo.
10	(Lawton et al., 2023)	<i>Language Environment and Infants' Brain Structure</i>	Canadá (Queen's University)	Lenguaje parental, interacción padre-hijo, mielinización, fascículo arcuato y longitudinal superior, neuroplasticidad, entorno lingüístico.	La potencia en banda alfa a los 6 meses se asocia con un mejor lenguaje expresivo, pero no con cambios longitudinales. No se hallaron diferencias entre grupos (infantes con riesgo y controles). Se confirma la continuidad de los mecanismos neuronales del lenguaje temprano.
11	(Huberty et al., 2023)	<i>Neural mechanisms of language development in infancy</i>	Canadá, EE. UU. y Reino Unido	Potencia espectral EEG (bandas delta, theta, alfa, beta, gamma); lenguaje expresivo y receptivo (MSEL); sexo biológico; riesgo familiar de autismo.	



12	(Ortiz-Barajas, 2024)	<i>Predicting language outcome at birth</i>	Francia (CNRS, IKER, Bayonne)	Actividad cerebral (banda theta), discriminación rítmica entre francés e inglés, comprensión y producción de vocabulario (CDI 12-18 meses).	Las diferencias en la activación theta al nacimiento predicen la comprensión y producción del lenguaje a los 12 y 18 meses. Sugiere que la discriminación rítmica temprana refleja compromiso neural con la lengua materna y permite predecir trayectorias lingüísticas.
13	(Huberty et al., 2023)	<i>Brain myelination at 7 months of age predicts later language development</i>	Estados Unidos	Mielinización (T1-weighted MRI), lenguaje expresivo y receptivo, edad, sexo.	La mielinización en regiones frontotemporales a los 7 meses predice el desarrollo del lenguaje expresivo y receptivo hasta los 24 meses. Los resultados sugieren que la maduración de la materia blanca es un marcador temprano del desarrollo lingüístico.
14	(Mualem et al., 2024)	<i>Econeurobiology and brain development in children: key factors affecting development, behavioral outcomes, and school interventions</i>	Israel y Estados Unidos	Entorno de apoyo, nutrición, actividad física, música, sueño, estrategias cognitivas, y determinantes sociales de la salud y educación.	Propone el modelo de <i>Econeurobiología</i> como marco integrador entre ambiente, neuroplasticidad y aprendizaje. Identifica seis factores clave (ambiente afectivo, nutrición, movimiento, música, sueño y estrategias cognitivas) con alto impacto en el desarrollo cerebral y el rendimiento escolar. Vincula la educación con la salud y la movilidad social.
15	(Alex et al., 2024)	<i>A global multicohort study to map subcortical brain development and cognition in infancy and early childhood</i>	Multinacional (EE. UU., Alemania, Singapur, Sudáfrica)	Volumen intracraneal (ICV), estructuras subcorticales (tálamo, hipocampo, amígdala, caudado, putamen, pálido), sexo, prematuridad, peso al nacer, educación materna, ingreso familiar, desarrollo cognitivo (Mullen Scales).	Las trayectorias del desarrollo subcortical muestran maduración diferencial por estructura (amígdala ≈3.3 años, tálamo ≈7.5 años). Sexo, educación materna, ingreso y nacimiento prematuro influyen significativamente en el volumen cerebral y desempeño cognitivo. Los efectos de factores socioeconómicos y biológicos sobre la cognición son parcialmente mediados por volúmenes subcorticales.

16	(Mellado, 2025)	<i>Bidirectional Relationship Between Language Ability and Internalising/Externalising Behaviour from Early to Late Childhood: Findings from a Chilean Cohort</i>	Chile	Habilidad lingüística (PPVT-III), conductas internalizantes/externalizantes (CBCL), sexo, nivel educativo y cognitivo materno, variables del hogar (riqueza, afecto, disciplina).	Identifica relaciones bidireccionales entre habilidades lingüísticas y conductas externalizantes, más fuertes que con las internalizantes. Los comportamientos externalizantes tempranos predicen menor desarrollo lingüístico posterior. Las niñas presentan trayectorias unidireccionales (externalización → internalización), mientras los niños mantienen relaciones recíprocas entre lenguaje y conducta.
17	(Mohammed et al., 2023)	<i>Reading, singing, and storytelling: the impact of caregiver-child interaction and child access to books and preschool on early childhood development in Ghana</i>	Ghana	Interacciones cuidador-niño (lectura, canto, juegos, narración), acceso a libros, asistencia preescolar, nivel socioeconómico, residencia, edad y educación parental.	Leer y contar historias, jugar y asistir a preescolar aumentaron significativamente la probabilidad de desarrollo adecuado en alfabetización y numeración (aOR 1.63–4.62). Jugar favoreció el desarrollo cognitivo y físico, mientras que cantar y salir del hogar se asociaron negativamente con el desarrollo socioemocional. Se evidencian diferencias urbano-rurales.
18	(Gutierrez-Cabas, 2022)	<i>Aprendizaje inicial de la lectura mediante las aportaciones de la neurociencia al ámbito educativo</i>	España	Lenguaje oral (PLON-R), conciencia fonológica (PECO), velocidad de denominación (RAN), conocimiento alfabético, comprensión lectora (PROLEC-R).	Los alumnos del grupo experimental obtuvieron mejoras significativas en lenguaje oral, conciencia fonológica, velocidad de denominación y comprensión lectora. La intervención basada en neuroeducación favoreció la adquisición lectora y la estimulación multisensorial aumentó la motivación y la plasticidad neuronal.
19	(Castaing & Pascual, 2022)	<i>Educación Imaginativa: imaginación, creatividad y emoción en la educación inicial</i>	Chile	Educación Imaginativa, neuroeducación, comunicación integral, creatividad, emociones, herramientas cognitivas, prácticas pedagógicas.	La Educación Imaginativa integra emoción, lenguaje e imaginación como base del aprendizaje significativo. Se propone una capacitación docente para aplicar herramientas cognitivas imaginativas, fomentando creatividad, motivación y aprendizajes duraderos. Confirma la pertinencia curricular con las Bases Curriculares de Educación Parvularia (MINEDUC, 2018).

20	(Ávila et al., 2025)	<i>Impacto de los Trastornos del Desarrollo Infantil Temprano en el Progreso Académico: Un Análisis desde la Neurociencia y la Psicología Educativa</i>	Ecuador	Dimensiones del modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso y Producto), estrategias inclusivas, tecnología educativa, formación docente, entorno escolar, neuroeducación.	Identifica brechas entre la teoría y la práctica en la atención a niños con trastornos del desarrollo. Propone el plan de <i>Aulas Neuroadaptativas</i> , que integra neurociencia, tecnología educativa y estrategias inclusivas. El modelo CIPP permitió evidenciar fortalezas en la adaptación del entorno escolar y la necesidad de fortalecer la formación docente en neuroeducación.
----	----------------------	---	---------	---	--

3.3. Análisis temático y tendencias de investigación

El análisis temático de los veintiún estudios incluidos permitió identificar patrones conceptuales y empíricos sobre la relación entre las neurociencias y el desarrollo del lenguaje en la primera infancia, abordados desde distintos enfoques metodológicos y contextuales. Los hallazgos fueron organizados en tres niveles analíticos: macro (neurobiológico), meso (cognitivo y lingüístico) y micro (educativo y pedagógico), con el fin de comprender de manera integral las interacciones entre cerebro, lenguaje y entorno educativo.

En el nivel macro, predominan las investigaciones experimentales y longitudinales centradas en los procesos de neurodesarrollo y plasticidad cerebral. Estudios de Corrigan et al. (2022), Huberty et al. (2023) y Ortiz-Barajas (2024) demuestran que la maduración de la sustancia blanca, la mielinización y la actividad eléctrica cortical predicen la adquisición lingüística temprana, evidenciando que los primeros doce meses de vida constituyen un período sensible para la estructuración del lenguaje. Asimismo, investigaciones como la de Alex et al. (2024) y Muallem et al. (2024) confirman que factores biológicos y ambientales nutrición, sueño, música y estimulación afectiva modulan el crecimiento cerebral y la consolidación de redes lingüísticas subcorticales.

En el nivel meso, los estudios revisados enfatizan la interacción entre los procesos cognitivos, emocionales y lingüísticos durante la etapa preescolar. Autores como Rankin et al. (2022), Mellado (2025) y Gutiérrez-Fresneda y Pozo-Rico (2022) destacan que los ambientes emocionales positivos y las metodologías multisensoriales favorecen la comprensión y producción lingüística, al activar regiones cerebrales asociadas con la regulación emocional y la memoria de trabajo. Estos hallazgos refuerzan la visión de que el aprendizaje del lenguaje no es un proceso lineal ni exclusivamente biológico, sino un fenómeno relacional que integra emoción, atención y cognición.

En el nivel micro, se concentran los estudios aplicados al ámbito educativo, los cuales demuestran la relevancia de la neuroeducación como puente entre ciencia y práctica docente. Trabajos de Coello Villa et al. (2022), Álvarez León et al. (2025), Rosero Rojas et al. (2025) y Walsh et al. (2024) evidencian que la capacitación docente en principios neuroeducativos mejora la planificación pedagógica, la estimulación del lenguaje y la inclusión educativa. Además, los estudios latinoamericanos analizados destacan la necesidad de fortalecer la formación inicial de educadores mediante enfoques basados en la evidencia, capaces de responder a las particularidades culturales y lingüísticas del aula infantil.

De manera general, la tendencia actual de la investigación apunta hacia una integración transdisciplinaria entre neurociencia, educación y tecnología, con un creciente interés en la aplicación de herramientas digitales para el diagnóstico y la intervención temprana. No obstante, la revisión documental también revela vacíos en la investigación empírica regional, especialmente en la evaluación longitudinal del impacto de las estrategias neuroeducativas sobre el desarrollo lingüístico en contextos socioeconómicos diversos.

Los resultados muestran una coherencia teórica entre los niveles macro, meso y micro, sustentando la hipótesis de que la comprensión del desarrollo del lenguaje infantil requiere un enfoque sistémico. La evidencia converge en que el cerebro infantil es un órgano moldeable, cuya arquitectura lingüística se fortalece mediante experiencias emocionales positivas, ambientes enriquecidos y prácticas pedagógicas basadas en la neuroeducación.

#### 4. Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que el desarrollo del lenguaje en la primera infancia no puede explicarse únicamente desde una perspectiva madurativa, sino que se encuentra profundamente condicionado por la neuroplasticidad cerebral y el entorno socioemocional del niño. Investigaciones recientes confirman que los procesos de mielinización y conectividad subcortical durante los primeros años de vida son predictores significativos del desempeño lingüístico posterior (Corrigan et al., 2022; Alex et al., 2024; Ortiz-Barajas, 2024). Desde esta perspectiva, la estimulación multisensorial y la exposición temprana al lenguaje fortalecen la arquitectura neuronal que sostiene las funciones semánticas y fonológicas (Huberty et al., 2023; Mohammed et al., 2023). Estos hallazgos sustentan la hipótesis del estudio, al demostrar que los aportes de las neurociencias ofrecen un marco explicativo sólido para comprender cómo el cerebro infantil organiza, procesa y consolida la información lingüística en las etapas críticas del desarrollo.

Asimismo, la revisión documental revela que la dimensión emocional y cognitiva del aprendizaje desempeña un papel determinante en la adquisición del lenguaje. La evidencia sugiere que los ambientes educativos emocionalmente seguros y las metodologías basadas en el juego y la imaginación potencian la expresión y comprensión lingüística (Rankin et al., 2022; Gutiérrez-Fresneda & Pozo-Rico, 2022; Castaing & Andrade Pascual, 2022). De igual modo, los programas de formación docente en neuroeducación promueven prácticas pedagógicas más empáticas y eficaces, al vincular la comprensión del funcionamiento cerebral con la enseñanza del lenguaje (Walsh et al., 2024; Coello Villa et al., 2022). No obstante, algunos estudios latinoamericanos identifican limitaciones en la aplicación de estos enfoques, relacionadas con la falta de capacitación sistemática y de recursos didácticos adaptados a los contextos escolares (Rosero Rojas et al., 2025; Álvarez León et al., 2025). En este sentido, la evidencia demuestra la necesidad de fortalecer las competencias neuroeducativas del profesorado para lograr una transferencia real del conocimiento científico al aula.

Desde una perspectiva crítica, los resultados del presente estudio confirman una tendencia internacional hacia la integración interdisciplinaria entre neurociencia, educación y tecnología, aunque persisten vacíos metodológicos en la investigación aplicada. Pese a los avances, la mayoría de los estudios revisados presentan muestras limitadas, diseños descriptivos o cuasi-experimentales, lo que restringe la generalización de sus conclusiones. Aun así, las investigaciones longitudinales revisadas (Mellado, 2025; Lawton et al., 2023; Mualem et al., 2024) amplían la comprensión de los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje lingüístico, abriendo nuevas líneas de investigación sobre la relación entre estimulación, contexto socioeconómico y desarrollo del lenguaje. En consecuencia, los hallazgos de esta revisión no solo reafirman la validez de las hipótesis planteadas, sino que proyectan la necesidad de continuar explorando estrategias pedagógicas basadas en la evidencia neurocientífica, con el propósito de consolidar una educación inicial más inclusiva, sensible y orientada al desarrollo integral del niño.

## 5. Conclusiones

La presente revisión documental permite concluir que los aportes de las neurociencias al desarrollo del lenguaje en la primera infancia constituyen un fundamento esencial para comprender los procesos cognitivos y emocionales que intervienen en la adquisición de la comunicación humana. El análisis de los veintinueve estudios incluidos demuestra que el lenguaje emerge de una interacción compleja entre la maduración neurológica y el entorno social, lo que refuerza la idea de que el cerebro infantil es un sistema dinámico y adaptable. La evidencia sintetizada confirma que la plasticidad cerebral, la mielinización temprana y la estimulación

multisensorial son factores determinantes para el fortalecimiento de las redes neuronales implicadas en la comprensión y producción del lenguaje. En este sentido, la neurociencia aporta un marco explicativo sólido que trasciende los enfoques pedagógicos tradicionales y orienta la práctica educativa hacia una enseñanza más sensible al desarrollo cerebral.

Desde una perspectiva pedagógica, se concluye que la neuroeducación representa un puente efectivo entre la ciencia y la práctica docente, al traducir los descubrimientos neurocientíficos en estrategias concretas de enseñanza. Las experiencias de formación docente analizadas muestran mejoras significativas en la capacidad de los educadores para diseñar ambientes emocionalmente seguros y cognitivamente estimulantes, favoreciendo así la comunicación, la atención y la memoria de trabajo en la primera infancia. Estos hallazgos evidencian que la comprensión del funcionamiento cerebral no solo optimiza la intervención pedagógica, sino que también promueve una visión integral del aprendizaje infantil, donde la emoción, el juego, la interacción y el lenguaje convergen como dimensiones inseparables del desarrollo humano.

El estudio contribuye a la ciencia educativa al ofrecer una síntesis crítica y contextualizada de los avances recientes en neurociencia aplicada al lenguaje, subrayando su relevancia para el diseño de políticas y programas de educación inicial basados en evidencia. Se establece que la implementación de enfoques neuroeducativos requiere consolidar procesos de formación docente continua, investigación interdisciplinaria y adaptación cultural de las estrategias didácticas. Si bien persisten limitaciones en la producción empírica latinoamericana, esta investigación aporta un marco conceptual y metodológico que puede orientar futuros estudios y proyectos educativos orientados al desarrollo integral del lenguaje desde los primeros años de vida. En suma, los resultados alcanzados reafirman que educar desde la neurociencia es formar desde la comprensión del cerebro, la emoción y la palabra como pilares del aprendizaje humano.

### CONFLICTO DE INTERESES

Indicar si existen intereses particulares por parte de los autores o de la entidad científica que pudiesen afectar directa o indirectamente a los resultados. Caso contrario de no existir conflictos ubicar **“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”**.

**Referencias Bibliográficas**

- Alex, A. M., Aguata, F., Botteron, K., Buss, C., Chong, Y.-S., Dager, S. R., Donald, K. A., Entringer, S., Fair, D. A., Fortier, M. V., Gaab, N., Gilmore, J. H., Girault, J. B., Graham, A. M., Groenewold, N. A., Hazlett, H., Lin, W., Meaney, M. J., Piven, J., ... the ENIGMA ORIGINS group. (2024). A global multicohort study to map subcortical brain development and cognition in infancy and early childhood. *Nature Neuroscience*, 27(1), 176–186. <https://doi.org/10.1038/s41593-023-01501-6>
- Álvarez-León, D. S., Vargas-Saldarreaga, J. M., Amaguaña-Cotacachi, E. J., Chang-Pincay, R. E., Constante-Olmedo, D. F., & Álava-Mero, M. A. (2025). Neurodesarrollo y Juego Sensorial: Estrategias Pedagógicas para Potenciar la Cognición Temprana en la Educación Inicial. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(2), 419–444. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.609>
- Ávila, S. E. B., Santacruz, F. V. C., Conforme, M. E. F., & Bello, B. M. C. (2025). Impacto de los Trastornos del Desarrollo Infantil Temprano en el Progreso Académico: Un Análisis desde la Neurociencia y la Psicología Educativa. *Revista Científica Kosmos*, 4(1), 359–383. <https://doi.org/10.62943/rck.v4n1.2025.254>
- Caballero, M., & Llorent, V. J. (2022). The effects of a teacher training program on neuroeducation in improving reading, mathematical, social, emotional and moral competencies of secondary school students. A two-year quasi-experimental study. *Revista de Psicodidáctica (English Edition)*, 27(2), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2022.04.002>
- Calles-Gómez, M., & Sevilla-Vallejo, S. (2023). Las neurociencias en el aprendizaje de los menores con Trastorno Específico del Lenguaje. Niveles lingüísticos, metodologías y etapas evolutivas implicadas según una muestra de especialistas en lenguaje. *EDUCA. Revista Internacional para la calidad educativa*, 3(2), 168–192. <https://doi.org/10.55040/educa.v3i2.59>
- Calzadilla-Pérez, O. O., Quiñones-Troncoso, E. E., & Urra-Veloso, T. B. (2024). Comprensión neurocientífica de la enseñanza de la lectoescritura en el



- tránsito de la Educación Preescolar a la Básica. *Transformación*, 20(1), 15–43.
- Castaing, C., & Pascual, F. A. (2022). Educación imaginativa: Imaginación, creatividad y emoción en la educación inicial. *Revista Realidad Educativa*, 2(2), 50–78. <https://doi.org/10.38123/rre.v2i2.183>
- Coello-Villa, M. C. (2021). Estimulación temprana y desarrollo de habilidades del lenguaje: Neuroeducación en la educación inicial en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 23(4), 309–326.
- Demir-Lira, Ö. E., Asaridou, S. S., Nolte, C., Small, S. L., & Goldin-Meadow, S. (2021). Parent Language Input Prior to School Forecasts Change in Children's Language-Related Cortical Structures During Mid-Adolescence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.650152>
- Finders, J., Wilson, E., & Duncan, R. (2023). Early childhood education language environments: Considerations for research and practice. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202819>
- Goldberg, H. (2022). Growing Brains, Nurturing Minds—Neuroscience as an Educational Tool to Support Students' Development as Life-Long Learners. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>
- Gutierrez-Cabas, W. (2022). El notario de Fe pública como garante de la seguridad jurídica preventiva en los documentos notariales. *Revista Jurídica Derecho*, 11(16), 129–142.
- Huberty, S., O'Reilly, C., Carter Leno, V., Steiman, M., Webb, S., & Elsabbagh, M. (2023). Neural mechanisms of language development in infancy. *Infancy*, 28(4), 754–770. <https://doi.org/10.1111/infa.12540>
- Lawton, W., Araujo, O., & Kufaishi, Y. (2023). Language Environment and Infants' Brain Structure. *The Journal of Neuroscience*, 43(28), 5129–5131. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0787-23.2023>
- Manobanda-Gaglay, J. Y., & Bonilla-Roldán, M. D. L. Á. (2025). Impacto de la neurociencia en el desarrollo cognitivo durante la primera infancia en educación inicial. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en*

*Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR. ISSN 2737-6354.*, 8(15), 287–305.

<https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/394>

Mellado, R. (2025). Bidirectional Relationship Between Language Ability and Internalising/Externalising Behaviour from Early to Late Childhood: Findings from a Chilean Cohort. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 53(6), 921–935. <https://doi.org/10.1007/s10802-025-01302-4>

Mohammed, S., Afaya, A., & Abukari, A. S. (2023). Reading, singing, and storytelling: The impact of caregiver-child interaction and child access to books and preschool on early childhood development in Ghana. *Scientific Reports*, 13(1), 13751. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38439-5>

Mualem, R., Morales-Quezada, L., Farraj, R. H., Shance, S., Bernshtein, D. H., Cohen, S., Mualem, L., Salem, N., Yehuda, R. R., Zbedat, Y., Waksman, I., & Biswas, S. (2024). Econeurobiology and brain development in children: Key factors affecting development, behavioral outcomes, and school interventions. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1376075>

Obando-Burbano, M. de los Á., Palma-Obando, H. Z., Palma-Montaño, L. G., Angulo-Quiñónez, O. G., & Prado-Zamora, M. E. (2023). Neurocognición: Desarrollo de la psicomotricidad y la estimulación temprana. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(1), 118–124. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.606>

Ortiz-Barajas, M. C. (2024). Predicting language outcome at birth. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1370572>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de

- revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799.  
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Peregrina-Nievas, P., & Gallardo-Montes, C. del P. (2023). The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia. *Education Sciences*, 13(10), 1006. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>
- Rankin, P. S., Staton, S., Potia, A. H., Houen, S., & Thorpe, K. (2022). Emotional quality of early education programs improves language learning: A within-child across context design. *Child Development*, 93(6), 1680–1697.  
<https://doi.org/10.1111/cdev.13811>
- Rosero-Rojas, A. D. R., Bravo-Cedeño, K. E., Salvatierra-Enríquez, N. B., & Morán-Soto, M. A. (2025). La neuroeducación y el desarrollo cognitivo en la educación infantil en Ecuador: Avances y desafíos. *Polo del Conocimiento*, 10(4), 1826–1840. <https://doi.org/10.23857/pc.v10i4.9416>
- Walsh, K., L'Estrange, L., Smith, R., Burr, T., & Williams, K. E. (2024a). Translating neuroscience to early childhood education: A scoping review of neuroscience-based professional learning for early childhood educators. *Educational Research Review*, 45, 100644.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100644>
- Walsh, K., L'Estrange, L., Smith, R., Burr, T., & Williams, K. E. (2024b). Translating neuroscience to early childhood education: A scoping review of neuroscience-based professional learning for early childhood educators. *Educational Research Review*, 45, 100644.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100644>
- World Medical Association [WMA]. (2024). *WMA - The World Medical Association- WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants*. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>
- Zhao, T. C., Llanos, F., Chandrasekaran, B., & Kuhl, P. K. (2022). Language experience during the sensitive period narrows infants' sensory encoding of

lexical tones—Music intervention reverses it. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.941853>