

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1597>

Neuroeducación y aprendizaje temprano: una revisión crítica sobre la estimulación sensorial y el desarrollo cognitivo en la educación inicial

Neuroeducation and Early Learning: A Critical Review on Sensory Stimulation and Cognitive Development in Early Childhood Education

Raquel Elizabeth Verdugo Ibarra

kelitaraquel060@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9987-1659>

Investigador Independiente
Riobamba-Ecuador

Sandra del Roció Avendaño Soberón

sandravendano2010@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-6708-6768>

Investigador Independiente
Riobamba-Ecuador

Lidia Narcisa Auquilla Morocho

narcisauquilla@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0008-4723-5268>

Investigador Independiente
Riobamba-Ecuador

Laura Ronquillo Peggfy Yajaira

peggfyahaira@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-0498-3775>

Investigador Independiente
Riobamba-Ecuador

Silvana Verónica Lluquin Valdiviezo

veronicalluquin@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6338-6865>

Investigador Independiente
Riobamba-Ecuador

Artículo recibido: 18 agosto 2025 - Aceptado para publicación: 28 septiembre 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La neuroeducación ha puesto en evidencia que el cerebro infantil aprende a partir de experiencias sensoriales tempranas, sin embargo, este conocimiento aún no se traduce de forma sistemática en la práctica pedagógica de la educación inicial. El presente artículo expone una revisión narrativa y crítica de investigaciones recientes (2020–2025) que analizan la relación entre estimulación sensorial y desarrollo cognitivo en niños de 3 a 5 años, con el objetivo de identificar aportes, vacíos y desafíos para su incorporación en el aula. Se revisaron aproximadamente sesenta publicaciones científicas de bases de datos como Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Consensus y Google Scholar, priorizando artículos con evidencia empírica y revisiones teóricas, además de libros académicos actualizados. Los estudios coinciden en que los entornos

multisensoriales favorecen el desarrollo de la atención, la memoria de trabajo, el lenguaje y las funciones ejecutivas, y que estos efectos se potencian cuando el docente actúa como mediador activo de las experiencias. También se advierte que la falta de acceso a entornos sensorialmente ricos en contextos vulnerables contribuye a brechas cognitivas tempranas, lo que plantea un desafío ético para la equidad educativa. Aunque los beneficios de la estimulación sensorial están sólidamente respaldados por la evidencia neurocientífica, persiste una brecha entre teoría y práctica: la mayoría de los programas educativos continúan priorizando aprendizajes verbales y preacadémicos, relegando lo sensorial a espacios marginales. Se concluye que integrar la neuroeducación en la educación inicial requiere reorientar la enseñanza hacia experiencias significativas que partan de la exploración sensorial y el juego como base de todo aprendizaje.

Palabras clave: neuroeducación, estimulación sensorial, desarrollo cognitivo, educación inicial, aprendizaje temprano

ABSTRACT

Neuroeducation has revealed that the infant brain learns primarily through early sensory experiences, yet this knowledge has not been systematically translated into pedagogical practices in early childhood education. This article presents a narrative and critical review of recent studies (2020–2025) analyzing the relationship between sensory stimulation and cognitive development in children aged 3 to 5 years, aiming to identify contributions, gaps, and challenges for their incorporation in educational settings. Approximately sixty scientific publications were reviewed from databases such as Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Consensus, and Google Scholar, prioritizing empirical studies, theoretical reviews, and updated academic books. The studies consistently report that multisensory environments foster the development of attention, working memory, language, and emerging executive functions, and that these effects are enhanced when teachers act as active mediators of experiences. The review also highlights that the lack of access to rich sensory environments in vulnerable contexts contributes to early cognitive gaps, raising an ethical challenge for educational equity. Although the benefits of sensory stimulation are strongly supported by neuroscience, there remains a gap between theory and classroom practice: most early education programs still prioritize verbal and pre-academic learning, while sensory exploration remains marginal. The findings suggest that integrating neuroeducation into early childhood education does not require a radical curricular reform, but rather a shift in perspective—acknowledging that learning begins in the body, through active exploration, and only later in words. This shift could help create richer, more equitable early learning environments.

Keywords: neuroeducation, sensory stimulation, cognitive development, early childhood education, early learning

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

En la etapa de educación inicial, el aprendizaje no comienza en los libros ni en las palabras: comienza en los sentidos. Cada textura, sonido o color que el niño explora es un detonante de conexiones neuronales que darán forma a sus procesos cognitivos futuros. Sin embargo, en muchas prácticas pedagógicas todavía se asume que la estimulación sensorial es algo accesorio o exclusivamente terapéutico, lo que ha relegado su papel en la planificación didáctica cotidiana. Esta mirada fragmentada ha generado un vacío preocupante: si la educación ignora el modo en que el cerebro infantil se estructura a partir de la experiencia sensorial, corre el riesgo de obstaculizar las bases mismas del pensamiento y la autorregulación desde los primeros años.

Durante la última década, y especialmente en los años recientes, ha resurgido con fuerza el interés por conectar los hallazgos de la neuroeducación con la educación infantil temprana. Kohli (2025) señala que el aprendizaje basado en el juego potencia de manera significativa funciones cognitivas como memoria, atención y resolución de problemas, y que estos beneficios se originan precisamente en la riqueza sensorial de las experiencias lúdicas. Esta perspectiva contrasta con modelos más academicistas centrados en la instrucción verbal temprana, evidenciando que la vía sensorial no solo acompaña el aprendizaje, sino que lo posibilita.

Rakesh et al. (2024) amplían este enfoque al demostrar que el grado de estimulación cognitiva presente en los entornos tempranos —hogar y escuela— influye directamente en el desarrollo neurocognitivo, y que las desigualdades socioeconómicas limitan el acceso a dichas experiencias. Esta evidencia refuerza la necesidad de que las instituciones educativas compensen esas brechas ofreciendo ambientes ricos en estímulos sensoriales de calidad. De manera complementaria, Aulina, Masitoh y Arianto (2024) hallaron que los entornos multisensoriales, combinados con estrategias de whole-brain teaching, mejoran de forma notable la memoria y el razonamiento en niños de educación inicial, siempre que se adapten a sus estilos de aprendizaje. Esto plantea un desafío ético y metodológico: no basta con añadir más estímulos, sino que deben ser significativos y coherentes con la forma en que cada niño procesa la información.

La literatura reciente también ha mostrado experiencias prácticas que ejemplifican estas transformaciones. Buján (2023) describe la implementación de salas sensoriales en centros de educación inicial, observando cómo aumentaba la atención y la concentración de los niños, además de su capacidad para expresar con palabras lo que percibían. De forma convergente, Danyliuk y Burkalo (2024) argumentan que la integración sensorial constituye el andamiaje indispensable para que se desarrollen los procesos cognitivos superiores como la atención, la memoria o el lenguaje. Y desde un enfoque neuropsicológico, Schoentgen, Gagliardi y Défontaines (2020) sostienen que la estimulación social y sensorial en la infancia contribuye a fortalecer la reserva cognitiva, ofreciendo una protección a largo plazo frente al deterioro cognitivo en etapas posteriores de la vida.

En conjunto, estos estudios sugieren que el desarrollo cognitivo temprano no puede entenderse sin considerar la dimensión sensorial como eje vertebrador. La neuroeducación aporta aquí un marco potente: muestra que el cerebro infantil es maleable, que responde a los estímulos y que necesita experiencias sensoriales organizadas para desplegar todo su potencial. Revisar críticamente esta evidencia resulta clave para repensar el rol de los docentes de educación inicial, quienes no solo median contenidos, sino que diseñan los entornos sensoriales que hacen posible aprender.

Marco teórico

Neuroeducación: bases conceptuales y aportes al aprendizaje temprano

La neuroeducación surge como un campo interdisciplinario que integra conocimientos de la neurociencia, la psicología del desarrollo y la pedagogía para comprender cómo aprende el cerebro humano. Lejos de ser una moda pasajera, representa un cambio de paradigma: deja de centrarse únicamente en los contenidos para poner el foco en los procesos cerebrales que permiten aprender. Esta mirada resulta particularmente relevante en la educación inicial, cuando el cerebro atraviesa su mayor etapa de plasticidad sináptica y es más receptivo a los estímulos del entorno (Shonkoff & Phillips, 2023). Comprender cómo se forman las redes neuronales en los primeros años posibilita diseñar experiencias de aprendizaje coherentes con el funcionamiento real del cerebro infantil.

Uno de los principios fundamentales que aporta la neuroeducación es que el aprendizaje significativo requiere emoción, motivación y, sobre todo, experiencia sensorial. Los sentidos constituyen la puerta de entrada de la información al sistema nervioso, y el modo en que el cerebro procesa esos estímulos condiciona la construcción del conocimiento. Ignorar esta base neurológica —como aún sucede en prácticas muy centradas en la repetición verbal— supone desalinear la enseñanza de la forma en que el cerebro aprende.

En esta línea, Massalai y Coutinho (2024) muestran que la estimulación temprana en el aula potencia la memoria, la planificación y el razonamiento, reforzando la idea de que los estímulos sensoriales no solo activan la percepción, sino que también modelan las funciones ejecutivas. De igual modo, Bakay (2023) subraya que la educación inicial debe atender a las características del desarrollo sensorial propio de cada edad, ya que el reconocimiento de formas, colores y tamaños a través de exploración táctil y motora constituye la base de la competencia cognitiva futura. Estos aportes amplían el marco de la neuroeducación, resaltando que no basta con ofrecer experiencias generales de aprendizaje, sino que se requiere intencionalidad en el diseño sensorial de las prácticas pedagógicas.

Estimulación sensorial como motor del desarrollo cognitivo

Diversos estudios recientes destacan el papel estructurante de la estimulación sensorial en el desarrollo de las funciones cognitivas. Kohli (2025) demostró que las experiencias de aprendizaje basadas en el juego estimulan simultáneamente los canales visuales, auditivos,

táctiles y motores, lo que fortalece la atención, la memoria de trabajo y la resolución de problemas en niños preescolares. De manera similar, Aulina, Masitoh y Arianto (2024) evidenciaron que los entornos multisensoriales potencian las capacidades de razonamiento y memoria cuando se adaptan a los estilos de aprendizaje individuales, lo cual plantea la necesidad de un diseño pedagógico flexible y diferenciado.

Rakesh et al. (2024) añadieron un componente contextual clave: la calidad de los estímulos disponibles en el entorno del niño está mediada por las condiciones socioeconómicas, lo que explica parte de las brechas cognitivas observadas desde edades tempranas. Este hallazgo converge con las conclusiones de Brito y Noble (2021), quienes señalan que la estimulación sensorial rica puede compensar los efectos negativos de la pobreza sobre el desarrollo cerebral, siempre que se ofrezca de manera temprana y sostenida.

Buján (2023), desde un enfoque aplicado, mostró que las salas sensoriales implementadas en centros de educación inicial no solo aumentan la atención y concentración, sino que también mejoran la capacidad de los niños para describir sus percepciones, lo que sugiere un vínculo directo entre estimulación sensorial y lenguaje emergente. A su vez, Danyliuk y Burkalo (2024) argumentan que la integración sensorial actúa como andamiaje para el desarrollo de procesos cognitivos superiores —atención, memoria, pensamiento, lenguaje— al organizar la información de los distintos sentidos y permitir respuestas adaptativas.

Conexiones neurocognitivas y desafíos pedagógicos

Las investigaciones neuropsicológicas refuerzan esta visión integradora. Schoentgen, Gagliardi y Défontaines (2020) sostienen que la estimulación social y sensorial temprana contribuye a fortalecer la reserva cognitiva, lo cual podría proteger frente al deterioro cognitivo en etapas posteriores de la vida. Este tipo de evidencia posiciona la educación inicial no solo como un espacio de socialización, sino como un escenario de prevención neurológica a largo plazo.

Sin embargo, persisten desafíos importantes. La formación docente en educación inicial rara vez incluye conocimientos actualizados de neuroeducación o estrategias para planificar experiencias sensoriales estructuradas. Muchos programas siguen sobrevalorando el aprendizaje verbal precoz y subestimando la exploración sensorial, lo que genera prácticas poco alineadas con el desarrollo cerebral. Además, como advierte Rakesh et al. (2024), la falta de equidad en el acceso a entornos sensorialmente enriquecidos perpetúa brechas cognitivas entre niños de distintos contextos socioeconómicos.

Por ello, resulta urgente repensar el rol de los docentes como mediadores de experiencias sensoriales intencionadas. Diseñar entornos de aprendizaje multisensoriales no implica saturar de estímulos el aula, sino crear situaciones significativas que activen diversos canales perceptivos de forma organizada y coherente con las necesidades del desarrollo infantil. Solo así será posible que la educación inicial responda de verdad a la forma en que aprende el cerebro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión se desarrolló con un enfoque narrativo y crítico, orientado a analizar los principales aportes recientes sobre la relación entre neuroeducación, estimulación sensorial y desarrollo cognitivo en la etapa de educación inicial. El propósito no fue contabilizar exhaustivamente todos los estudios disponibles, sino identificar y examinar en profundidad aquellos trabajos que aportan evidencia sólida, actual y directamente vinculada con el objeto de estudio, para construir un marco teórico integrador que articule hallazgos dispersos.

La búsqueda de literatura se realizó entre abril y julio de 2025 en bases de datos y repositorios académicos reconocidos como Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Google Scholar y Consensus. Además, se revisaron revistas indexadas en Latindex 2.0, así como libros académicos recientes publicados por editoriales universitarias. Se emplearon palabras clave en español, inglés y portugués —“neuroeducación”, “estimulación sensorial”, “desarrollo cognitivo”, “educación inicial”, “aprendizaje temprano”, “early childhood”, “cognitive development”, “sensory stimulation”, “neuroeducation”— combinadas mediante operadores booleanos (AND, OR) y filtros de año y área temática.

Como criterios de inclusión, se consideraron únicamente estudios publicados entre 2020 y 2025, excepto en el caso de autores de referencia clásica (p. ej. Shonkoff & Phillips), cuya relevancia conceptual justifica su incorporación. Se priorizaron artículos con evidencia empírica, revisiones sistemáticas y libros académicos que abordaran explícitamente la relación entre estimulación sensorial y desarrollo cognitivo en la infancia temprana, con énfasis en contextos educativos. Se excluyeron publicaciones sin revisión por pares, textos divulgativos, tesis no indexadas y estudios centrados exclusivamente en poblaciones con discapacidades específicas, para mantener el foco en el desarrollo típico en educación inicial.

En total, se revisaron aproximadamente 60 publicaciones, de las cuales se seleccionaron 15 por cumplir con los criterios de pertinencia, actualidad y rigor metodológico. Cada trabajo fue leído críticamente y clasificado según su principal aporte temático (atención, memoria, lenguaje, función ejecutiva, neuroplasticidad). Posteriormente se integraron sus hallazgos en un análisis narrativo que permitió comparar coincidencias, identificar tensiones y vacíos de investigación, y derivar implicaciones pedagógicas. Esta estrategia buscó garantizar la coherencia interna del corpus revisado y aportar una síntesis crítica fundamentada, más allá de un simple resumen descriptivo de estudios.

RESULTADOS

Estimulación sensorial y atención temprana

La atención es una de las primeras funciones cognitivas en emerger y, al mismo tiempo, una de las más sensibles a la calidad de los estímulos que rodean al niño. Durante la etapa preescolar, los sistemas atencionales se encuentran en pleno proceso de maduración cortical,

especialmente en áreas frontoparietales. Diversas investigaciones señalan que los entornos ricos en estímulos sensoriales organizados favorecen el sostenimiento y la orientación de la atención.

Buján (2023) documentó que la implementación de salas sensoriales en aulas de educación inicial incrementó significativamente los periodos de concentración de los niños, quienes lograban sostener la atención por lapsos más prolongados y mostraban menor dispersión durante actividades de exploración libre. De modo complementario, Aulina, Masitoh y Arianto (2024) hallaron que los ambientes multisensoriales, cuando se combinan con metodologías de whole-brain teaching, generan un aumento en los niveles de alerta y focalización atencional, especialmente en niños con preferencias visuales y kinestésicas marcadas. Coincidiendo con estos hallazgos, Golota y Brika (2022) sostienen que la gestión de la calidad del desarrollo sensorial en instituciones de educación inicial es clave para sostener la atención y la motivación infantil, lo que obliga a diseñar experiencias cuidadosamente estructuradas y no improvisadas.

Estimulación sensorial, memoria y funciones ejecutivas

Además de captar la atención, los estímulos sensoriales parecen facilitar la consolidación de la información en la memoria y el desarrollo inicial de las funciones ejecutivas. Kohli (2025) mostró que las actividades lúdicas que implicaban manipulación de objetos, contacto táctil y experimentación visual favorecieron de forma notable la memoria de trabajo en niños de 3 a 5 años, en comparación con tareas basadas en instrucciones verbales. Esta ventaja parece explicarse por el incremento en la activación de redes sensoriales y motoras que luego se integran en circuitos frontales asociados a la planificación y el control inhibitorio.

Por su parte, Danyliuk y Burkalo (2024) argumentan que la integración sensorial —es decir, la capacidad del cerebro para combinar estímulos de distintos sentidos en representaciones coherentes— constituye un prerrequisito para el desarrollo de procesos cognitivos superiores como la memoria, la planificación y el razonamiento. Este planteamiento conecta con los hallazgos de Schoentgen, Gagliardi y Défontaines (2020), quienes sostienen que la estimulación temprana multisensorial fortalece la reserva cognitiva, lo que sugiere que sus efectos pueden perdurar más allá de la infancia y consolidar capacidades ejecutivas estables. En esta misma línea, Whitaker et al. (2023) comprobaron que la estimulación cognitiva en el hogar y en entornos educativos se asocia con mayores logros académicos en la adolescencia, lo que confirma que las experiencias sensoriales tempranas tienen efectos prolongados en la trayectoria de aprendizaje.

Estimulación sensorial y desarrollo del lenguaje

El lenguaje, tradicionalmente abordado como una habilidad simbólica, tiene raíces profundamente sensoriales. La percepción auditiva, visual y táctil del entorno provee los insumos necesarios para que el cerebro infantil comience a formar representaciones lingüísticas. Rakesh et al. (2024) destacan que el grado de estimulación cognitiva del entorno (incluyendo estímulos sonoros, visuales y hápticos) predice el desarrollo posterior del vocabulario y la comprensión

verbal. Cuando el entorno es pobre en estímulos, estas trayectorias se ven ralentizadas, incluso en niños sin dificultades del desarrollo.

Buján (2023) observó que, tras varias semanas de experiencias en salas sensoriales, los niños aumentaron no solo su capacidad atencional, sino también su disposición a nombrar, describir y dialogar sobre lo que percibían. Este fenómeno sugiere que el lenguaje no surge en el vacío, sino como una consecuencia de experiencias sensoriales compartidas y significativas. En línea con esto, Brito y Noble (2021) sostienen que la exposición a entornos sensorialmente ricos puede atenuar las brechas lingüísticas asociadas a la pobreza, mostrando que la plasticidad cerebral permite compensar desigualdades cuando se actúa temprano. Asimismo, Helena y Yaswinda (2020) demostraron que un modelo ecológico multisensorial mejora tanto las habilidades cognitivas como las sociales, destacando que la interacción sensorial no solo enriquece el vocabulario, sino que favorece relaciones más equilibradas entre los niños.

Limitaciones, vacíos y desafíos

A pesar de estos hallazgos alentadores, la literatura también evidencia limitaciones. Muy pocos estudios examinan de manera sistemática cómo los docentes diseñan y gestionan estos entornos sensoriales. La mayoría se centra en medir resultados en los niños, dejando de lado el rol mediador del adulto. Además, gran parte de las investigaciones se realizan en contextos controlados o con recursos abundantes, por lo que sus resultados podrían no trasladarse directamente a entornos educativos con carencias materiales.

Shonkoff y Phillips (2023) advierten que, aunque la neurociencia ha avanzado en demostrar la importancia de la estimulación temprana, existe una brecha entre el conocimiento científico y su implementación pedagógica real. Muchos programas de formación docente en educación inicial siguen privilegiando aprendizajes verbales y de lectoescritura precoz, relegando la exploración sensorial a actividades puntuales o recreativas. En esta línea, Denham y Bassett (2022) recuerdan que los docentes son mediadores no solo cognitivos, sino también emocionales: las experiencias sensoriales deben articularse con la dimensión socioemocional para ser efectivas en la formación integral. Finalmente, investigaciones longitudinales como las de Sylva et al. (2020) confirman que la calidad de las experiencias tempranas influye en el rendimiento académico sostenido, lo que refuerza la necesidad de integrar la neuroeducación en políticas de largo plazo.

DISCUSIÓN

La evidencia revisada coincide en que la estimulación sensorial constituye un pilar del desarrollo cognitivo temprano. No obstante, un análisis más crítico revela tensiones y contradicciones que matizan esta conclusión. Por un lado, estudios como los de Kohli (2025) y Buján (2023) muestran resultados positivos inmediatos en memoria y atención cuando se implementan entornos multisensoriales; sin embargo, investigaciones longitudinales (Whitaker et

al., 2023; Sylva et al., 2020) sugieren que estos beneficios no siempre se mantienen en el tiempo si no se acompañan de continuidad pedagógica y apoyo familiar. Este contraste evidencia que la estimulación sensorial es condición necesaria, pero no suficiente, para garantizar trayectorias académicas sostenidas. Investigaciones de alta relevancia en neurociencia educativa coinciden en que la atención infantil depende tanto de entornos enriquecidos como de la mediación pedagógica (Neville, Stevens, Pakulak & Bell, 2013), lo que refuerza la necesidad de diseñar intervenciones que trasciendan los efectos inmediatos.

La literatura también señala que las desigualdades socioeconómicas influyen en el acceso a experiencias sensoriales de calidad, generando brechas cognitivas tempranas (Rakesh et al., 2024; Brito & Noble, 2021). Esto obliga a repensar la neuroeducación desde una perspectiva de equidad: más que replicar modelos costosos, se requieren estrategias adaptadas, como el uso de recursos naturales (arena, semillas, agua, hojas) para diseñar experiencias sensoriales significativas. La literatura internacional ha mostrado cómo la adversidad temprana y el estrés tóxico pueden afectar de forma permanente la arquitectura cerebral (Shonkoff & Garner, 2012), lo que convierte a la educación inicial en un espacio crucial de compensación y justicia social. Sin embargo, la mayoría de los programas descritos se implementan en escuelas con recursos abundantes (salas sensoriales, tecnología avanzada), lo que limita su transferibilidad a contextos como el ecuatoriano, donde la infraestructura escolar en sectores rurales es precaria y los docentes no siempre cuentan con formación en neuroeducación.

En este sentido, la aplicación local plantea desafíos específicos. En Ecuador, la brecha urbano–rural sigue siendo amplia: mientras en ciudades como Quito o Guayaquil algunas instituciones privadas experimentan con laboratorios sensoriales, en zonas rurales de Esmeraldas o Sucumbíos muchos niños inician la escolaridad sin acceso a materiales básicos de estimulación (INEC, 2023). Esta realidad evidencia la necesidad de políticas educativas que promuevan el acceso equitativo a experiencias multisensoriales y apoyen a los docentes en la creación de entornos de aprendizaje enriquecidos aun en contextos de limitados recursos.

A nivel de formación docente, otro vacío identificado es la escasa inclusión de contenidos de neurociencia aplicada en los programas de pedagogía inicial. Shonkoff y Phillips (2023) advierten que la brecha entre teoría neurocientífica y práctica pedagógica se mantiene porque los maestros reciben formación centrada en contenidos y no en procesos sensoriales. En el caso ecuatoriano, esta limitación es aún más crítica, ya que muchos docentes de educación inicial provienen de carreras generales de educación básica y carecen de capacitación específica en neuroeducación.

Finalmente, si bien la literatura internacional ha avanzado en demostrar los beneficios de la estimulación sensorial, todavía persiste un vacío longitudinal: se sabe poco sobre cómo estas experiencias impactan más allá de la educación inicial y si logran reducir desigualdades educativas a nivel de primaria y secundaria. Esto constituye una línea de investigación urgente,

especialmente en países latinoamericanos, donde la neuroeducación puede convertirse en una herramienta estratégica para cerrar brechas de aprendizaje desde las primeras etapas.

En síntesis, la discusión crítica revela que la estimulación sensorial es indispensable, pero su eficacia depende de factores complementarios: continuidad a largo plazo, mediación docente intencionada y adaptabilidad a contextos de recursos limitados. Para Ecuador, el reto principal no es solo validar la importancia de la neuroeducación sensorial —ya ampliamente respaldada por la ciencia—, sino traducirla en estrategias pedagógicas accesibles, sostenibles y culturalmente pertinentes que respondan a la realidad de sus aulas.

CONCLUSIONES

La revisión realizada confirma que la estimulación sensorial no es un complemento opcional en la educación inicial, sino un componente estructural para el desarrollo de la atención, la memoria, el lenguaje y las funciones ejecutivas. Cada experiencia sensorial —un sonido, una textura, una imagen— actúa como un detonante de conexiones neuronales que sostienen el aprendizaje temprano y refuerzan la plasticidad cerebral.

Sin embargo, el análisis crítico también evidencia vacíos importantes. La mayoría de los estudios miden resultados inmediatos, pero son escasas las investigaciones longitudinales que demuestren efectos sostenidos en la trayectoria escolar. Tampoco se describe con claridad cómo los docentes planifican, ejecutan y evalúan experiencias multisensoriales en contextos reales, lo que limita la transferencia de la evidencia científica al aula.

En el caso de Ecuador, los desafíos se hacen más evidentes. Persisten fuertes brechas entre zonas urbanas y rurales: mientras algunos centros privados experimentan con salas sensoriales, muchos niños en sectores rurales de Esmeraldas o Sucumbíos inician la escolaridad sin acceso siquiera a materiales básicos de estimulación. Esta desigualdad plantea un reto de equidad y justicia educativa que obliga a desarrollar estrategias de bajo costo, utilizando recursos naturales y locales (arena, semillas, agua, hojas) como insumos pedagógicos multisensoriales.

Asimismo, la formación docente constituye un punto crítico. Muchos educadores de educación inicial provienen de carreras generales de pedagogía y no reciben capacitación específica en neuroeducación. Sin docentes preparados para mediar y dar sentido a los estímulos, los beneficios de los entornos multisensoriales se diluyen. En consecuencia, es urgente incorporar contenidos de neurociencia aplicada en la formación inicial y continua de maestros, con énfasis en el diseño de experiencias sensoriales significativas.

En conclusión, integrar la neuroeducación en la educación inicial no requiere una reforma curricular radical, sino un cambio de perspectiva: reconocer que el aprendizaje comienza en el cuerpo y en la exploración activa antes que en la palabra y la memorización. Para el contexto ecuatoriano, este cambio implica tres prioridades: garantizar entornos sensoriales accesibles y equitativos, formar a los docentes en neuroeducación aplicada y promover políticas públicas que

reconozcan la estimulación temprana como un derecho educativo fundamental. Solo así será posible cerrar brechas y asegurar que todos los niños, sin importar su origen, puedan construir conocimiento con todo su ser.

REFERENCIAS

- Aulina, C. N., Masitoh, S., & Arianto, F. (2024). Whole brain teaching and multi-sensory environments on cognitive science development: Moderated by children's learning preferences. *International Journal of Recent Educational Research*, 5(4). <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i4.624>
- Bakay, S. (2023). Some aspects of the age characteristics of the sensory-cognitive development of the child during the preparation of future educators. *Scientific bulletin of Mukachevo State University. Series pedagogy and psychology*, 9(1), 14–20. <https://doi.org/10.52534/msu-pp.v9i1.2023.14>
- Brito, N. H., & Noble, K. G. (2021). Neurodevelopmental correlates of socioeconomic disparities: Implications for early childhood education. *Nature Reviews Neuroscience*, 22(9), 515–526. <https://doi.org/10.1038/s41583-021-00517-2>
- Buján, M. Y. D. (2023). Free sensory experiences in early childhood development. *International Journal of Human Sciences Research*, 10(3). <https://doi.org/10.22533/at.ed.5583252327079>
- Danyliuk, I., & Burkalo, N. (2024). Sensory integration and its significance for child development. *Psychological Journal*, 10(2). <https://doi.org/10.31108/1.2024.10.2.1>
- Denham, S. A., & Bassett, H. H. (2022). Early childhood teachers as guides of social-emotional competence: Linking neurodevelopmental evidence to classroom practice. *Early Childhood Research Quarterly*, 59, 245–257. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.12.003>
- Golota, N., & Brika, O. (2022). Fundamentals of quality management of sensory-cognitive development of children in the fourth year of life in a preschool education institution. *Pedagogical education: Theory and practice. Psychology. Pedagogy*, 37(5), 81–89. <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2022.385>
- Helena, & Yaswinda. (2020). An ecological based multi-sensory science model for cognitive and social development in early childhood. *Advances in social science, education and humanities research*, 422, 48–52. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200217.010>
- Kohli, A. (2025). Play-based learning and its impact on cognitive development in preschoolers. *International Journal for Research in Education*, 14(4). <https://doi.org/10.63345/ijre.v14.i4.1>
- Massalai, R., & Coutinho, D. J. G. (2024). Práticas educacionais da neurociência para estimulação precoce na educação infantil. *Revista FT*, 10(2). <https://doi.org/10.69849/revistaft/th10247251617>
- Neville, H. J., Stevens, C., Pakulak, E., & Bell, T. A. (2013). Neuroscience of attention and early childhood education. *Trends in Neurosciences*, 36(12), 681–693. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.10.004>

- Rakesh, D., McLaughlin, K. A., Sheridan, M., Humphreys, K. L., & Rosen, M. L. (2024). Environmental contributions to cognitive development: The role of cognitive stimulation. *Developmental Review*, 74, 101135. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2024.101135>
- Schoentgen, B., Gagliardi, G., & Défontaines, B. (2020). Environmental and cognitive enrichment in childhood as protective factors in the adult and aging brain. *Frontiers in Psychology*, 11, 1814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01814>
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2023). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development* (Updated ed.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26776>
- Shonkoff, J. P., & Garner, A. S. (2012). The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*, 129(1), e232–e246. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2663>
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj, I., & Taggart, B. (2020). *Early childhood matters: Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education project*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429264936>
- Whitaker, A. A., Yoo, P., Vandell, D., Duncan, G., & Burchinal, M. (2023). Predicting adolescent and young adult outcomes from emotional support and cognitive stimulation offered by preschool-age home and early care and education settings. *Developmental Psychology*, 59(2), 214–227. <https://doi.org/10.1037/dev0001524>

Anexo A

Síntesis de estudios incluidos en la revisión

Autor(es) / Año	País / Contexto	Tipo de estudio	Muestra / Población	Aporte principal	Criterios de calidad (✓)
Kohli (2025)	India – educación inicial	Estudio experimental	60 niños de 3–5 años	El aprendizaje lúdico multisensorial mejora memoria y atención	Actualidad (2025), revisión por pares, muestra representati va
Rakesh et al. (2024)	EE. UU. – contexto socioeconómi co	Revisión teórica + empírica	Estudios longitudinal es (n > 2000)	La estimulación cognitiva del entorno compensa desigualdades	Base Scopus/Wo S, alto impacto, relevancia temática
Aulina, Masitoh & Arianto (2024)	Indonesia – educación inicial	Estudio cuasi- experimental	40 preescolares	Whole-brain teaching y entornos multisensoriale s mejoran razonamiento	Pertinencia, validez interna, replicabilida d
Buján (2023)	España – aulas infantiles	Estudio aplicado / intervención	25 niños	Salas sensoriales aumentan atención y vocabulario	Evidencia práctica, aplicabilida d educativa
Brito & Noble (2021)	EE. UU. – neurociencia educativa	Revisión empírica	Estudios con neuroimage n	Entornos sensoriales ricos compensan brechas socioeconómic as	Artículo en revista Q1, robustez metodológic a
Danyliuk & Burkalo (2024)	Ucrania – psicología infantil	Estudio teórico- empírico	Niños en etapa inicial	Integración sensorial como andamiaje de funciones cognitivas	Actualidad, pertinencia, revisión por pares
Schoentge n et al. (2020)	Europa – neuropsicolog ía	Revisión longitudinal	Adultos y estudios de infancia	Estimulación temprana fortalece reserva cognitiva	Clásico de referencia, relevancia conceptual
Shonkoff & Phillips (2023)	EE. UU. – libro académico	Síntesis interdisciplinar ia	Estudios globales	Conexión entre neurociencia y desarrollo infantil	Editorial prestigiosa (NAP), alto rigor científico

Whitaker et al. (2023)	EE. UU. – seguimiento a largo plazo	Estudio longitudinal	1200 familias	Estimulación cognitiva temprana predice logros en adolescencia	Escala poblacional, evidencia longitudinal
Helena & Yaswinda (2020)	Indonesia	Modelo experimental	35 niños	Modelo ecológico multisensorial mejora cognición y habilidades sociales	Innovación metodológica, replicabilidad
Massalai & Coutinho (2024)	Brasil – educación infantil	Estudio aplicado	30 preescolares	Prácticas neuroeducativas mejoran planificación y memoria	Pertinencia pedagógica, revisión por pares
Bakay (2023)	Ucrania – formación docente	Estudio descriptivo	Programas de formación	Reconoce etapas sensoriales clave en aprendizaje inicial	Actualidad, aplicabilidad en formación
Denham & Bassett (2022)	EE. UU.	Estudio empírico	Docentes de preescolar	Los maestros median la competencia socioemocional y sensorial	Revisión por pares, aplicabilidad práctica
Golota & Brika (2022)	Ucrania	Estudio pedagógico	Niños 4 años	Gestión de calidad sensorial en instituciones preescolares	Revista indexada, pertinencia
Sylva et al. (2020)	Reino Unido – proyecto longitudinal	Estudio longitudinal	Proyecto EPPE	Experiencias tempranas influyen en rendimiento sostenido	Relevancia histórica, evidencia robusta

Elaboración propia a partir de la revisión de literatura (2025).

Para reforzar la transparencia y calidad de la revisión, se elaboró un **anexo con una tabla de síntesis** que recoge los principales estudios incluidos (n = 15). En ella se especifican el tipo de estudio, la muestra, los aportes principales y los criterios de calidad considerados (actualidad, revisión por pares, pertinencia, relevancia conceptual o metodológica). Este procedimiento permite garantizar que los hallazgos analizados provienen de evidencia académica sólida y directamente relacionada con el objeto de investigación.