



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rm.v10i4

**APLICACIÓN DE LA NEUROCIENCIA EN LA EDUCACIÓN
INFANTIL: UNA REVISIÓN DOCUMENTAL PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA
Y APRENDIZAJE EN MARQUETALIA, CALDAS**

APPLICATION OF NEUROSCIENCE IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION:
A DOCUMENTARY REVIEW TO STRENGTHEN TEACHING AND LEARNING
PROCESSES IN MARQUETALIA, CALDAS

Victoria Eugenia Sierra Ospina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Gina Marcela Aviles Medina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia



Aplicación de la Neurociencia en la Educación Infantil: Una Revisión Documental para el Fortalecimiento de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en Marquetalia, Caldas

Victoria Eugenia Sierra Ospina¹

victoria.sierra@unad.edu.com

<https://orcid.org/0000-0002-3776-1925>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Colombia

Gina Marcela Aviles Medina

gina.aviles@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1381-9300>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Colombia

RESUMEN

Comprender cómo aprende el cerebro infantil se ha convertido en un eje estratégico para la enseñanza en municipios como Marquetalia (Caldas). Con este objetivo, se llevó a cabo una revisión documental de enfoque cualitativo-descriptivo que examinó la literatura especializada en neurociencia educativa. La búsqueda abarcó repositorios de alto impacto —entre ellos Scopus, Web of Science, ScienceDirect, ERIC, SpringerLink, SciELO, Redalyc y Dialnet— tras aplicar filtros rigurosos de inclusión. De este rastreo emergen cuatro pilares esenciales para el desarrollo en la infancia: la plasticidad cerebral, el fortalecimiento de las funciones ejecutivas, la regulación emocional y la aplicación de la neurodidáctica. Sin embargo, llevar estos conceptos al aula real no ocurre por inercia. El análisis demuestra que el verdadero cambio exige docentes en formación continua, capaces de interpretar la evidencia científica con ojo crítico y adaptarla a las dinámicas del territorio. En definitiva, la neurociencia no es una receta mágica, sino un marco de referencia con respaldo empírico para transformar la educación inicial en contextos locales mediante prácticas más inclusivas e innovadoras.

Palabras clave: neurociencia; neuroeducación; educación infantil; aprendizaje; revisión documental, marquetalia

¹ Autor principal

Correspondencia: victoria.sierra@unad.edu.com



Application of Neuroscience in Early Childhood Education: A Documentary Review to Strengthen Teaching and Learning Processes in Marquetalia, Caldas

ABSTRACT

This study analyzed the contributions of neuroscience to early childhood education and its strategic value in enhancing teaching and learning processes in the municipality of Marquetalia, Caldas. Adopting a qualitative, descriptive approach, the research was conducted through a documentary review design. The literature corpus was selected based on strict inclusion and exclusion criteria, searching scientific articles, specialized books, and technical reports across leading repositories, including Scopus, Web of Science, ScienceDirect, ERIC, SpringerLink, SciELO, Redalyc, and Dialnet. The findings confirm that neuroscience provides crucial empirical support for understanding the developing mind, highlighting neural plasticity, executive functions, emotional regulation, and neurodidactics as core drivers of holistic development. Furthermore, the analysis reveals that integrating these insights into classroom practice is far from automatic: it demands ongoing teacher training, critical interpretation of scientific evidence, and a deliberate effort to adapt theoretical concepts to local educational realities. The study concludes that neuroscience serves as a highly valuable framework for transforming early childhood education. It offers evidence-based criteria to design innovative, inclusive, and grounded pedagogical strategies capable of raising educational quality in contexts like Marquetalia.

Keywords: neuroscience; neuroeducation; early childhood education; early childhood; learning; documentary review, marquetalia.

*Artículo recibido 20 julio 2026
Aceptado para publicación: 20 agosto 2026*



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la neurociencia dio un giro radical a lo que se entiende por aprender. Dejó de ser un tema abstracto para convertirse en evidencia tangible sobre cómo el cerebro procesa, siente y se conecta socialmente. De ese cruce interdisciplinario entre mente, conducta y aula nació la neuroeducación (Tokuhami-Espinosa, 2018). Su idea central es simple pero profunda: enseñar no es soltar información, sino entender cómo interactúan la memoria, la atención, las emociones y las funciones ejecutivas para afianzar el conocimiento.

No se trata de descartar la pedagogía tradicional, sino más bien, busca tender un puente entre el laboratorio y el aula. Como bien remarca Howard-Jones (2014), conocer el motor cerebral ayuda a proyectar ambientes más inclusivos y efectivos, siempre y cuando no se caiga en los neuromitos ni en recetas milagrosas sin respaldo real.

Esta mirada científica cobra un valor crítico en los primeros años de vida. El cerebro infantil es, esencialmente, una esponja moldeable: su alta plasticidad neuronal hace que cada estímulo, juego o abrazo reorganice sus conexiones sinápticas. Por eso, lo que ocurre en la infancia marca de forma determinante la arquitectura cognitiva, social y emocional de las personas (Center on the Developing Child, 2021). De hecho, organismos como la OMS (2020) y UNICEF (2023) insisten en que el desarrollo infantil surge de un engranaje continuo entre biología, entorno familiar y educación. Garantizar espacios seguros y enriquecedores no solo sube las notas en el colegio; moldea competencias humanas para toda la vida.

En este planteamiento, la separación entre emoción y cognición carece de sustento biológico. Tal como observaron Immordino-Yang y Damasio (2007), la curiosidad y el entusiasmo actúan como catalizadores de la atención, fijando la memoria con mayor eficacia. Esta dinámica se complementa con el impacto del juego, la actividad física y el pensamiento creativo, prácticas que explotan la neuroplasticidad para remodelar el cableado cerebral (Sousa, 2022). Sobre esta estructura se construyen las funciones ejecutivas —autocontrol, flexibilidad cognitiva y memoria operativa—, competencias esenciales cuya formación se inicia en la primera infancia (Diamond, 2013).

Sin embargo, llevar la ciencia a la práctica cotidiana sigue siendo un inconveniente. Persisten mitos arraigados —como la idea rígida de los "estilos de aprendizaje" o la división de hemisferios



cerebrales— que dificultan la labor docente (Howard-Jones, 2014). Superar estas barreras exige una formación continua que le permita al educador traducir la teoría científica en estrategias útiles para su salón de clase (Tokuhamu-Espinosa, 2018).

El escenario en América Latina refleja este desfase. Aunque se han dado pasos firmes, la brecha entre la norma legal y la realidad de las aulas sigue abierta. A nivel territorial, la falta de capacitación técnica y la distancia entre investigadores y profesores hacen que la pedagogía basada en evidencia sea aún un privilegio desigual (UNESCO, 2021).

En el caso colombiano, el marco legal le ha dado prioridad a la primera infancia. La Ley 1804 de 2016 ("De Cero a Siempre") y las Bases Curriculares para la Educación Inicial (Ministerio de Educación Nacional, 2017) promueven con acierto el aprendizaje a través del arte, el juego, la literatura y la exploración. Sin embargo, casi toda la investigación disponible se queda en el "qué pasa en el cerebro" a nivel teórico, dejando un vacío sobre cómo aterrizar esto en municipios rurales o intermedios.

Hablar de Marquetalia obliga a poner los pies en la tierra: sus particularidades geográficas y comunitarias exigen respuestas educativas diseñadas para el territorio. En este escenario, acudir a la neurociencia no es tan solo un deber académico, sino una necesidad práctica para llevar al aula herramientas probadas que estimulen la memoria, la autorregulación emocional y el foco atencional de los niños. De ahí surge la pregunta clave de este trabajo: ¿de qué forma aterrizar la evidencia neurocientífica actual a las aulas de educación inicial del municipio de Marquetalia, Caldas?

Para resolverlo, esta investigación examina la literatura científica reciente sobre el tema, sopesando qué tan viable es adaptar estos hallazgos a la realidad local para fortalecer el aprendizaje infantil desde la evidencia. Con miras a resolver esta inquietud, la investigación se propuso analizar cómo se aplican los hallazgos de la neurociencia a la educación inicial. Finalmente, el texto se articula en cuatro bloques: primero, las bases teóricas de la neuroeducación; segundo, las evidencias empíricas más sólidas; tercero, el análisis de la pertinencia sobre su posible aplicación en Marquetalia; y al cierre, conclusiones y recomendaciones concretas para la práctica docente.

METODOLOGÍA

Esta investigación se articuló desde un enfoque cualitativo, orientado a analizar e interpretar el alcance de la neurociencia en la educación infantil y su aplicabilidad concreta en las aulas de Marquetalia,



Caldas. En lugar de limitarse a describir conceptos, esta ruta metodológica facilitó un examen crítico sobre las tendencias, vacíos y debates contemporáneos alrededor de la neuroeducación a nivel nacional e internacional. El marco cualitativo ofreció la flexibilidad necesaria para integrar diversas posturas teóricas, logrando una visión holística del fenómeno y de su impacto directo en la enseñanza durante los primeros años de vida (Creswell & Creswell, 2018).

En cuanto a su alcance, el trabajo se define como una investigación documental de tipo descriptivo-analítico. Su desarrollo se basó en el rastreo, la jerarquización, el contraste y la síntesis de literatura científica previa. Como señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el método documental permite construir conocimiento riguroso al examinar críticamente publicaciones existentes, mapeando patrones, vacíos teóricos y conexiones no exploradas. Así, la revisión sirvió tanto para mapear la evidencia neurocientífica actual como para dimensionar los retos de aterrizar este conocimiento en contextos con particularidades territoriales específicas.

Por otra parte, el diseño metodológico fue no experimental y transversal. No existió manipulación de variables ni intervención directa sobre comunidades escolares (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La labor se concentró enteramente en procesar la evidencia empírica y teórica disponible al momento de la redacción. Por ello, las reflexiones y hallazgos expuestos responden a una lectura crítica del corpus documental compilado y no a una evaluación de campo en planteles de la zona.

Fuentes de información

La compilación de documentos analizada abarcó, en su mayoría, literatura científica publicada entre 2015 y 2025. Se le dio prioridad al material reciente debido a la velocidad con la que evoluciona el campo neuroeducativo, aunque se conservaron ciertas obras clásicas indispensables por su peso conceptual.

La búsqueda rastreó repositorios y bases de datos con reconocimiento internacional, como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, ERIC, SpringerLink, Taylor & Francis, Redalyc, SciELO, Dialnet y Google Scholar. Asimismo, se incorporaron informes técnicos de entidades multilaterales (UNESCO, OCDE y OMS) cuando su aporte sumaba contexto al análisis. La selección garantizó rigor académico al filtrar únicamente textos indexados y sometidos a evaluación por pares (*peer-review*), complementados con informes técnicos de organismos internacionales reconocidos por su trayectoria y respaldo institucional.



Estrategia de búsqueda documental

Para la localización de los documentos se diseñaron cadenas de búsqueda que combinaron descriptores clave en español e inglés mediante operadores booleanos (AND/OR). Los términos principales incluyeron:

- Neurociencia y educación.
- Neuroeducación.
- Educación infantil.
- Primera infancia.
- Desarrollo cerebral.
- Aprendizaje.
- Funciones ejecutivas.
- Plasticidad cerebral.
- Neuroscience education.
- Early childhood education.
- Brain development.

Estas combinaciones permitieron ubicar estudios enfocados en el impacto del desarrollo cerebral dentro de la didáctica infantil. Tras la descarga preliminar, cada documento pasó por un filtro inicial mediante la lectura de título, resumen y palabras clave, descartando aquellos que no guardaran relación directa con el objetivo central.

Criterios de inclusión y exclusión

Con el fin de delimitar un corpus sólido y metodológicamente transparente, se fijaron pautas estrictas para la selección final de las fuentes.

Como criterios de inclusión se consideraron:

- Artículos científicos publicados en revistas indexadas y arbitradas.
- Investigaciones publicadas entre 2015 y 2025, considerando algunos textos anteriores, claves para la investigación por su peso teórico.
- Estudios relacionados con neurociencia, neuroeducación y educación infantil.
- Publicaciones en español e inglés.



- Documentos con acceso al texto completo.
- Informes técnicos de organismos internacionales reconocidos.
- Investigaciones que abordaran la aplicación de los aportes de la neurociencia al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje durante la primera infancia.

Como criterios de exclusión se descartaron:

- Artículos de opinión sin respaldo científico.
- Documentos duplicados.
- Trabajos de grado no publicados en revistas científicas.
- Publicaciones sin proceso de revisión por pares.
- Estudios cuyo contenido no guardara relación directa con los objetivos del artículo.
- Investigaciones centradas exclusivamente en aspectos clínicos o neurobiológicos que no establecieran relación con el contexto educativo o con los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación infantil.

Procedimiento

El estudio se desplegó a lo largo de cinco fases secuenciales:

Fase 1. Delimitación conceptual e interrogante inicial: Se formuló el problema de investigación, el objetivo general y las categorías temáticas clave sobre la neurociencia en la primera infancia, proyectando su valor analítico para el contexto de Marquetalia, Caldas.

Fase 2. Diseño de la ruta de búsqueda: Se establecieron los parámetros bibliográficos, definiendo bases de datos objetivos, descriptores en inglés y español, así como las pautas de inclusión y exclusión.

Fase 3. Recopilación y sistematización: Se ejecutó el rastreo de artículos, libros y reportes técnicos. El volumen documental se volcó en una matriz analítica que registró autoría, año, objetivos, diseño, hallazgos clave y su aporte específico a la discusión. Este instrumento permitió homologar la información y facilitar el cruce entre fuentes.

Fase 4. Lectura crítica y contraste teórico: Se examinó a fondo la recopilación seleccionada para ubicar puntos de acuerdo, avances y vacíos en la literatura. A la par, se filtraron las estrategias pedagógicas con respaldo neurocientífico que inciden de forma directa en el área cognitiva, social y emocional de la infancia.



Fase 5. Integración e interpretación contextual: Se redactó la síntesis interpretativa conectando la evidencia neuroeducativa con los desafíos particulares del aula rural e intermedia de Marquetalia. Las conclusiones se articularon como reflexiones aplicadas para cerrar la brecha entre teoría y práctica.

Técnica e instrumento de análisis

Se recurrió a la revisión documental, concebida como un método riguroso para rastrear, seleccionar, organizar e interpretar literatura científica (Snyder, 2019). Como instrumento de soporte se diseñó una matriz de análisis bibliográfico estructurada por campos (autor, año, país, objetivo, hallazgos principales y aportes). Este organizador fue clave para comparar resultados entre investigaciones, mapear patrones emergentes y sintetizar las mejores prácticas neuroeducativas orientadas al aprendizaje infantil.

Consideraciones éticas

Dado que el diseño es estrictamente documental y no involucró experimentación directa ni manejo de datos personales de participantes, no se requirió la firma de consentimientos informados. Sin embargo, el ejercicio estuvo guiado por principios de integridad científica y respeto a la propiedad intelectual. Se acataron de forma rigurosa los estándares de citación y referencia de la American Psychological Association (2020), velando por una interpretación fiel de los planteamientos de cada autor y erradicando cualquier forma de plagio o tergiversación de los datos.

Rigor metodológico

La validez y confiabilidad de la investigación se apoyaron desde tres frentes: el uso exclusivo de bases de datos de alto impacto, la transparencia de los criterios de selección y el contraste analítico entre múltiples autores (Snyder, 2019). El hecho de priorizar publicaciones en revistas indexadas con arbitraje por pares (*peer-review*) garantizó el peso científico del conjunto de documentos. Sumado a esto, el uso de la matriz bibliográfica evitó interpretaciones sesgadas o fragmentadas, permitiendo un tratamiento homogéneo de la literatura.

Limitaciones del estudio

El alcance del trabajo está delimitado por su propia naturaleza documental, supeditada a la disponibilidad y calidad de las fuentes publicadas. Asimismo, aunque se logran proponer orientaciones conceptuales para Marquetalia, Caldas, el estudio no incluyó una etapa de campo que permitiera



confrontar la teoría con la rutina diaria de los docentes locales. Por ello, las reflexiones finales deben entenderse como una síntesis crítica fundada en la evidencia disponible y no como el resultado de una evaluación *in situ*, abriendo una ruta clara para futuras investigaciones empíricas en el territorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Panorama de la evidencia científica sobre la aplicación de la neurociencia en la educación infantil

La literatura científica reciente confirma una tendencia innegable: los estudios sobre neurociencia aplicada a los primeros años de vida se han multiplicado. Más allá del debate teórico, existe un consenso en que comprender la arquitectura cerebral transforma la manera de enseñar. Actualmente contamos con bases sólidas para saber qué estimula la mente infantil y qué prácticas pedagógicas favorecen el desarrollo cognitivo, emocional y social (Howard-Jones, 2014; Tokuhamas-Espinosa, 2018). El giro clave de la neuroeducación ha sido metodológico: pasó de explicar el funcionamiento del cerebro a validar estrategias concretas para la práctica en el aula. En contextos como Marquetalia, este enfoque abre una vía concreta para cualificar la labor docente y enriquecer la educación inicial con respaldo científico. Asimismo, el análisis bibliográfico incluyó publicaciones de revistas indexadas en bases de datos como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, ERIC, SciELO, Redalyc y Dialnet, además de informes técnicos de organismos internacionales. Este recorrido ofreció una visión amplia del estado del arte, integrando experiencias e investigaciones de Europa, Norteamérica y América Latina. Un rasgo sobresaliente en la última década es la consolidación de la neuroeducación como un campo de conocimiento maduro. Este crecimiento se debe a los hallazgos en neurociencia cognitiva sobre plasticidad cerebral, funciones ejecutivas, memoria, atención y el papel de la afectividad en el aprendizaje (Ansari et al., 2012; Dehaene, 2020; Howard-Jones, 2014). La convergencia entre neurociencia e innovación pedagógica no es homogénea, pues la investigación reciente matiza diferentes prioridades. El enfoque de Dehaene (2020) es eminentemente mecanicista, concentrándose en el funcionamiento mental que posibilita la adquisición de conocimiento. En una línea más preventiva, Howard-Jones (2014) problematiza la proliferación de neuromitos en las aulas, al tiempo que Ansari et al. (2012) se enfocan en la alfabetización científica del profesorado para interpretar los datos del laboratorio. De este modo, la renovación de la enseñanza no depende solo del hallazgo científico, sino del juicio crítico al implementarlo. No obstante, la literatura muestra una clara centralización



geográfica: la mayoría de los estudios se producen en países desarrollados, dejando un vacío importante de investigaciones aplicadas a realidades rurales o municipios intermedios en Colombia, como es el caso de Marquetalia. Pese a esta brecha, la comunidad científica coincide en un punto crucial: la primera infancia constituye una etapa biológica irrepetible. Durante estos años, el cerebro genera una densa red de conexiones sinápticas que se consolidan o se eliminan según la riqueza del entorno escolar, familiar y social (Center on the Developing Child, 2021). Estos datos ratifican la necesidad de estructurar ambientes educativos dinámicos, enfocados en el juego, la exploración, el lenguaje y la autorregulación emocional. Por último, el rastreo confirma que la neuroeducación funciona como un espacio interdisciplinario donde convergen la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía.

Siguiendo a Tokuhamu-Espinosa (2018), el objetivo central de esta integración es llevar el conocimiento científico al aula de forma práctica, protegiendo la enseñanza de simplificaciones apresuradas o de los denominados "neuromitos".

Aportes de la neurociencia al aprendizaje y al desarrollo infantil

La literatura muestra que el valor de la neurociencia no se agota en entender la biología del cerebro: su verdadero potencial radica en cómo transforma la enseñanza. Los estudios revisados coinciden en que dimensiones como la atención, la memoria, las funciones ejecutivas, la gestión emocional y la plasticidad cerebral son los pilares donde se cimenta el desarrollo integral de la primera infancia.

Por otra parte, un tema transversal en las investigaciones es el rol del educador como mediador esencial del proceso. Dominar los fundamentos cerebrales no exige reestructurar todo el currículo oficial, sino transformar el día a día pedagógico mediante prácticas que alimenten la atención, la curiosidad, la memoria, la autorregulación y el aprendizaje significativo (Howard-Jones, 2014). Por ello, diversos autores concuerdan en que capacitar a los maestros en nociones clave de neuroeducación es el paso decisivo para que el conocimiento científico traspase los libros y cobre vida en el salón de clases. En última instancia, la formación docente es el verdadero punto de quiebre del cambio: antes que adquirir tecnología costosa o alterar planes de estudio, la clave está en dotar a los profesores de herramientas para leer críticamente la evidencia e integrarla con sentido a la realidad de sus estudiantes.



Aplicación de la neurociencia en contextos educativos y su pertinencia para Marquetalia, Caldas

La revisión documental deja ver también que la integración de la neurociencia en los sistemas educativos de América Latina ha sido un proceso paulatino, aunque notoriamente desigual entre regiones.

A nivel latinoamericano, las investigaciones en neuroeducación han ganado terreno de forma constante. Sin embargo, existe un sesgo territorial evidente: la inmensa mayoría de los trabajos se producen en ciudades capitales o en instituciones de educación superior. Los estudios enfocados en aulas rurales o en municipios intermedios siguen siendo insumos escasos. Esta brecha pone de manifiesto la premura de descentralizar la producción científica e investigar en territorios con dinámicas sociales, económicas y pedagógicas particulares, donde las condiciones del entorno inciden directamente en la aplicabilidad de los métodos neuroeducativos. Aunque durante el rastreo no se identificaron investigaciones publicadas específicamente para el municipio de Marquetalia, Caldas, la literatura científica recopilada ofrece un sustento teórico y empírico sólido para extrapolar sus principios a las aulas locales. Ejes como el entrenamiento de las funciones ejecutivas, el aprovechamiento de la plasticidad cerebral, el juego como motor de aprendizaje, la autorregulación emocional y el diseño de entornos estimulantes constituyen guías metodológicas claras para el cuerpo docente de la zona.

Aun así, el siguiente paso indispensable es el desarrollo de investigaciones empíricas *in situ* que permitan evaluar el impacto real de estas propuestas en los planteles de Marquetalia. El municipio se perfila así como un escenario idóneo para futuros estudios de campo que contrasten la evidencia internacional con la cotidianidad de sus instituciones educativas.

Tabla 1. Principales estudios científicos analizados en la revisión documental

Autor (Año)	País	Objetivo del estudio	Principales hallazgos	Aporte al presente artículo
Ansari, Coch y De Smedt (2012)	Reino Unido	Analizar la relación entre neurociencia y educación.	La neurociencia puede orientar la innovación pedagógica siempre que exista una adecuada interpretación de la evidencia científica.	Fundamenta la integración entre neurociencia y práctica educativa.
Howard-Jones (2014)	Reino Unido	Examinar la utilidad de la neurociencia para la enseñanza.	El conocimiento del cerebro favorece mejores decisiones pedagógicas y reduce la difusión de neuromitos.	Sustenta la formación docente en neuroeducación.



Tokuhamas-Espinosa (2018)	Estados Unidos	Sistematizar principios científicos aplicables a la educación.	La neuroeducación integra neurociencia, psicología y pedagogía para mejorar el aprendizaje.	Sirve como fundamento conceptual del estudio.
Dehaene (2020)	Francia	Explicar cómo aprende el cerebro.	El aprendizaje depende de la atención, el compromiso activo, la retroalimentación y la consolidación del conocimiento.	Sustenta las estrategias didácticas analizadas.
Center on the Developing Child (2021)	Estados Unidos	Analizar el desarrollo cerebral durante la primera infancia.	Las experiencias tempranas moldean la arquitectura cerebral y condicionan el aprendizaje futuro.	Respalda la importancia de intervenir durante la educación infantil.
Diamond (2013)	Estados Unidos	Analizar el desarrollo y funcionamiento de las funciones ejecutivas en la infancia.	Las funciones ejecutivas son determinantes para la autorregulación, la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva.	Fundamenta el análisis del desarrollo de las funciones ejecutivas como base del aprendizaje infantil.
Immordino-Yang y Damasio (2007)	Estados Unidos	Analizar la relación entre emoción, cerebro y aprendizaje.	Las emociones favorecen la atención, la memoria y la construcción de aprendizajes significativos.	Sustenta la importancia de la dimensión socioemocional en la educación infantil.
Diamond y Ling (2016)	Estados Unidos	Evaluar intervenciones dirigidas al fortalecimiento de las funciones ejecutivas.	Las estrategias basadas en el juego, el movimiento y la interacción favorecen el desarrollo de las funciones ejecutivas.	Respalda las estrategias neurodidácticas orientadas al fortalecimiento del aprendizaje.
Sousa (2022)	Estados Unidos	Explicar cómo los hallazgos de la neurociencia pueden aplicarse a la práctica educativa.	El movimiento, la actividad física y los ambientes enriquecidos favorecen el aprendizaje y el desarrollo cerebral.	Apoya la incorporación de estrategias pedagógicas basadas en el funcionamiento del cerebro.
Mora (2017)	España	Presentar los fundamentos de la neuroeducación y su aplicación en los procesos de enseñanza.	El aprendizaje se fortalece cuando las experiencias educativas despiertan interés, emoción y motivación.	Sustenta el enfoque neurodidáctico propuesto en el artículo.
UNESCO (2021)	Internacional	Analizar los desafíos actuales de los sistemas educativos y promover una educación inclusiva y de calidad.	La transformación educativa requiere prácticas innovadoras, inclusivas y contextualizadas.	Respalda la pertinencia de fortalecer la educación infantil mediante enfoques basados en evidencia.



UNICEF (2023)	Internacional	Promover el desarrollo integral durante la primera infancia.	El desarrollo infantil depende de la interacción entre el entorno familiar, educativo y social.	Refuerza la importancia de generar ambientes protectores y estimulantes para el aprendizaje.
Organización Mundial de la Salud (2020)	Internacional	Promover el desarrollo integral en la primera infancia desde una perspectiva de salud y bienestar.	El desarrollo infantil requiere entornos seguros, afectivos y estimulantes que favorezcan el aprendizaje y el bienestar.	Complementa la fundamentación sobre la importancia de los primeros años para el desarrollo integral.

Fuente: Elaboración propia bajo los criterios teóricos documentados.

Síntesis crítica de la evidencia

Los datos condensados en la Tabla 1 conducen a una certeza indiscutible: la arquitectura cerebral es el cimiento biológico sobre el cual debe erigirse cualquier propuesta pedagógica para la infancia. Lo que sucede en el salón de clases durante los primeros años no es un mero trámite instructivo; moldea físicamente la red neuronal y condiciona el desempeño futuro del estudiante.

Lejos de quedarse en una descripción teórica, la literatura ofrece pautas de aplicación inmediata. Funciones como la atención, la memoria de trabajo, la contención afectiva y el diseño de espacios enriquecidos emergen de forma recurrente como pilares de la práctica docente. Bajo este enfoque, las herramientas neurodidácticas muestran beneficios tangibles en el lenguaje, la autorregulación y la flexibilidad cognitiva. No obstante, existe una advertencia categórica entre los investigadores: estas metodologías exigen juicio crítico para no caer en interpretaciones simplistas o en la adopción ciega de neuromitos (Howard-Jones, 2014).

Plasticidad neuronal en los primeros años: de la biología al aula

Entendida como la capacidad del sistema nervioso para reestructurarse en respuesta al entorno, la plasticidad acompaña al ser humano toda la vida. Sin embargo, su pico de máxima actividad ocurre en la infancia, etapa en la que se generan millones de conexiones sinápticas por segundo (Center on the Developing Child, 2021). Las redes que se activan mediante experiencias significativas se consolidan; aquellas que no se usan se eliminan progresivamente mediante la poda neuronal.



Transitar hacia una pedagogía basada en evidencia implica asumir que el juego, el afecto, la expresión verbal y la actividad motora esculpen físicamente el cerebro (Immordino-Yang & Damasio, 2007). Por ello, el aula infantil requiere configurarse como un ecosistema vivo de estimulación donde primen el aprendizaje activo y la seguridad emocional.

Las funciones ejecutivas como motor del aprendizaje en la infancia

Dentro del corpus bibliográfico especializado, la capacidad predictiva de las funciones ejecutivas sobre el éxito escolar destaca con especial consistencia. Más que la acumulación de datos, este entramado cognitivo capacita al niño para autorregular su conducta, focalizar la atención, gestionar impulsos, planificar, resolver problemas y reaccionar ante lo imprevisto (Diamond, 2013).

Atendiendo al modelo de Diamond (2013), esta arquitectura descansa sobre tres componentes clave:

- Memoria de trabajo: Sostiene y manipula información activa para resolver tareas complejas.
- Control inhibitorio: Permite filtrar elementos distractores, frenar respuestas automáticas y regular impulsos.
- Flexibilidad cognitiva: Faculta el cambio de estrategia frente al error, la adopción de nuevas perspectivas y la adaptación al entorno.

La evidencia científica advierte que estas destrezas no emergen de forma espontánea. Su desarrollo exige entornos dinámicos guiados por el juego, la interacción social y los retos mentales. Por esta razón, la literatura aboga por situar el entrenamiento ejecutivo en el núcleo de la educación inicial, dada su estrecha correlación con el rendimiento futuro (Diamond & Ling, 2016).

La trayectoria investigativa de Adele Diamond resulta esclarecedora al respecto. Mientras su trabajo de 2013 delimita la arquitectura cognitiva de estas habilidades, las evidencias presentadas junto a Ling (Diamond & Ling, 2016) demuestran su maleabilidad mediante la intervención pedagógica intencionada. Entre las metodologías activas con mayor respaldo empírico para ejercitarlas destacan:

- El juego simbólico y la narración de historias.
- La vivencia musical y la expresión corporal.
- Las prácticas de atención consciente (*mindfulness*).
- El aprendizaje basado en problemas y los desafíos cooperativos.



A la par, se resalta la influencia del clima socioemocional. Un aula percibida como un espacio seguro y cálido reduce los niveles de estrés, liberando recursos mentales para el pensamiento complejo. En contraste, los entornos dominados por la ansiedad o la amenaza bloquean las áreas prefrontales e inhiben la autorregulación (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

Frente a este escenario, la enseñanza tradicional orientada a la memorización pasiva resulta insuficiente. La neurociencia confirma que aprender implica cultivar herramientas para pensar, decidir y transferir saberes a la vida diaria. Para las aulas de Marquetalia (Caldas), fortalecer estas funciones mediante el juego y la interacción representa una ruta viable de innovación, cuya consolidación requerirá de futuras evaluaciones de campo en la comunidad.

El impacto de las emociones en el procesamiento cognitivo

Existe un consenso rotundo en la literatura: cognición y afecto operan como un sistema integrado. Las emociones condicionan de manera directa la atención, la memoria, la motivación y el anclaje de nuevos aprendizajes (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

El cerebro aprende cuando se emociona. La curiosidad y el entusiasmo desencadenan dinámicas neuroquímicas que afinan la concentración y facilitan la consolidación sináptica (Tokuhamma-Espinosa, 2018). En contraposición, el estrés prolongado daña estructuras clave como el hipocampo y la corteza prefrontal, entorpeciendo el procesamiento de información.

La literatura aborda este vínculo desde distintos ángulos:

1. Dimensión neurobiológica: Immordino-Yang y Damasio (2007) explican cómo los estados afectivos modulan los circuitos de la memoria y la toma de decisiones.
2. Traducción curricular: Tokuhamma-Espinosa (2018) convierte estos hallazgos en criterios para el diseño pedagógico.
3. Perspectiva relacional: El Center on the Developing Child (2021) sitúa el origen de esta dinámica en los vínculos afectivos tempranos con adultos significativos, determinantes para el desarrollo de la resiliencia.

Como añade Dehaene (2020), la motivación intrínseca es indispensable: la mente asimila los conceptos con mayor solidez cuando el niño explora por iniciativa propia y le halla sentido a la actividad.



Además, la educación emocional promueve una convivencia armónica, reduciendo conductas disruptivas e impulsando la empatía y la resolución pacífica de conflictos (UNESCO, 2021; UNICEF, 2023).

En el marco de Marquetalia, las escuelas cumplen un rol de protección fundamental. Incorporar prácticas como la escucha activa, la contención emocional y el juego cooperativo no solo fortalecerá el rendimiento escolar, sino que responderá de forma empática a las necesidades sociales del territorio.

Estrategias neurodidácticas para fortalecer la educación infantil

La revisión bibliográfica permitió mapear herramientas concretas con impacto probado en la primera infancia. La denominada neurodidáctica no es una metodología rígida ni un paquete cerrado; es un abanico de principios pedagógicos que se alinean con la maduración cerebral (Mora, 2017; Tokuhamas-Espinosa, 2018).

- El juego como motor cognitivo: El aprendizaje basado en el juego fortalece simultáneamente lo cognitivo, lo emocional, lo lingüístico y lo social. Mientras juega, el niño ejercita la memoria de trabajo, la flexibilidad mental y el control inhibitorio al resolver problemas, negociar reglas y autorregularse (Diamond & Ling, 2016).
- El movimiento y la oxigenación cerebral: La actividad física estimula el flujo sanguíneo y la oxigenación de la corteza cerebral, afinando la atención y la velocidad de procesamiento. Introducir pausas activas, dinámicas al aire libre y juegos motores sintoniza el ambiente del aula con las necesidades corporales de la infancia (Sousa, 2022). Retroalimentación constante y constructiva: Como demuestra Dehaene (2020), la mente aprende mediante un ciclo ininterrumpido de ensayo, error, corrección y reintento. Por ello, la evaluación debe configurarse como un acompañamiento continuo que oriente al estudiante hacia el logro, alejándose del castigo por el error.
- Erradicación de neuromitos: Howard-Jones (2014) advierte que mitos como la supuesta dominancia de un solo hemisferio, el uso de apenas un 10% de la mente o los "estilos de aprendizaje" rígidos distorsionan la práctica docente. Desmantelar estas creencias mediante la actualización científica continua es vital para basar las aulas en evidencia real.



Proyección y Significado para Marquetalia, Caldas

Aterrizar la neurodidáctica en las aulas de Marquetalia no exige inversiones presupuestales desmedidas ni tecnologías inalcanzables. Proyectos pedagógicos centrados en la lectura compartida, la exploración del entorno natural, la expresión artística, el trabajo colaborativo y el uso de materiales reciclados o locales son vías sumamente efectivas para encender el cerebro infantil.

En conjunto, la neuroeducación ofrece una brújula práctica para diseñar experiencias de aula integrales, reconociendo cómo conversan los factores biológicos, afectivos, sociales y culturales. Su implementación en Marquetalia se perfila como un motor de innovación y equidad educativa, siempre que se acompañe de procesos continuos de formación docente y sensibilidad hacia el contexto local (Tokuhamas-Espinosa, 2018; Dehaene, 2020).

En conclusión, la neurociencia no llega a desplazar a la pedagogía ni pretende colocarse como una fórmula mágica. Su valor real estriba en complementar y enriquecer el saber docente existente con datos duros sobre el funcionamiento cerebral. Para Marquetalia, este cruce entre ciencia, territorio y vocación docente abre un camino prometedor para consolidar aulas más inclusivas, humanas y efectivas desde la primera infancia (Howard-Jones, 2014; Tokuhamas-Espinosa, 2018; Dehaene, 2020).

CONCLUSIONES

La revisión documental confirma que la neurociencia aplicada a la primera infancia cuenta con una base científica robusta para orientar las dinámicas de aula. Fenómenos como la plasticidad neuronal, el perfeccionamiento de las funciones ejecutivas, la gestión afectiva y la neurodidáctica no solo explican cómo aprende el cerebro infantil, sino que entregan pautas claras para hacer de la enseñanza un proceso más efectivo y humano.

En esta misma línea, queda claro que la neuroeducación no constituye una corriente pedagógica aislada ni un manual de recetas mágicas. Su verdadera esencia es interdisciplinaria: teje puentes entre la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía. Su mayor valor radica en dotar al educador de criterios científicos para proyectar ambientes de aprendizaje significativos, equitativos y ajustados a la maduración infantil, blindando las aulas frente a neuromitos sin sustento.

Aterrizado en la realidad de Marquetalia, Caldas, este panorama ofrece un marco valioso para transformar la educación inicial. Estrategias basadas en la exploración, el juego, la empatía, la



regulación emocional y el entrenamiento de funciones ejecutivas resultan plenamente viables para el territorio. Aunque la literatura empírica local es aún inexistente, los hallazgos globales proveen un mapa metodológico sólido para inspirar la innovación pedagógica en el municipio.

Por último, el camino a seguir exige dos acciones clave: impulsar programas continuos de actualización docente en neuroeducación y desarrollar investigaciones de campo *in situ* en los planteles de Marquetalia. Solo a través del trabajo directo en las aulas locales será posible evaluar el impacto de estas estrategias, generando evidencia contextualizada que concilie el rigor científico con las dinámicas de la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

American Psychological Association APA. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). American Psychological Association.

Ansari, D., Coch, D., & De Smedt, B. (2012). Connecting education and cognitive neuroscience: Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory*, 44(1), 37–42.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2011.00705.x>

Center on the Developing Child at Harvard University. (2021). Three principles to improve outcomes for children and families. <https://developingchild.harvard.edu/resources/three-early-childhood-development-principles-improve-child-family-outcomes/>

Congreso de la República de Colombia. (2016). *Ley 1804 de 2016*. Por la cual se establece la política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia de Cero a Siempre y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 49.953.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76829>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Dehaene, S. (2020). ¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro. Siglo XXI Editores.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>



- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. En J. A. Griffin, P. McCardle, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 331–366). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14797-015>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Bases curriculares para la educación inicial y preescolar. <https://www.mineducacion.gov.co>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Nurturing care for early childhood development: A framework for helping children survive and thrive to transform health and human potential. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514064>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sousa, D. A. (2022). *How the brain learns* (6th ed.). Corwin.
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2018). *Neuromyths: Debunking false ideas about the brain*. W. W. Norton & Company.
- UNICEF. (2023). Early childhood development. <https://www.unicef.org/early-childhood-development>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

