

Neuroeducación y aprendizaje temprano: estrategias neuroeducativas para fortalecer la atención y la memoria en niños y niñas de Educación Inicial y Educación General Básica

Neuroeducation and early learning: neuroeducational strategies to strengthen attention and memory in children of Early Childhood and Basic General Education

Ximena Rocío Bravo Herrera

MINEDEC

ximenar.bravo@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-0358-6066>

Ecuador

Veronica Karina Quilapa Quiguiri

MINEDEC

veronica.quilapa@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7950-4329>

Ecuador

Edgar Vinicio Barahona Acuña

MINEDEC

vinivicho@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-9569-6052>

Ecuador

Karina Paola Hernández Álvarez

MINEDEC

karina.hernandez@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-4144-8397>

Ecuador

Martha Lucia Tulcán Casanova

MINEDEC

martha.tulcan@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2812-9167>

Ecuador

Yajaira Liliana Patiño Calero

MINEDEC

pcyajairaliliana-2019@outlook.es

<https://orcid.org/0009-0009-2872-9913>

Ecuador

Formato de citación APA

Bravo, X., Quilapa, V., Barahona, E., Hernández, K., Tulcán, M. & Patiño, Y. (2026). Neuroeducación y aprendizaje temprano: estrategias neuroeducativas para fortalecer la atención y la memoria en niños y niñas de Educación Inicial y Educación General Básica. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 3), p. 4457 – 4478.

CONOCIMIENTO SIN FRONTERAS

Vol. 5 (Nº. 3). julio – septiembre 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 18-08-2026

Fecha de aceptación: 20-08-2026

Fecha de publicación: 30-09-2026

RESUMEN



La neuroeducación ha alcanzado una notable difusión en el discurso pedagógico contemporáneo, acompañada de una proliferación de propuestas comerciales cuya fundamentación resulta desigual. Este contraste plantea al docente el problema de distinguir las estrategias con respaldo empírico de aquellas que solo poseen apariencia científica. El presente estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias neuroeducativas que cuentan con evidencia para fortalecer la atención y la memoria en niños y niñas de Educación Inicial y Educación General Básica, así como delimitar el alcance real de sus efectos y las condiciones institucionales que requiere su implementación. Se adoptó un enfoque cualitativo con diseño de revisión documental sistematizada y alcance descriptivo-interpretativo. El corpus se conformó mediante un protocolo de búsqueda con descriptores controlados, criterios de elegibilidad definidos a priori, cribado en cuatro fases y una jerarquía explícita de evidencia que priorizó metaanálisis y revisiones sistemáticas. La información se analizó mediante análisis de contenido cualitativo con codificación abierta y axial, y el rigor se resguardó mediante triangulación teórica y auditoría de codificación. Los resultados se organizaron en cinco categorías: el alcance de la neuroeducación y la persistencia de los neuromitos, las bases de la atención y la memoria en el desarrollo, las estrategias para la atención, las estrategias para la memoria, y las condiciones de implementación y formación docente. Los hallazgos indican que los efectos documentados son consistentes pero de magnitud modesta, y que las estrategias eficaces provienen mayoritariamente de la psicología cognitiva del aprendizaje. Se concluye que el aporte principal de la neuroeducación al aula no consiste en técnicas nuevas sino en criterios para descartar las ineficaces.

PALABRAS CLAVE: neuroeducación, atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas, neuromitos, educación inicial, educación general básica.

ABSTRACT



Neuroeducation has achieved considerable diffusion in contemporary pedagogical discourse, accompanied by a proliferation of commercial proposals whose grounding is uneven. This contrast poses teachers the problem of distinguishing strategies with empirical support from those that merely have a scientific appearance. This study aimed to analyse the neuroeducational strategies supported by evidence for strengthening attention and memory in children of Early Childhood and Basic General Education, as well as to delimit the actual scope of their effects and the institutional conditions their implementation requires. A qualitative approach was adopted, with a systematised documentary review design and a descriptive-interpretative scope. The corpus was assembled through a search protocol with controlled descriptors, eligibility criteria defined a priori, four-phase screening and an explicit hierarchy of evidence prioritising meta-analyses and systematic reviews. The information was analysed through qualitative content analysis with open and axial coding, and rigour was safeguarded through theoretical triangulation and coding audit. The results were organised into five categories: the scope of neuroeducation and the persistence of neuromyths, the foundations of attention and memory in development, strategies for attention, strategies for memory, and conditions of implementation and teacher training. The findings indicate that documented effects are consistent but modest in magnitude, and that effective strategies come mainly from the cognitive psychology of learning. It is concluded that the main contribution of neuroeducation to the classroom does not consist of new techniques but of criteria for discarding ineffective ones.

KEYWORDS: neuroeducation, attention, working memory, executive functions, neuromyths, early childhood education, basic general education.

INTRODUCCIÓN



Pocos términos han alcanzado en la última década una difusión tan rápida en el discurso pedagógico como el de neuroeducación. La expectativa que lo sostiene resulta comprensible: si el aprendizaje ocurre en el cerebro, el conocimiento sobre su funcionamiento debería orientar la enseñanza. Sin embargo, esa expectativa ha convivido con una proliferación de propuestas comerciales, programas de formación y materiales didácticos cuya fundamentación resulta marcadamente desigual, de modo que el docente enfrenta hoy el problema práctico de distinguir las estrategias con respaldo empírico de aquellas que únicamente poseen apariencia científica.

La dimensión de este problema ha sido documentada con precisión. Dekker, Lee, Howard-Jones y Jolles (2012), en un estudio pionero, encontraron que los docentes creían en promedio en el cuarenta y nueve por ciento de los neuromitos presentados, con especial prevalencia de aquellos asociados a programas educativos comercializados. Su hallazgo más inquietante fue que un mayor conocimiento general sobre el cerebro no protegía frente a la creencia en neuromitos: los docentes más entusiastas respecto de la aplicación educativa de la neurociencia presentaban dificultad para distinguir la pseudociencia de los hechos científicos.

El fenómeno no ha remitido con el tiempo. Khramova, Bukina, Smirnov, Kurkin y Hramov (2023) documentaron la persistencia de estas creencias entre estudiantes y futuros docentes, y señalaron como fuentes principales los medios de comunicación masiva, el conocimiento desactualizado y las interpretaciones erróneas que contienen un núcleo de verdad. Howard-Jones (2014) había analizado previamente los mecanismos que explican esta tenacidad: los neuromitos suelen partir de un hallazgo real que es extrapolado más allá de su alcance, adquieren plausibilidad intuitiva y se refuerzan mediante la interpretación selectiva de la experiencia cotidiana en el aula.

Frente a este diagnóstico, la evidencia sobre intervenciones también aporta motivos de cautela. Birtwistle, Chernikova, Wünsch y Niklas (2025), en un metaanálisis de intervenciones de entrenamiento cognitivo dirigidas al desarrollo de funciones ejecutivas en niños, sistematizaron los estudios experimentales y cuasiexperimentales disponibles y documentaron efectos cuya magnitud resulta considerablemente menor que la que sugiere el discurso divulgativo. Las revisiones centradas en la etapa preescolar coinciden en esta lectura: los efectos sobre memoria de trabajo verbal y control inhibitorio se sitúan en rangos pequeños, y prácticamente nulos sobre memoria de trabajo no verbal.

Este contraste entre expectativa y evidencia no invalida el campo, pero exige precisar su alcance. El trabajo de referencia de Diamond y Lee (2011) ofrece una orientación útil: tras revisar intervenciones tan diversas como el entrenamiento computarizado, los juegos no computarizados, la actividad aeróbica, las artes marciales, el yoga, la atención plena y determinados currículos escolares,

concluyeron que todos los programas exitosos comparten dos rasgos práctica repetida y aumento progresivo del desafío y que los niños con funciones ejecutivas más débiles son quienes más se benefician. La implicación es relevante: el factor eficaz no reside en la modalidad concreta sino en el diseño de la práctica.

Diamond (2013), en su revisión sistemática del campo de las funciones ejecutivas, ofrece el marco conceptual que permite ordenar el problema. Las funciones ejecutivas comprenden el control inhibitorio que incluye la atención selectiva, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, sobre las cuales se construyen capacidades de orden superior como el razonamiento y la planificación. Atención y memoria, objeto de este estudio, no constituyen por tanto capacidades aisladas sino componentes de un sistema interdependiente cuyo desarrollo se extiende a lo largo de la infancia y la adolescencia.

Entre las estrategias con respaldo sólido, dos merecen mención específica por su transferibilidad al aula. La primera es la actividad física: Wang et al. (2025), en un metaanálisis sobre la relación dosis-respuesta entre ejercicio aeróbico y funciones ejecutivas en niños, sistematizaron diecinueve ensayos controlados aleatorizados y documentaron efectos sobre control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, junto con información sobre la dosificación asociada. La segunda es la organización temporal del estudio: Murray, Horner y Göbel (2025), en una revisión metaanalítica sobre la eficacia del espaciado y la práctica de recuperación para el aprendizaje matemático, examinaron dos procedimientos cuya eficacia se sostiene sobre principios de consolidación de la memoria ampliamente establecidos.

La formación docente aparece como el punto de intervención de mayor rendimiento. Ruiz-Martín, Portero-Tresserra, Martínez-Molina y Ferrero (2022), sobre una muestra de ochocientos siete docentes de doscientas tres escuelas de Cataluña, evaluaron el impacto de un curso en línea de quince horas sobre neurociencia y documentaron una reducción sustantiva de la prevalencia de neuromitos que se mantuvo a largo plazo. El dato resulta alentador: una intervención de bajo costo y fácil implementación produjo efectos correctivos persistentes. Caballero-Cobos y Llorent (2022), por su parte, evaluaron mediante un diseño cuasiexperimental de dos años los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación sobre las competencias lectoras, matemáticas, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria.

En el contexto ecuatoriano, Delgado Reyes et al. (2025) implementaron durante doce semanas un conjunto de estrategias neuroeducativas pausas activas, repaso espaciado, estimulación multisensorial y gamificación con doscientos estudiantes de primaria organizados en grupo de intervención y grupo control, y reportaron mejoras en atención, memoria de trabajo y funciones

ejecutivas. El estudio aporta un referente regional de viabilidad, si bien sus magnitudes de efecto superan las documentadas por la evidencia metaanalítica internacional, discrepancia que este trabajo aborda de manera explícita en el apartado de discusión.

El problema que orienta este estudio puede formularse del siguiente modo: existe un cuerpo de conocimiento consolidado sobre el desarrollo de la atención y la memoria en la infancia y sobre las condiciones que favorecen el aprendizaje, pero su traducción al aula se encuentra mediada por un discurso divulgativo que sobredimensiona los efectos, atribuye a la neurociencia hallazgos procedentes de la psicología cognitiva y convive con creencias erróneas ampliamente extendidas entre el profesorado. Los equipos docentes de Educación Inicial y Educación General Básica carecen, en consecuencia, de una síntesis que distinga con claridad lo respaldado de lo infundado.

En atención a lo anterior, el objetivo del presente estudio es analizar las estrategias neuroeducativas que cuentan con evidencia para fortalecer la atención y la memoria en niños y niñas de Educación Inicial y Educación General Básica, delimitar el alcance real de sus efectos e identificar las condiciones institucionales y de formación docente que requiere su implementación. De este objetivo se derivan cuatro preguntas orientadoras: qué puede y qué no puede aportar la neuroeducación al aula; cómo se desarrollan la atención y la memoria en estos niveles; qué estrategias muestran respaldo empírico para cada una; y qué condiciones institucionales y formativas hacen viable su aplicación.

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se inscribió en el paradigma interpretativo y adoptó un enfoque cualitativo, orientado a la comprensión y organización del conocimiento disponible sobre el desarrollo de la atención y la memoria en contextos escolares. Aunque el objeto de estudio remite a procesos cognitivos medibles, el propósito de este trabajo no consistió en estimar magnitudes de efecto sino en interpretar cómo se traduce la evidencia disponible en decisiones didácticas, tarea que exige atender a las condiciones institucionales, a las concepciones docentes y a la circulación social del conocimiento neurocientífico.

El diseño corresponde a una revisión documental sistematizada. Se emplea esta denominación, en lugar de la de revisión sistemática en sentido estricto, porque el estudio incorpora la explicitación del protocolo de búsqueda, los criterios de elegibilidad y el procedimiento de cribado propios de aquella modalidad, pero conserva un tratamiento analítico cualitativo e interpretativo. Dado que una parte sustantiva del corpus está constituida por metaanálisis, una nueva agregación estadística resultaría redundante y metodológicamente impropio.

El alcance fue descriptivo-interpretativo. En su dimensión descriptiva, el estudio caracterizó el alcance del campo, los componentes de la atención y la memoria y las estrategias documentadas. En su dimensión interpretativa, examinó la distancia entre la magnitud de los efectos reportados y las expectativas que circulan en el discurso pedagógico, y construyó criterios operativos para la selección de estrategias.

La búsqueda se realizó en bases de datos y repositorios académicos de acceso abierto de alcance internacional e iberoamericano, complementados con los portales de organismos educativos internacionales. Se emplearon descriptores en español e inglés combinados mediante operadores booleanos, según las siguientes cadenas: «executive function» AND (children OR preschool) AND intervention; «working memory» AND training AND meta-analysis; «neuromyths» AND (teachers OR education); «retrieval practice» OR spacing AND (children OR classroom); y «neuroeducación» AND (atención OR memoria) AND «educación inicial».

La conformación del corpus siguió un procedimiento de cribado en cuatro fases. La fase de identificación recuperó los registros arrojados por las cadenas de búsqueda. La fase de depuración eliminó duplicados y registros sin datos bibliográficos completos. La fase de cribado por título y resumen descartó los documentos referidos a poblaciones clínicas específicas sin transferencia al aula ordinaria, a rangos etarios ajenos al estudio o a aplicaciones tecnológicas sin evaluación de resultados de aprendizaje. La fase de elegibilidad valoró el texto completo o el resumen académico verificable a la luz de los criterios definidos a priori. La Tabla 1 sintetiza el procedimiento.

Tabla 1.

Procedimiento de cribado y criterios aplicados en la conformación del corpus

Fase	Acción realizada	Criterio aplicado
Identificación	Recuperación de registros mediante las cadenas de búsqueda definidas	Presencia de los descriptores en título, resumen o palabras clave
Depuración	Eliminación de duplicados y registros incompletos	Unicidad del registro y disponibilidad de datos bibliográficos
Cribado	Revisión de título y resumen	Población infantil sin patología y contexto escolar o transferible
Elegibilidad	Valoración del texto completo o resumen verificable	Cumplimiento de los criterios de inclusión y jerarquía de evidencia

Inclusión	Incorporación al análisis y Aporte sustantivo a alguna de las cuatro elaboración de ficha de registro preguntas de investigación
------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2026).

Los criterios de inclusión comprendieron cuatro condiciones concurrentes: pertinencia temática, entendida como el abordaje explícito de la atención, la memoria o las funciones ejecutivas en población escolar, o de las creencias docentes sobre el funcionamiento cerebral; pertinencia poblacional, referida a niños sin diagnóstico clínico en rangos etarios correspondientes a la Educación Inicial y la Educación General Básica, admitiéndose estudios en secundaria cuando aportaban evidencia sobre formación docente; idioma español o inglés; y respaldo académico reconocible.

Dada la abundancia de literatura divulgativa en este campo y la desigual calidad de la producción disponible, se estableció una jerarquía explícita de evidencia para resolver discrepancias entre fuentes: en primer lugar, metaanálisis y revisiones sistemáticas; en segundo lugar, ensayos controlados y estudios cuasiexperimentales con grupo de comparación; en tercer lugar, revisiones narrativas de autores de referencia en el campo; y en cuarto lugar, estudios de intervención de alcance local incorporados por su valor de contextualización regional. Los criterios de exclusión comprendieron los materiales de divulgación sin fundamento metodológico, los documentos promocionales de programas comerciales, los estudios sin grupo de comparación cuando existía evidencia de mayor nivel sobre el mismo asunto, y las fuentes cuya autoría o procedencia editorial no pudiera verificarse.

Cada documento incorporado fue sistematizado mediante una ficha de registro que consignó: datos bibliográficos completos, tipo de diseño y nivel en la jerarquía de evidencia, población y rango etario, contexto de aplicación, proceso cognitivo abordado, características de la intervención, magnitud de los efectos reportados cuando correspondía, y observaciones sobre limitaciones metodológicas. El registro sistemático de la magnitud del efecto resultó especialmente relevante en este estudio, dado que una de sus preguntas se refiere precisamente a la distancia entre efectos documentados y expectativas difundidas.

El análisis se desarrolló mediante análisis de contenido cualitativo de orientación inductiva, en dos ciclos de codificación. En el primero se aplicó codificación abierta sobre unidades de significado, con asignación de códigos descriptivos próximos al lenguaje de la fuente. En el segundo se aplicó codificación axial, agrupando los códigos en categorías de mayor abstracción y estableciendo relaciones entre ellas, procedimiento del que resultaron las cinco categorías que estructuran el

apartado de resultados. La saturación categorial se consideró alcanzada cuando la incorporación de nuevas fuentes dejó de generar códigos que modificaran la estructura previamente construida.

El resguardo del rigor se organizó en torno a los cuatro criterios habitualmente empleados en investigación cualitativa. La credibilidad se atendió mediante triangulación teórica, contrastando sobre un mismo conjunto de hallazgos los aportes de la psicología cognitiva del desarrollo, la investigación educativa aplicada, los estudios sobre creencias docentes y los marcos de política educativa. La transferibilidad se procuró mediante la descripción detallada del protocolo, los criterios de elegibilidad y la composición del corpus. La dependencia se resguardó mediante el registro de las decisiones analíticas en una bitácora de investigación. La confirmabilidad se atendió mediante una auditoría de codificación diferida sobre una submuestra de unidades y mediante una revisión de correspondencia entre cada afirmación de los resultados y la fuente que la sustenta, con atención particular a evitar la atribución a la neurociencia de hallazgos procedentes de otras disciplinas.

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos de la producción científica, garantizando la citación adecuada de las fuentes, el reconocimiento de la autoría intelectual de los trabajos revisados y la representación fiel de sus planteamientos, con especial cuidado en no sobredimensionar la magnitud de los efectos reportados. Al tratarse de un estudio documental, no se requirió la participación de sujetos humanos ni el tratamiento de datos personales. Los autores declaran no tener vinculación con programas comerciales de formación en neuroeducación ni conflictos de interés asociados a esta investigación.

El estudio presenta cuatro limitaciones. En primer lugar, la restricción a fuentes de acceso abierto y a dos idiomas introduce sesgos de disponibilidad y de lengua. En segundo lugar, la codificación se realizó sin cálculo de acuerdo entre codificadores independientes, limitación atenuada mediante la auditoría diferida pero no sustituida por ella. En tercer lugar, el campo presenta un sesgo de publicación documentado hacia resultados positivos, particularmente acusado en la literatura sobre entrenamiento cognitivo, lo que puede inflar las estimaciones incluso en síntesis metaanalíticas. Finalmente, la producción regional disponible se concentra en estudios de alcance local con muestras reducidas y controles metodológicos desiguales, lo que limita las conclusiones sobre la aplicabilidad latinoamericana de las estrategias analizadas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis del corpus permitió construir cinco categorías emergentes. La primera delimita el alcance del campo y examina la persistencia de los neuromitos; la segunda caracteriza el desarrollo de la atención y la memoria en los niveles considerados; la tercera y la cuarta organizan las estrategias

documentadas para cada proceso; y la quinta aborda las condiciones de implementación y de formación docente.

Alcance de la neuroeducación y persistencia de los neuromitos

El análisis identifica una tensión constitutiva del campo. La neurociencia cognitiva ha producido conocimiento sólido sobre los mecanismos de la atención y la memoria, pero ese conocimiento opera en un nivel de descripción distinto del que requiere la decisión didáctica. Saber que la consolidación mnémica implica determinados procesos no indica por sí mismo cómo organizar una secuencia de clase. La mayoría de las estrategias que hoy circulan bajo la etiqueta neuroeducativa el repaso espaciado, la práctica de recuperación, la segmentación de la información, la reducción de la carga cognitiva proceden en rigor de la psicología cognitiva del aprendizaje, disciplina que las estableció experimentalmente antes de que existiera la neuroimagen funcional.

Esta precisión no es un tecnicismo. La atribución de estas estrategias a la neurociencia produce dos efectos indeseables: confiere un aura de novedad a procedimientos conocidos, y presta legitimidad científica a propuestas comerciales que comparten el prefijo pero no la evidencia. Dekker et al. (2012) documentaron que los neuromitos con mayor prevalencia entre docentes eran precisamente los asociados a programas educativos comercializados, y que la creencia en ellos no disminuía con el aumento del conocimiento general sobre el cerebro.

La persistencia del fenómeno ha sido confirmada por investigación posterior. Khramova et al. (2023) documentaron la prevalencia de estas creencias entre estudiantes y futuros docentes, e identificaron como fuentes los medios masivos, el conocimiento desactualizado y las interpretaciones erróneas construidas sobre un núcleo de verdad. Howard-Jones (2014) explicó el mecanismo: un hallazgo real es extrapolado más allá de su alcance, adquiere plausibilidad intuitiva y se consolida mediante la interpretación selectiva de la experiencia de aula, de modo que el docente encuentra confirmación cotidiana de aquello en lo que ya cree.

El corpus permite organizar los neuromitos de mayor circulación y contrastarlos con el conocimiento disponible, ejercicio que se presenta en la Tabla 2. Conviene subrayar que la refutación de un neuromito no implica descartar la práctica asociada cuando esta posee justificación independiente: la variedad de materiales en el aula es pedagógicamente razonable aunque la teoría de los estilos de aprendizaje carezca de respaldo, y la actividad física resulta beneficiosa aunque los ejercicios de coordinación bilateral no reorganicen la comunicación interhemisférica.

Tabla 2.



Neuromitos de mayor circulación en el ámbito escolar y estado del conocimiento

Creencia difundida	Núcleo de verdad del que parte	Qué establece la evidencia
Cada estudiante aprende mejor según su estilo (visual, auditivo, kinestésico)	Existen preferencias declaradas y diferencias individuales reales	No hay respaldo para adaptar la enseñanza al estilo declarado
Existen alumnos de hemisferio izquierdo y de hemisferio derecho	Hay cierta especialización funcional entre hemisferios	Las tareas complejas activan redes distribuidas en ambos
Solo se utiliza el 10 % del cerebro	En un momento dado no toda la corteza está activa	No existe una porción cerebral inutilizada
Los primeros tres años determinan el aprendizaje posterior	La primera infancia es un periodo de alta plasticidad	La plasticidad se extiende a lo largo de toda la escolaridad
Ejercicios de coordinación bilateral mejoran la integración cerebral	El ejercicio físico beneficia la función cognitiva	El beneficio proviene de la actividad física, no del ejercicio específico

Fuente: Elaboración propia a partir de Dekker et al. (2012), Howard-Jones (2014) y Khramova et al. (2023).

Bases de la atención y la memoria en el desarrollo escolar

La segunda categoría organiza los componentes de ambos procesos y su expresión en los niveles considerados. Diamond (2013) establece que las funciones ejecutivas comprenden tres componentes nucleares: el control inhibitorio, que incluye la atención selectiva y la capacidad de suprimir respuestas dominantes; la memoria de trabajo, que permite mantener y manipular información durante la ejecución de una tarea; y la flexibilidad cognitiva, que posibilita el cambio de perspectiva o de criterio. Sobre estos componentes se construyen capacidades de orden superior como el razonamiento, la resolución de problemas y la planificación.

La atención, así entendida, no constituye una capacidad unitaria. El análisis del corpus permite distinguir al menos cuatro manifestaciones con exigencias didácticas diferenciadas: la atención sostenida, que permite mantener el foco durante un periodo prolongado; la atención selectiva, que implica filtrar información irrelevante; la atención alternante, que supone desplazar el foco entre

tareas; y la atención dividida, que exige atender simultáneamente a más de una fuente. La confusión entre ellas explica buena parte de los diagnósticos informales de falta de atención que se formulan en el aula: un estudiante puede sostener el foco durante largo tiempo en una actividad de su interés y mostrar dificultades de atención selectiva en un ambiente con múltiples distractores.

La memoria admite una descomposición análoga. La memoria de trabajo, de capacidad limitada y duración breve, constituye el cuello de botella del procesamiento en el aula: cuando la demanda de una tarea excede su capacidad, el aprendizaje se interrumpe con independencia de la motivación del estudiante. La memoria a largo plazo, en sus modalidades declarativa y procedimental, almacena el conocimiento consolidado. Entre ambas median los procesos de codificación, consolidación y recuperación, sobre los cuales operan las estrategias que se examinan más adelante.

En cuanto a la progresión evolutiva, el corpus permite establecer diferencias relevantes entre niveles. En la Educación Inicial, la capacidad de atención sostenida es breve y depende fuertemente del interés y del soporte del adulto, mientras que la memoria de trabajo maneja un número reducido de elementos y se apoya en el material concreto. En los subniveles de la Educación General Básica se produce un incremento progresivo tanto en la duración del foco atencional como en la capacidad de manipulación de información, junto con la aparición del uso deliberado de estrategias de memorización. Esta progresión es gradual y presenta amplia variabilidad individual, lo que desaconseja el uso de expectativas rígidas por edad.

Tabla 3.

Componentes de la atención y la memoria y su expresión por nivel educativo

Nivel	Atención: expresión característica	Memoria: expresión característica
Educación Inicial	Foco breve, dependiente del interés y del soporte del adulto	Memoria de trabajo de pocos elementos, apoyada en material concreto
Básica Elemental	Aumento de la atención sostenida en tareas estructuradas	Aparición de estrategias de repetición para retener
Básica Media	Mejora del filtrado de distractores en el aula	Uso incipiente de organización y agrupamiento de información
Básica Superior	Capacidad de alternar el foco entre tareas relacionadas	Uso deliberado de estrategias y de la recuperación como práctica

Fuente: Elaboración propia a partir de Diamond (2013).

Estrategias documentadas para el fortalecimiento de la atención

La tercera categoría reúne las estrategias con respaldo empírico organizadas según su mecanismo de acción. Un primer grupo opera sobre las condiciones del ambiente y de la tarea. Comprende la reducción de estímulos competidores en el campo visual del aula, la segmentación de las actividades en bloques de duración ajustada al nivel, la explicitación previa del objetivo de la tarea y la alternancia planificada entre actividades de distinta demanda atencional. Su fundamento es directo: si la atención selectiva consiste en filtrar información irrelevante, reducir la cantidad de información irrelevante disminuye la demanda sobre el sistema.

Un segundo grupo opera mediante la actividad física. Wang et al. (2025), en su metaanálisis sobre la relación dosis-respuesta entre ejercicio aeróbico y funciones ejecutivas en niños, documentaron efectos sobre control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, e identificaron la existencia de una dosis asociada a mayor beneficio. Diamond y Lee (2011) ya habían incluido la actividad aeróbica entre las intervenciones con evidencia favorable. La traducción escolar más inmediata es la incorporación de pausas activas breves entre bloques de trabajo, práctica que además responde a la limitación de la atención sostenida en las edades consideradas.

Un tercer grupo opera sobre el diseño de la práctica. Diamond y Lee (2011) concluyeron que los programas exitosos comparten la práctica repetida y el aumento progresivo del desafío, y que los niños con funciones ejecutivas más débiles obtienen mayor beneficio. Trasladado al aula, este principio favorece los juegos de reglas con exigencia atencional creciente, las actividades que requieren inhibir una respuesta dominante y las secuencias en las que la dificultad se ajusta de manera individual. El criterio decisivo no es la modalidad del juego sino que la exigencia se mantenga en el límite de la capacidad del estudiante.

Un cuarto grupo opera sobre la autorregulación. Comprende la enseñanza explícita de procedimientos de autocontrol verbalización de los pasos de la tarea, uso de apoyos visuales para el seguimiento de la secuencia, autorregistro del propio desempeño y las prácticas de atención plena adaptadas a la edad, incluidas por Diamond y Lee (2011) entre las intervenciones con evidencia. Conviene precisar que los efectos documentados para estas últimas son de magnitud moderada y dependen de la sistematicidad de la práctica.

Tabla 4.



Estrategias documentadas para el fortalecimiento de la atención

Mecanismo	Estrategias representativas	Consideración de aplicación
Ambiente y tarea	Reducción de distractores; segmentación en bloques; objetivo explícito	Ajustar la duración del bloque al nivel del grupo
Actividad física	Pausas activas breves entre bloques; sesiones aeróbicas regulares	El beneficio proviene de la actividad, no del ejercicio específico
Diseño de la práctica	Juegos de reglas con exigencia creciente; tareas de inhibición	Mantener la dificultad en el límite de la capacidad individual
Autorregulación	Verbalización de pasos; apoyos visuales; autorregistro; atención plena	Requiere sistematicidad; efectos de magnitud moderada

Fuente: Elaboración propia a partir de Diamond y Lee (2011) y Wang et al. (2025).

Estrategias documentadas para el fortalecimiento de la memoria

La cuarta categoría organiza las estrategias según la fase del proceso mnémico sobre la que operan. En la fase de codificación, las estrategias documentadas buscan reducir la demanda sobre la memoria de trabajo y enriquecer la huella inicial: presentación segmentada de la información, uso combinado de canal verbal y visual sin duplicación redundante, vinculación explícita con conocimiento previo, y organización del contenido en estructuras significativas mediante agrupamiento, categorización u organizadores gráficos.

En la fase de consolidación, la estrategia con respaldo más sólido es el espaciado de la práctica. Murray, Horner y Göbel (2025), en una revisión metaanalítica sobre la eficacia del espaciado y la práctica de recuperación para el aprendizaje matemático, sistematizaron la evidencia disponible sobre ambos procedimientos. La aplicación escolar consiste en distribuir el repaso de un contenido en sesiones separadas en el tiempo en lugar de concentrarlo, práctica que exige una planificación anual que reserve tiempo para el retorno sobre contenidos previos y que contradice la organización habitual por unidades cerradas.

En la fase de recuperación, la práctica de recuperación constituye la estrategia central. Su principio es que el acto de recordar fortalece la huella más que la relectura del material, de modo que las preguntas frecuentes de bajo o nulo valor calificadorio, los cierres de clase en los que el estudiante reconstruye lo trabajado sin consultar sus notas y las actividades de explicación a un compañero

constituyen procedimientos de aprendizaje y no solo de evaluación. La revisión de Murray et al. (2025) advierte, no obstante, que la eficacia depende de características de diseño como el formato de la recuperación y la presencia de retroalimentación.

Un apartado específico merece el entrenamiento cognitivo directo de la memoria de trabajo, por su amplia difusión comercial. Birtwistle et al. (2025), en su metaanálisis de intervenciones de entrenamiento cognitivo en funciones ejecutivas infantiles, y las revisiones centradas en la etapa preescolar coinciden en documentar efectos de magnitud pequeña, con valores próximos a una décima de desviación estándar en memoria de trabajo verbal y control inhibitorio, y prácticamente nulos en memoria de trabajo no verbal. La conclusión operativa es que el tiempo escolar destinado a programas de entrenamiento computarizado rinde menos que el destinado a estrategias integradas en la enseñanza de contenidos.

Tabla 5.

Estrategias documentadas para el fortalecimiento de la memoria según fase del proceso

Fase	Estrategias representativas	Nivel de respaldo documentado
Codificación	Segmentación; doble canal sin redundancia; vínculo con conocimiento previo; organizadores	Alto para la reducción de carga cognitiva
Consolidación	Espaciado del repaso a lo largo del año; retorno planificado sobre contenidos previos	Alto; requiere planificación anual
Recuperación	Preguntas frecuentes sin calificación; cierre reconstructivo; explicación a pares	Alto; sensible al diseño y a la retroalimentación
Entrenamiento directo	Programas computarizados de memoria de trabajo	Bajo; efectos pequeños y transferencia limitada

Fuente: Elaboración propia a partir de Murray et al. (2025) y Birtwistle et al. (2025).

Condiciones de implementación y formación docente

La quinta categoría examina las condiciones que hacen viable la aplicación de las estrategias descritas. El primer hallazgo es que la formación docente constituye el punto de intervención de mayor rendimiento documentado. Ruiz-Martín et al. (2022), sobre ochocientos siete docentes de doscientas tres escuelas, evaluaron un curso en línea de quince horas sobre neurociencia y documentaron una reducción sustantiva de la prevalencia de neuromitos que se mantuvo en el seguimiento a largo plazo.

El dato resulta relevante para la gestión institucional: una intervención breve y de bajo costo produjo efectos correctivos persistentes.

Caballero-Cobos y Llorent (2022), mediante un diseño cuasiexperimental de dos años con doscientos nueve participantes de tres centros educativos, evaluaron los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación sobre las competencias lectoras, matemáticas, socioemocionales y morales del estudiantado. Su aporte consiste en desplazar la evaluación desde las creencias del profesorado hacia los aprendizajes de los estudiantes, eslabón que la investigación sobre formación docente con frecuencia omite.

El segundo hallazgo se refiere a la integración curricular. Las estrategias de mayor respaldo espaciado, práctica de recuperación, segmentación, pausas activas no constituyen actividades adicionales que compitan por el tiempo de clase, sino modificaciones en la forma de organizar la enseñanza de los contenidos existentes. Esta característica resulta decisiva para su viabilidad: no requieren ampliación horaria ni materiales especializados, sino cambios en la planificación.

El tercer hallazgo concierne a la evaluación. El corpus permite distinguir entre la observación sistemática de indicadores atencionales y mnémicos en situación de aula duración del foco, necesidad de reinstrucción, retención tras un intervalo y la aplicación de pruebas estandarizadas, que excede las competencias del docente y corresponde a los servicios de apoyo psicopedagógico. La confusión entre ambos planos ha propiciado la circulación de instrumentos de dudosa validez en el ámbito escolar.

El cuarto hallazgo remite a la evidencia regional. Delgado Reyes et al. (2025) implementaron durante doce semanas pausas activas, repaso espaciado, estimulación multisensorial y gamificación con doscientos estudiantes de primaria en Ecuador, y reportaron mejoras en atención, memoria de trabajo y funciones ejecutivas con tamaños de efecto de rango medio a alto. El estudio confirma la viabilidad operativa de estas estrategias en el contexto regional, si bien la magnitud reportada excede la documentada por las síntesis metaanalíticas internacionales, discrepancia que se analiza en el apartado siguiente.

DISCUSIÓN

Los hallazgos permiten discutir cuatro cuestiones. La primera se refiere a la distancia entre las expectativas que circulan en el discurso pedagógico y la magnitud de los efectos documentados. Las síntesis metaanalíticas sobre entrenamiento cognitivo en población infantil reportan efectos pequeños, con valores próximos a una décima de desviación estándar en varios de los indicadores examinados. Estas magnitudes contrastan con la presentación habitual de la neuroeducación como una transformación de la práctica escolar. Reconocer esta distancia no debilita el campo: lo protege

de la desilusión que sigue a las expectativas incumplidas y del descrédito que arrastraría consigo a las estrategias que sí funcionan.

En este marco cabe interpretar la discrepancia entre la evidencia internacional y los resultados reportados por Delgado Reyes et al. (2025) en el contexto ecuatoriano. Los tamaños de efecto de rango medio a alto que ese estudio documenta superan sustantivamente los observados en síntesis metaanalíticas. Varias explicaciones son plausibles y no mutuamente excluyentes: los estudios individuales tienden a reportar efectos mayores que las síntesis que los agregan; las intervenciones multicomponente aplicadas por equipos motivados pueden producir efectos de expectativa; y el nivel de partida de la población atendida puede condicionar el margen de mejora disponible, en línea con el hallazgo de Diamond y Lee (2011) según el cual los niños con funciones ejecutivas más débiles obtienen mayor beneficio. La interpretación prudente consiste en tomar el estudio como evidencia de viabilidad operativa antes que como estimación de magnitud.

La segunda cuestión concierne al origen disciplinar de las estrategias. El análisis muestra que las de mayor respaldo espaciado, práctica de recuperación, gestión de la carga cognitiva, segmentación proceden de la psicología cognitiva del aprendizaje y fueron establecidas experimentalmente antes de la disponibilidad de técnicas de neuroimagen. Atribuir las a la neurociencia introduce un problema de trazabilidad: si la etiqueta neuroeducativa cubre indistintamente procedimientos con décadas de validación experimental y programas comerciales sin evaluación, el docente pierde el criterio para discriminar. La precisión terminológica no es aquí un escrúpulo académico sino una herramienta de protección profesional.

La tercera cuestión remite a la persistencia de los neuromitos y a su tratamiento. La evidencia revisada aporta un motivo de optimismo moderado: Ruiz-Martín et al. (2022) demostraron que una intervención formativa breve produce reducciones duraderas en la prevalencia de estas creencias. Este hallazgo sugiere que el problema no radica en una resistencia irreductible del profesorado sino en la ausencia de oportunidades formativas adecuadas. La implicación de política institucional es directa: incorporar un módulo breve sobre evaluación crítica de propuestas educativas resulta más rentable que multiplicar la oferta de programas específicos.

La cuarta cuestión concierne a la relación entre estas estrategias y la equidad. Diamond y Lee (2011) documentaron que los niños con funciones ejecutivas más débiles son quienes más se benefician de las intervenciones, hallazgo que otorga a estas prácticas un potencial compensatorio. Dado que las estrategias de mayor respaldo no requieren recursos adicionales, su incorporación

sistemática podría reducir brechas sin generar las desigualdades de acceso que acompañan a las propuestas dependientes de tecnología o de programas de pago.

Cabe señalar, finalmente, dos limitaciones del campo. La primera es el sesgo de publicación hacia resultados positivos, particularmente documentado en la literatura sobre entrenamiento cognitivo, que puede inflar las estimaciones incluso en síntesis metaanalíticas. La segunda es la escasez de estudios latinoamericanos con controles metodológicos robustos y seguimiento posterior a la intervención, ausencia que impide valorar la persistencia de los efectos reportados y que constituye, en sí misma, un hallazgo de esta revisión.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió analizar las estrategias neuroeducativas con respaldo empírico para fortalecer la atención y la memoria en niños y niñas de Educación Inicial y Educación General Básica, y delimitar el alcance real de sus efectos. La conclusión general es que el campo ofrece orientaciones valiosas para la práctica, siempre que se distinga con rigor entre lo documentado y lo divulgado.

Respecto del alcance de la neuroeducación, se concluye que su aporte principal al aula no consiste en la provisión de técnicas nuevas sino en la provisión de criterios para descartar las ineficaces. Las estrategias con mayor respaldo proceden de la psicología cognitiva del aprendizaje, y su atribución indiferenciada a la neurociencia facilita que propuestas comerciales sin evaluación se beneficien de una legitimidad que no les corresponde.

En cuanto a los neuromitos, se concluye que su prevalencia entre el profesorado se ha mantenido elevada a lo largo de más de una década y que no disminuye con el mero incremento del conocimiento general sobre el cerebro. Sin embargo, la evidencia disponible demuestra que intervenciones formativas breves, de bajo costo y fácil implementación producen reducciones sustantivas y duraderas, lo que sitúa la formación docente como el punto de intervención de mayor rendimiento.

Respecto de la atención, se concluye que no constituye una capacidad unitaria y que su fortalecimiento admite cuatro vías con respaldo: la regulación del ambiente y de la tarea, la actividad física, el diseño de una práctica con desafío progresivo, y la enseñanza explícita de procedimientos de autorregulación. El criterio común a las intervenciones eficaces es que la exigencia se mantenga en el límite de la capacidad del estudiante y aumente de manera gradual.

En cuanto a la memoria, se concluye que las estrategias de mayor respaldo operan sobre las fases de codificación, consolidación y recuperación, y que el espaciado del repaso y la práctica de recuperación constituyen los procedimientos con evidencia más sólida. Por contraste, el entrenamiento cognitivo directo mediante programas computarizados presenta efectos pequeños y transferencia limitada, por lo que el tiempo escolar rinde más si se destina a estrategias integradas en la enseñanza de los contenidos.

Sobre las condiciones de implementación, se concluye que la principal ventaja de estas estrategias reside en que no compiten por el tiempo de clase ni requieren materiales especializados: constituyen modificaciones en la forma de organizar la enseñanza existente. Su obstáculo principal no

es material sino de planificación, en tanto el espaciado del repaso exige una organización anual que contradice la estructura habitual por unidades cerradas.

En términos de aplicación práctica, se recomienda a las instituciones educativas: incorporar a la formación docente un módulo breve sobre evaluación crítica de propuestas educativas y neuromitos; planificar el retorno espaciado sobre contenidos previos dentro de la programación anual; incorporar cierres de clase basados en la reconstrucción de lo trabajado sin consulta de notas; establecer pausas activas breves entre bloques de trabajo; ajustar la duración de los bloques al nivel del grupo; y abstenerse de adquirir programas comerciales que no acrediten evaluación independiente de sus resultados.

El aporte novedoso de este trabajo reside en articular tres elementos que la literatura suele tratar por separado: la delimitación del alcance real del campo, la organización de las estrategias por mecanismo de acción y fase del proceso cognitivo, y la explicitación de las magnitudes de efecto documentadas. Esta articulación permite al docente decidir con criterio en lugar de adherir por confianza.

Como líneas futuras de investigación se sugiere el desarrollo de estudios latinoamericanos con diseños controlados, muestras suficientes y seguimiento posterior a la intervención, orientados a estimar la persistencia de los efectos; la evaluación de programas de formación docente en términos de aprendizajes del estudiantado y no solo de creencias del profesorado; y la indagación sobre las vías por las que los neuromitos ingresan a la formación inicial docente en la región.

En síntesis, fortalecer la atención y la memoria en la Educación Inicial y la Educación General Básica no requiere programas especializados ni tecnología específica, sino organizar la enseñanza conforme a principios que la investigación ha establecido con solidez: segmentar, espaciar, hacer recuperar y sostener el desafío en el límite de lo posible. El desafío profesional no consiste en incorporar más recursos, sino en distinguir cuáles merecen el tiempo de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Birtwistle, E., Chernikova, O., Wunsch, M., & Niklas, F. (2025). Training of executive functions in children: A meta-analysis of cognitive training interventions. SAGE Open. <https://doi.org/10.1177/21582440241311060>
- Caballero-Cobos, M., & Llorent, V. J. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años. *Revista de Psicodidáctica*, 27(2), 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.001>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Delgado Reyes, V. I., Menéndez Flores, Á. M., Menéndez Vélez, L. L., Constante Menéndez, Á. A., & Arriaga Coque, C. N. (2025). Neuroeducación y desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes de primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(6), 4381-4395. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.21547
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Khramova, M. V., Bukina, T. V., Smirnov, N. M., Kurkin, S. A., & Hramov, A. E. (2023). Prevalence of neuromyths among students and pre-service teachers. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 950. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02412-4>
- Murray, E., Horner, A. J., & Göbel, S. M. (2025). A meta-analytic review of the effectiveness of spacing and retrieval practice for mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 37(3), 75. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10035-1>
- Ruiz-Martín, H., Portero-Tresserra, M., Martínez-Molina, A., & Ferrero, M. (2022). Tenacious educational neuromyths: Prevalence among teachers and an intervention. *Trends in Neuroscience and Education*, 29, 100192. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100192>
- UNESCO. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación. UNESCO.

Wang, Y., Wang, Q., Yang, M., Li, W., Wang, L., & Fan, J. (2025). A meta-analysis of the dose-response relationship between aerobic exercise and executive function in children. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1608937>

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.