

Neuroeducación para el desarrollo de competencias investigativas en primaria: revisión sistemática

Neuroeducation for the Development of Research Competencies in Primary Education: A Systematic Review

 **Delfín Chávez-Sosa**

delfin.chavez@upch.pe 

Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú

Resumen

Contexto: La neuroeducación abarca los aportes de la neurociencia cognitiva con las prácticas pedagógicas para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, con especial énfasis en la educación primaria, etapa de notable plasticidad cerebral y de fortalecimiento de las funciones ejecutivas que sostienen el pensamiento científico escolar. Pese al creciente interés académico, la evidencia empírica sobre su incidencia en el desarrollo de competencias investigativas aparece fragmentada y dispersa. **Objetivo:** Analizar la evidencia científica disponible sobre las intervenciones neuroeducativas que contribuyen al desarrollo de competencias investigativas y habilidades cognitivas en estudiantes de educación primaria. **Metodología:** Revisión sistemática basada en el método PRISMA 2020, con consulta a las bases de datos Scopus, Web of Science, ERIC y SciELO. Se identificaron 30 estudios originales publicados entre 2024 y junio de 2026, en español o inglés. **Resultados:** Se identificaron cuatro tipologías de intervención: estimulación neurocognitiva directa, procesamiento multisensorial, gamificación con base neurocientífica y modulación ambiental socioemocional. Las habilidades cognitivas más estimuladas fueron el control inhibitorio, la atención sostenida, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo. La efectividad apareció en la mejora del planteamiento de hipótesis, la resolución de problemas lógico-matemáticos y la argumentación con base en evidencias. **Conclusión:** La neuroeducación contribuye al desarrollo del pensamiento científico al fortalecer los sustratos neurológicos de la autorregulación y la atención; no obstante, existen vacíos en la transferencia longitudinal de dichas competencias y en la formación docente especializada.

Palabras clave: Aprendizaje basado en el cerebro; Competencias investigativas; Educación primaria; Funciones ejecutivas; Neurodidáctica; Neuroeducación

Abstract

Background: Neuroeducation encompasses the contributions of cognitive neuroscience with pedagogical practices to optimize teaching and learning processes, with special emphasis on primary education, a stage of notable brain plasticity and strengthening of executive functions that support scientific school thinking. Despite growing academic interest, empirical evidence on its impact on the development of investigative skills appears fragmented and dispersed. **Objective:** Analyze the available scientific evidence on neuroeducational interventions that contribute to the development of investigative competencies and cognitive abilities in primary education students. **Methodology:** Systematic review based on the PRISMA 2020 method, with consultation of the Scopus, Web of Science, ERIC and SciELO databases. 30 original studies published between 2024 and June 2026, in Spanish or English, were identified. **Results:** Four

intervention typologies were identified: direct neurocognitive stimulation, multisensory processing, neuroscientific-based gamification, and socio-emotional environmental modulation. The cognitive skills most stimulated were inhibitory control, sustained attention, cognitive flexibility and working memory. The effectiveness appeared in the improvement of the formulation of hypotheses, the resolution of logical-mathematical problems and the argumentation based on evidence. **Conclusion:** Neuroeducation contributes to the development of scientific thinking by strengthening the neurological substrates of self-regulation and attention; However, there are gaps in the longitudinal transfer of these competencies and in specialized teacher training.

Keywords: Brain-based learning; Executive functions; Neurodidactics; Neuroeducation; Primary education; Research competencies

Introducción

El interés académico por la correspondencia entre neurociencia y educación es notable en la última década, en respuesta a la necesidad de comprender cómo el cerebro infantil procesa, almacena y recupera la información durante los procesos de aprendizaje formal. Esta afinidad disciplinar, denominada neuroeducación, abarca perspectivas de la neurociencia, la psicología y la educación para desarrollar enfoques instruccionales alineados con los procesos de aprendizaje intrínsecos del cerebro (Pradeep et al., 2024). Los aportes de la neurociencia cognitiva ofrecen un marco explicativo sobre la maduración de las funciones ejecutivas en la infancia, aspecto importante para el diseño de secuencias didácticas pertinentes con el desarrollo neurobiológico de los estudiantes (Mao et al., 2024). Los enfoques con mayor eficacia para el desarrollo de la autorregulación incluyen mindfulness, juego mediado y actividad física (Muir et al., 2023).

En otra dimensión de análisis, la evolución conceptual de la neuroeducación muestra un tránsito desde los planteamientos teóricos fundacionales hacia una neurodidáctica aplicada que busca transformar las prácticas de aula mediante estrategias. El entrenamiento cognitivo de las funciones ejecutivas produce beneficios en tareas de transferencia cercana y lejana, con mayores ganancias en memoria de trabajo y efectos positivos en habilidades de numeración y alfabetización (Birtwistle et al., 2025). La autorregulación del aprendizaje y las funciones ejecutivas comparten procesos cognitivos subyacentes, con evidencia de relación recíproca entre ambas dimensiones en contextos educativos (Dörrenbächer y Bregulla, 2024). Sumado a lo anterior, la actividad física aguda mejora el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva mediante el aumento de la neurotransmisión y la oxigenación cerebral, y las intervenciones crónicas promueven adaptaciones (Guzmán et al., 2025).

De igual modo, el desarrollo de competencias investigativas en la educación primaria constituye un campo de creciente interés, en tanto supone la incorporación de procesos cognitivos superiores con disposiciones actitudinales hacia la indagación. El control inhibitorio se relaciona de forma significativa con la habilidad matemática en escolares de primaria, con efectos diferenciados según el tipo de inhibición y el dominio

matemático evaluado (Zhu et al., 2024). Las intervenciones escolares dirigidas a fortalecer las funciones ejecutivas mejoran el desempeño académico, la participación en tareas y los resultados socioemocionales en estudiantes con dificultades atencionales (Kates y LaFreniere, 2025). A este aspecto se une el hallazgo de que los estudios sobre intervenciones neuroeducativas presentan diversidad metodológica y limitaciones en los diseños longitudinales, lo que dificulta extraer conclusiones definitivas sobre la durabilidad de los efectos (Villodres et al., 2026).

Ante este panorama, pese al aumento sostenido de la producción científica sobre neuroeducación, persiste una fragmentación notoria en la evidencia disponible sobre su contribución específica al desarrollo del pensamiento investigativo en el nivel primario. La persistencia de neuromitos entre los docentes influye en sus decisiones instruccionales e indica diferencia entre la evidencia neurocientífica y la práctica educativa cotidiana (Bresnahan et al., 2024). El ejercicio de habilidad abierta produce efectos positivos sobre las funciones ejecutivas en niños y adolescentes, con mayores efectos en el ejercicio estratégico frente al interceptor (Hu et al., 2025). En virtud de ello, la persistencia de teorías desacreditadas como la de las inteligencias múltiples refleja la necesidad de sintetizar de manera crítica la evidencia empírica para orientar decisiones curriculares y didácticas fundamentadas (Waterhouse, 2023).

Frente a esta problemática, los sistemas educativos de Iberoamérica enfrentan dificultades para integrar los hallazgos neurocientíficos en la práctica docente cotidiana, situación generada por la escasa formación inicial del profesorado en neurodidáctica y por la ausencia de marcos curriculares que vinculen la evidencia con la enseñanza de las ciencias. La situación ideal requeriría que cada docente disponga de criterios sólidos para seleccionar e implementar intervenciones orientadas al pensamiento investigativo. Ante esto se definen las siguientes preguntas de investigación: ¿qué intervenciones neuroeducativas se han documentado para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación primaria?; ¿qué habilidades cognitivas se estimulan con mayor frecuencia mediante programas neuroeducativos en primaria?; ¿cuál es la efectividad reportada de estas estrategias en el desarrollo del pensamiento científico e indagatorio?

En el marco de lo expuesto, un estudio en este sentido contribuiría a conformar una base empírica que oriente la toma de decisiones curriculares, la formación docente y el diseño de programas institucionales dirigidos al desarrollo del pensamiento científico desde la educación primaria. La pertinencia de esta revisión radica en su capacidad para ofrecer una visión integradora de un campo disperso, identificar vacíos metodológicos y proponer líneas de investigación futuras. Asimismo, los resultados pueden insumir el diseño de políticas educativas con base empírica y la elaboración de recursos didácticos neurocompatibles con el desarrollo cerebral infantil. En consecuencia, el objetivo de la presente revisión sistemática fue analizar la evidencia científica disponible sobre las

intervenciones neuroeducativas que contribuyen al desarrollo de competencias investigativas y habilidades cognitivas en estudiantes de educación primaria.

Metodología

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de alcance exploratorio y adopta la forma de una revisión sistemática de la literatura con síntesis narrativa. Este tipo de estudio permite integrar de manera crítica la evidencia empírica disponible sobre un campo fragmentado, mediante procedimientos explícitos y reproducibles de búsqueda, selección, evaluación y síntesis (Page et al., 2021). La revisión se adhiere a las directrices PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), las cuales garantizan la transparencia metodológica en cada fase del proceso. La búsqueda sistemática abarcó publicaciones revisadas por pares correspondientes al período de enero de 2024 a junio de 2026.

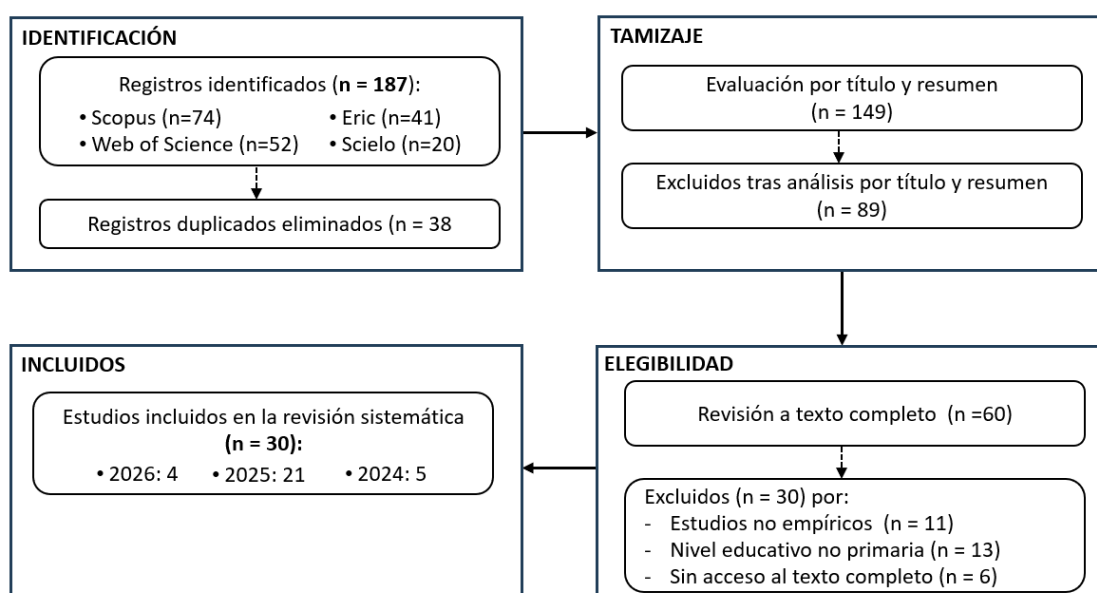
Respecto a la estrategia de búsqueda, se diseñó de forma sistemática con la combinación de descriptores en español e inglés mediante operadores booleanos. La ecuación principal, aplicada a los campos de título, resumen y palabras clave, fue: en español, («neuroeducación» OR «neurodidáctica» OR «neurociencia educativa») AND («competencias investigativas» OR «habilidades cognitivas» OR «funciones ejecutivas») AND («educación primaria» OR «escuela primaria»); en inglés, («neuroeducation» OR «neurodidactics» OR «educational neuroscience») AND («inquiry skills» OR «cognitive skills» OR «executive functions») AND («primary school» OR «elementary school»). Las bases de datos consultadas fueron Scopus, Web of Science, ERIC y SciELO, seleccionadas por su cobertura de revistas indexadas de alto impacto en ciencias de la educación y neurociencia aplicada. La búsqueda identificó 187 registros iniciales, distribuidos entre Scopus (74), Web of Science (52), ERIC (41) y SciELO (20).

En cuanto a los criterios de inclusión, se exigió que los estudios fueran artículos originales con muestra definida, diseño empírico y unidad de análisis constituida por estudiantes de educación primaria (6 a 12 años). Se consideraron trabajos publicados en el periodo de tiempo antes descrito, en español o inglés y con acceso libre al texto completo. Por el contrario, se excluyeron revisiones sistemáticas, bibliométricas, metaanálisis, estudios teóricos, capítulos de libros, tesis, ponencias y editoriales. Los criterios temáticos exigieron abordaje de intervenciones neuroeducativas orientadas al desarrollo de competencias investigativas o habilidades cognitivas en el nivel primario. El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases: identificación de 187 registros; eliminación de 38 duplicados; tamizaje por título y resumen, que descartó 89 registros; y revisión a texto completo de 60 estudios, de los cuales 30 se incluyeron en el corpus final.

El diagrama PRISMA que se presenta en la Figura 1 documenta el flujo completo del proceso de selección, desde la identificación inicial hasta la inclusión final de 30 estudios

en el corpus de análisis. La evaluación de la calidad metodológica de cada estudio consideró la claridad de la pregunta de investigación, la adecuación del diseño, el tamaño muestral, la validez de los instrumentos y el reporte de limitaciones. La extracción de datos se realizó a través de una matriz sistematizada que recogió año, país, diseño, muestra, intervención, habilidades medidas, instrumentos y resultados principales. El gestor bibliográfico Zotero facilitó la organización y deduplicación de las referencias. La estrategia de análisis siguió el método de síntesis temática, mediante la codificación de resultados en categorías y la comparación constante entre estudios para identificar patrones, diferencias y tendencias.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según el método PRISMA.



Resultados

En la revisión sistemática se incluyeron 30 estudios originales que cumplieron todos los criterios de elegibilidad establecidos. En la Tabla 1 se han sintetizado los elementos principales abordados en cada investigación, como el país de procedencia, el diseño metodológico, la muestra, la intervención neuroeducativa aplicada, las habilidades cognitivas estimuladas, los instrumentos empleados y los resultados principales. Esta sistematización ofrece una visión panorámica del estado actual del campo y permite identificar patrones coincidentes, diferencias metodológicas y tendencias temáticas que orientan la interpretación posterior. La información resumida constituye un insumo de referencia para investigadores, docentes y diseñadores curriculares interesados en fundamentar sus decisiones en evidencia empírica verificable. Asimismo, facilita la comparación entre estudios y la identificación de vacíos que requieren investigación futura.

Respecto a la distribución cronológica del corpus, se realizaron 4 estudios en el 2026, 21 en el 2025 y 5 en el 2024. Esta tendencia refleja el crecimiento sostenido del interés académico por la neuroeducación aplicada al nivel primario durante los últimos años. En cuanto a la procedencia geográfica, de España provino el mayor aporte con cinco trabajos, seguida de China con cuatro e Italia con tres. Además, Portugal, Turquía y Estados Unidos tuvieron dos estudios cada uno. También, Eslovaquia, Francia, Reino Unido, Suecia, Kazajistán, Taiwán, Corea del Sur, Israel, Brasil, Serbia y Australia, contribuyen con uno cada uno. Se incluye a la lista una investigación que abarcó a Bélgica y Lituania. Esta diversidad geográfica enriquece la comparabilidad de los resultados.

En relación con los diseños metodológicos empleados, predominan los ensayos controlados aleatorizados, presentes en 11 investigaciones, seguidos por los cuasiexperimentales con grupo control con 8 trabajos y los piloto estudios pre-post con 5. Los diseños de caso único, los microtriales y los estudios cualitativos representan dos investigaciones cada uno. La prevalencia de ensayos controlados aleatorizados responde a la exigencia de rigor metodológico en la evaluación de intervenciones neuroeducativas, pues permite el control de variables intervinientes y la asignación al azar de los participantes. Los diseños cuasiexperimentales aportan viabilidad ética y operativa en contextos escolares reales, donde la asignación aleatoria presenta dificultades prácticas. La diversidad metodológica observada constituye una fortaleza, al ofrecer triangulación de evidencias, y a la vez, dificulta la comparación directa de los efectos entre los estudios.

En lo que concierne a las muestras, el tamaño oscila entre 3 y 1.399 participantes, con una mediana de 82 estudiantes por estudio. Los participantes se ubican en su mayoría en el rango de 6 a 12 años, correspondiente a los 6 grados de educación primaria. Predominan los estudios con alumnos de segundo a quinto grado (8-11 años), etapa en la que las funciones ejecutivas muestran mayor susceptibilidad al entrenamiento estructurado. La composición por sexo tiende al equilibrio, con proporciones cercanas al 50 % para cada grupo. Algunas investigaciones incorporan muestras de docentes como informantes secundarios, aunque la unidad de análisis central se mantiene en el estudiantado. Los contextos socioeconómicos varían desde escuelas públicas de zonas urbanomarginales hasta instituciones de sectores favorecidos, diversidad que enriquece la transferibilidad de los resultados a contextos educativos múltiples.

Por otra parte, el análisis de las intervenciones neuroeducativas documentadas permite identificar cuatro tipologías principales. La estimulación neurocognitiva directa, presente en 11 estudios, agrupa programas de mindfulness, neurogimnasia y entrenamiento atencional dirigido al lóbulo frontal. El procesamiento multisensorial y artístico, con seis investigaciones, contempla artes plásticas, música, ajedrez y manipulación de materiales para activar múltiples corteza cerebrales. La gamificación con base neurocientífica, con cinco trabajos, emplea juegos serios móviles, plataformas

adaptativas y software educativo que aprovechan los circuitos de recompensa dopaminérgica. La modulación ambiental y socioemocional, con cuatro estudios, aborda las pausas activas, la actividad física demandante y el desarrollo de la inteligencia emocional como prerrequisito neuropsicológico. Esta variedad refleja la formación de un campo que trasciende las aproximaciones teóricas hacia intervenciones aplicadas y contextualizadas.

En cuanto a las habilidades cognitivas medidas, el control inhibitorio y la autorregulación aparecen como los procesos más evaluados, reportados en 14 estudios. La atención sostenida y focalizada se mide en 12 investigaciones, seguida por la memoria de trabajo en 11 estudios y la flexibilidad cognitiva en 10 trabajos. El razonamiento lógico y la resolución de problemas se evalúan en ocho investigaciones, en tanto que la regulación emocional y las competencias socioemocionales aparecen en siete estudios cada uno. La concentración de evaluaciones sobre funciones ejecutivas confirma el consenso científico respecto a su rol mediador entre la intervención neuroeducativa y el desarrollo del pensamiento investigativo. Esta jerarquía cognitiva orienta la selección de instrumentos y la priorización de objetivos en futuros programas de intervención.

Otro elemento importante fueron los instrumentos de evaluación, los estudios emplean una combinación de pruebas estandarizadas, cuestionarios y observación. Las pruebas neuropsicológicas más frecuentes incluyen el test D2 para atención selectiva, la subprueba de Span de Dígitos del WISC-V (Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños, quinta edición) para memoria de trabajo, la subprueba de Inhibición del NEPSY-II (Segunda edición del Desarrollo Neuropsicológico), las Matrices Progresivas de Raven para inteligencia fluida y el test CARAS-R para percepción diferencial. Los cuestionarios de valoración docente y parental, como el BRIEF y el BRIEF-2 (Inventario de Calificación de Conductas de la Función Ejecutiva, segunda edición), complementan las medidas conductuales con percepciones ecológicas. Algunos estudios incorporan registros fisiológicos como el electroencefalograma para evaluar la actividad cerebral durante las intervenciones.

Asimismo, los resultados principales reportados en el corpus evidencian efectos favorables y significativos desde el punto de vista estadístico de las intervenciones neuroeducativas sobre las variables medidas. Los programas de mindfulness producen mejoras en el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. La neurogimnasia incrementa la inteligencia general y el razonamiento lógico en estudiantes de 6 a 10 años. Los juegos serios móviles mejoran de forma significativa la memoria de trabajo, la inhibición y la planificación. Las intervenciones multisensoriales fortalecen la retención de conceptos científicos y la motivación hacia las ciencias. La actividad física demandante mejora las funciones ejecutivas con efectos sostenidos. Estos resultados confirman el potencial transformador de la neuroeducación para el desarrollo del pensamiento científico escolar.

Tabla 1. *Síntesis de los estudios incluidos en la revisión sistemática que abordan intervenciones neuroeducativas para el desarrollo de competencias investigativas y habilidades cognitivas en estudiantes de educación primaria.*

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
1	Arfé et al. (2026) / Italia	Caso único con línea base múltiple.	3 niños de 7-8 años.	11 sesiones de pensamiento computacional y codificación con code.org durante 5-6 semanas.	Planificación, inhibición, alternancia, memoria de trabajo verbal, fluencia.	Pruebas estandarizadas de funciones ejecutivas verbales y no verbales, análisis de diferencia de tasa de mejora (IRD-Improvement Rate Difference).	Adherencia del 100%, mejora significativa en codificación (IRD 0,69-0,79) y transferencia positiva en planificación y fluencia verbal.
2	Jesus et al. (2026) / Portugal	Pre-post con análisis por subgrupos.	72 estudiantes de 1.º a 4.º grado (6-12 años).	Programa Sentir@Ser basado en prácticas mindfulness para competencias socioemocionales.	Afecto positivo y negativo, autocompasión, competencias mindfulness.	Escalas validadas de afecto, autocompasión y mindfulness.	Mejoras globales en los dominios evaluados, sin diferencias significativas según género, grado o estructura familiar.
3	Quesada et al. (2026) / España	Estudio piloto de serie de casos pre-post.	16 niños neurotípicos de primaria.	Ocho juegos serios móviles para entrenar funciones ejecutivas durante cuatro semanas.	Memoria de trabajo, inhibición, iniciación, planificación, monitoreo, organización de materiales.	BRIEF-2 (valoración parental pre-post), análisis estadístico intrasujeto.	Mejoras significativas en memoria de trabajo, inhibición, planificación y reducción de la carga parental.
4	Xu et al. (2026) / China	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados.	96 niños (n=48 por grupo), edad media 9 años.	Programa de actividad física cognitivamente demandante comparado con	Funciones ejecutivas, salud mental, condición física.	Batería de funciones ejecutivas, escalas de salud mental, pruebas de condición física.	El grupo experimental mostró mejoras diferenciales en funciones ejecutivas, salud mental y

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
				educación física tradicional.			condición física respecto al control.
5	Antunes et al. (2025) / Portugal	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados	60 estudiantes de 4.º a 6.º grado (8-12 años).	Programa intergaláctico de aprendizaje socioemocional con 8 sesiones semanales basadas en estrategias cognitivo-conductuales.	Memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, inhibición, planificación, competencias socioemocionales.	Batería neuropsicológica informatizada de funciones ejecutivas, escalas de comportamiento socioemocional.	Mejoras significativas en algunas medidas de funciones ejecutivas en el grupo experimental, con efectos pequeños a medianos.
6	Baba et al. (2025) / Turquía	Pre-post con grupo control.	Niños deportistas jóvenes, edad media 11 años.	8 semanas de práctica de yoga infantil.	Niveles de atención, ratio theta/beta del EEG (Electroencefalograma) frontal como marcador neurofisiológico.	Escala de atención TN-E; EEG de 19 canales (NeXus-10 MKII) con software BioTrace.	Disminución significativa del ratio theta/beta frontal y mejoras conductuales en atención correlacionadas con cambios neurofisiológicos.
7	Carcelén et al. (2025) / España	Ensayo clínico aleatorizado.	82 niños de primer ciclo de primaria (edad media 6 años).	Programa combinado de entrenamiento con ábaco y ejercicio físico con estimulación visuoespacial.	Atención selectiva, memoria, percepción diferencial, control de impulsividad, inteligencia general.	Test D2, Reynolds Intelligence Scale, CARA-R, Matrices Progresivas de Raven.	Mejoras significativas en atención (d=0,55), memoria (d=0,53), percepción (d=0,77) e inteligencia (d=0,43).
8	Cheng y Wang (2025) / China	Estudio piloto experimental con EEG.	58 estudiantes de 5.º de primaria (Exp. 1), 39	Entrenamiento de actualización (memory 2-back) e inhibición (fish	Memoria de trabajo, inhibición, transfer cercana y lejana, potenciales	Tareas 2-back y flanker, pruebas de transfer, EEG de 64 canales.	El grupo combinado mostró transfer significativo, reducción de N2 y aumento

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
			estudiantes (Exp. 2).	flanker) en formato simple o combinado.	evocados N2 y P300.		de P300 correlacionados con mejoras conductuales.
9	Flook et al. (2025) / Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados.	292 estudiantes de 5.º grado de 21 aulas.	Entrenamiento mindfulness de 8 semanas en el aula.	Flexibilidad cognitiva, competencia socioemocional, calificaciones de aprendizaje socioemocional.	Tarea computarizada de flexibilidad cognitiva, escala de competencia socioemocional valorada por maestros.	Ganancias significativas en flexibilidad cognitiva y calificaciones de aprendizaje socioemocional respecto al control.
10	Hrabovsky y Kovalcikova (2025) / Eslovaquia	Cuasi-experimental piloto pre-post.	14 alumnos de 4.º de primaria (edad media 10 años).	Intervención basada en mindfulness aplicada en el aula.	Flexibilidad cognitiva, control inhibitorio, mindfulness disposicional.	Subtests del Sistema de Función Ejecutiva Delis-Kaplan, Cuestionario de Atención Plena de Cinco Facetas.	Mejoras significativas en flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, cambios en mindfulness disposicional.
11	Kim et al. (2025) / Corea del Sur	Cuasi-experimental con grupo control.	142 estudiantes (70 intervención, 72 control) de primaria.	Programa MSEG (Mindfulness-based Social-Emotional Growth-Crecimiento socioemocional basado en la atención plena) de 12 semanas.	Regulación emocional, ansiedad, depresión, resiliencia, mindfulness.	Escalas validadas de regulación emocional, ansiedad, depresión y resiliencia adaptadas a niños.	Mejoras significativas en regulación emocional en todos los grados, reducción de ansiedad y depresión en grados inferiores.
12	Lin et al. (2025) / Taiwán	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados.	281 estudiantes de primaria (grados 3-6, edad media 12 años).	Práctica mindfulness basada en la	Mindfulness interpersonal, inteligencia emocional,	Escalas validadas de mindfulness interpersonal,	Mejoras significativas en mindfulness interpersonal, inteligencia emocional y

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
				escuela durante 4 semanas.	enfoque atencional.	inteligencia emocional y enfoque atencional.	enfoque atencional respecto al control.
13	Baig et al. (2025) / España	Cuasi-experimental pre-post con grupo control activo.	Niños de 8 a 12 años de educación primaria.	Programa de entrenamiento en ajedrez en formato taller.	Control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, planificación.	BRIEF-2 aplicado a familias y maestros pre-post.	Mejoras en funciones ejecutivas según percepción de los maestros, el grupo control no mostró mejoras significativas.
14	Miller et al. (2025) / Estados Unidos	Intervención con análisis de ecuaciones estructurales.	Estudiantes de 3.º grado de educación primaria (8-9 años).	Currículo de ciencias basado en proyectos diseñado para promover flexibilidad cognitiva.	Flexibilidad cognitiva, rendimiento en ciencias, rendimiento en lectoescritura.	Tareas estandarizadas de flexibilidad cognitiva, pruebas de rendimiento en ciencias y lectoescritura.	La flexibilidad cognitiva predice el rendimiento en ciencias y lectoescritura de manera simultánea.
15	Molero et al. (2025) / España	Cuasi-experimental descriptivo-correlacional pre-post.	149 estudiantes de educación primaria.	Programa de intervención para desarrollar la inteligencia emocional.	Inteligencia emocional (atención, claridad, reparación), regulación emocional.	Cuestionario de educación emocional, subescala WLEIS-S de regulación emocional.	Incremento significativo en inteligencia emocional tras la intervención con tamaño de efecto grande ($r > 0,5$).
16	Monsillion et al. (2025) / Francia	Cuasi-experimental longitudinal con tres puntos de medida.	Estudiantes de escuelas primarias públicas (edad media 9,7 años).	Intervención escolar basada en mindfulness.	Ansiedad, depresión, mindfulness, conciencia emocional, funciones ejecutivas, bienestar escolar.	Escalas validadas de ansiedad, depresión, mindfulness, conciencia emocional, funciones ejecutivas y bienestar.	No se observaron cambios estadísticamente significativos, tendencias numéricas leves en ansiedad y mindfulness.

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
17	Okur y Aksoy (2025) / Turquía	Pre-post con grupo control experimental.	40 estudiantes de primaria con discapacidad específica de aprendizaje.	Paquete de intervención de memoria de trabajo aplicado al grupo experimental.	Memoria de trabajo (componentes verbales y visoespaciales).	Batería estandarizada de evaluación de memoria de trabajo.	Mejoras significativas en memoria de trabajo respecto al control tras la intervención.
18	Raiola et al. (2025) / Italia	Estudio controlado pre-post.	32 niños de 5.º de primaria (edad media 9,34 años).	Pausas activas de alta intensidad, en especial a las 12:00 h, durante 5 semanas.	Atención, concentración, velocidad de procesamiento, comportamientos de distracción.	Test D2-R, cuestionarios de percepción de niños y maestros.	Mejoras significativas en atención tras 5 semanas, en especial después de pausas activas de alta intensidad a las 12:00.
19	Sankalaite et al. (2025) / Bélgica y Lituania	Microtrial experimental con grupo control.	67 estudiantes de primaria (35 experimental, 32 control).	Cinco estrategias de apoyo instruccional, proporcionadas por maestros en cuatro semanas.	Comportamiento problemático relacionado con memoria de trabajo en aula y en casa.	Escalas de comportamiento observacional de memoria de trabajo (reporte de maestros y padres ciegos).	Reducción del comportamiento problemático relacionado con memoria de trabajo en el grupo experimental ($\eta^2=0,08-0,20$).
20	Shelach y Tarrasch (2025) / Israel	Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados.	460 estudiantes de 9-11 años de seis escuelas primarias.	Incorporación de ejercicios mindfulness en el currículo de ciencias durante las clases.	Mindfulness, motivación hacia las ciencias, rendimiento en ciencias.	Cuestionarios de mindfulness y motivación, pruebas de rendimiento en ciencias, seguimiento a 6 meses.	Niveles significativamente mayores de mindfulness, motivación y rendimiento en ciencias respecto al control, con mantenimiento a 6 meses.
21	Tasić et al. (2025) / Serbia	Cuasi-experimental con grupos control y experimental.	89 estudiantes de 3.º y 4.º grado (9-11 años).	Empleo del software Scratch en actividades del aula como	Atención sostenida, en especial en actividades interactivas,	Encuestas anónimas con consentimiento parental, análisis	Mejora de la atención sostenida, en particular en tareas interactivas,

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
				herramienta de aprendizaje.	digitales y basadas en web.	estadístico no paramétrico.	reducción de causas de pérdida de atención.
22	Theroux et al. (2025) / Australia	Estudio piloto de un solo brazo con medidas pre-post.	133 niños de de escuela primaria (6-11 años).	Programa abarca mindfulness con movimiento complejo-coordinado y rítmico con música.	Funciones ejecutivas, regulación emocional, atención.	Baterías estandarizadas de funciones ejecutivas infantiles, escalas de regulación emocional.	Mejoras en funciones ejecutivas y regulación en los primeros años de primaria, con respaldo en su implementación a escala de aula.
23	Xu et al. (2025) / China	Ensayo controlado aleatorizado con evaluación temporal.	Niños de edad escolar menor (8-10 años).	Actividad física cognitivamente demandante (CEPA) con evaluación de efectos agudos y temporales.	Funciones ejecutivas, autocontrol.	Tareas cognitivas estandarizadas de funciones ejecutivas y autocontrol, medidas temporales pre-post.	La CEPA mostró efectos significativos en funciones ejecutivas y autocontrol, con patrón temporal que indica ventanas óptimas.
24	Zheng et al. (2025) / China	Observacional correlacional + cuasi-experimental pre-post.	Estudio 1: 346 estudiantes (159 de 4.º, 187 de 5.º); Estudio 2: 45 niños de 4.º.	12 lecciones de entrenamiento mindfulness para el grupo experimental.	Mindfulness disposicional, memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva.	Escalas validadas de mindfulness infantil, pruebas de funciones ejecutivas.	El entrenamiento mindfulness mejoró el mindfulness y la memoria de trabajo, mejora no significativa en inhibición y flexibilidad.
25	Zhumabayeva et al. (2025) / Kazajistán	Investigación cuasi-experimental con grupo experimental y control.	Estudiantes de grados primarios inferiores (7-10 años).	Contenido neurodidáctico diseñado para desarrollar la inteligencia, que abarca principios	Desarrollo cognitivo, inteligencia, resultados de aprendizaje.	Pruebas estandarizadas de inteligencia y desarrollo cognitivo infantil.	Los métodos neurodidácticos incrementan el desarrollo cognitivo en estudiantes de primaria, la incorporación de

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
				neurocientíficos en el currículo.			la neurociencia promueve mejores resultados.
26	Areskoug et al. (2024) / Suecia	Estudio controlado cuasi-experimental con medidas pre-post.	1.399 estudiantes de grados 4-9 (subgrupo de primaria 4-6).	Intervención mindfulness escolar de 10 semanas basada en el programa.	Síntomas depresivos y de ansiedad, bienestar mental.	Escalas de síntomas depresivos y de ansiedad validadas (PHQ-A y GAD), escala de bienestar mental.	Reducciones significativas en síntomas depresivos y de ansiedad en el grupo de intervención, en especial en chicas.
27	Brighenti et al. (2024) / Italia	Estudio piloto pre-post con múltiples informantes.	23 estudiantes de primaria con funcionamiento intelectual límite (edad media 8 años).	Entrenamiento multicomponente de funciones ejecutivas con metodología multi-método y multi-informante.	Memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad, planificación, adaptación cotidiana.	Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas, cuestionarios BRIEF para padres y maestros.	Mejoras significativas en medidas de funciones ejecutivas reportadas por padres y maestros tras la intervención.
28	Crompton et al. (2024) / Reino Unido	Ensayo controlado aleatorizado con grupo control en lista de espera.	Niños de 7 a 10 años de escuelas primarias británicas.	Programa escolar mindfulness.	Empatía cognitiva y afectiva, comportamiento prosocial.	Cuestionarios validados de empatía infantil y comportamiento prosocial (multi-informante).	Mejoras significativas en algunas medidas de empatía y prosocialidad respecto al control, con efectos pequeños a moderados.
29	Diéguez et al. (2024) / España	Cuasi-experimental pre-post con grupo control activo.	48 estudiantes de segundo grado (23 experimental, 25 control).	Programa neuroeducativo basado en técnicas mindfulness aplicado en el aula durante varias semanas.	Atención selectiva, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, inhibición.	CARAS-R, Span de Dígitos WISC-V, Inhibición NEPSY-II.	Mejoras significativas en atención selectiva y control inhibitorio respecto al grupo control.

ID	Autor (año) / País	Diseño	Muestra (N)	Intervención neuroeducativa	Habilidades cognitivas estimuladas	Instrumentos	Resultados principales
30	Souza et al. (2024) / Brasil	Estudio piloto controlado aleatorizado.	35 estudiantes de 2.º a 5.º grado (7-11 años) con quejas de disfunción ejecutiva.	Programa naturalista basado en capacitación en gestión de objetivos, integrado en rutinas escolares, 16 sesiones.	Memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva, comportamiento y funciones ejecutivas en casa y escuela.	Evaluación neuropsicológica de funciones ejecutivas, cuestionarios BRIEF para padres y maestros ciegos.	Mejora en funciones ejecutivas (memoria de trabajo e inhibición) que el control, mejoras reportadas por padres y maestros ciegos.

Discusión

A partir de la sistematización de los estudios se encontró que la estimulación neurocognitiva directa, sobre todo mediante programas de mindfulness y entrenamiento cognitivo, constituye la intervención más documentada y con efectos más robustos sobre el control inhibitorio y la atención sostenida en estudiantes de primaria. En línea con este hallazgo, [Badia et al. \(2024\)](#) plantean que la combinación de mindfulness y entrenamiento cognitivo produce efectos sinérgicos sobre las funciones ejecutivas y la regulación atencional, con beneficios sostenidos en tareas de indagación que exigen control inhibitorio. La evidencia indica que la combinación de ambas estrategias en el currículo regular fortalece la conectividad entre el córtex prefrontal y las regiones subcorticales asociadas a la regulación emocional. Este resultado refuerza la pertinencia de incorporar rutinas de estimulación directa en el aula primaria, en tanto optimizan la disposición hacia la indagación científica.

Otro resultado relevante indica que el procesamiento multisensorial y artístico fortalece de forma más eficaz las redes sinápticas requeridas para el aprendizaje significativo, en comparación con la instrucción unimodal. Este resultado coincide con los reportados por [Feng et al. \(2023\)](#), quienes sostienen que la activación simultánea de múltiples canales sensoriales mediante ejercicios de habilidad abierta produce mejoras en funciones ejecutivas, lo que sostiene la eficacia del procesamiento multisensorial para el aprendizaje complejo. La integración de música, ajedrez y manipulación de materiales en secuencias didácticas científicas potencia la conectividad interhemisférica y la creatividad divergente. La activación simultánea de cortezas visuales, auditivas y kinestésicas genera sinapsis más fortalecidas que la instrucción tradicional, lo que modifica la dicotomía clásica entre el juego y el rigor científico escolar.

Asimismo, se evidencia que la gamificación con base neurocientífica activa los circuitos dopaminérgicos de recompensa, sostiene la motivación intrínseca y facilita la persistencia frente al error durante la resolución de problemas complejos. Este resultado dialoga con los aportes de [Looney et al. \(2024\)](#), quienes señalan que el entrenamiento cognitivo computarizado produce efectos positivos en memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y velocidad de procesamiento cuando se implementa en el contexto escolar con elementos lúdicos. Los juegos serios móviles, al ajustar la dificultad a la zona de desarrollo próximo del estudiante, optimizan la carga cognitiva y reducen el abandono en tareas de razonamiento lógico-matemático. No obstante, la transferencia desde el entorno gamificado hacia problemas reales requiere intencionalidad pedagógica explícita, de lo contrario los efectos se circunscriben al contexto de juego sin proyección hacia el pensamiento científico escolar.

Por otro lado, la modulación ambiental y socioemocional, mediante el diseño de aulas neurocompatibles y el respeto por los ritmos circadianos, optimiza las condiciones

neurobiológicas para el aprendizaje investigativo. En concordancia, [Berger et al. \(2024\)](#) plantean que el entrenamiento de memoria de trabajo produce efectos positivos en habilidades cognitivas y no cognitivas, con efectos sostenidos a largo plazo que denotan la importancia del clima educativo para el fortalecimiento. El clima emocional del aula modula la actividad de redes cerebrales asociadas con la adquisición del aprendizaje, lo que cambia la noción del ambiente educativo como variable relevante del proceso formativo. La inteligencia emocional, evaluada mediante instrumentos neuropsicológicos, opera como prerrequisito de la autorregulación cognitiva necesaria para sostener procesos investigativos prolongados en el nivel primario.

En sintonía con lo anterior, se evidencia que el control inhibitorio constituye la habilidad cognitiva más estimulada y evaluada en los programas neuroeducativos, lo que confirma su rol nuclear como prerrequisito del pensamiento investigativo en la infancia. En sintonía, [Mahdavi et al. \(2025\)](#) sostienen que el entrenamiento de memoria de trabajo produce efectos significativos sobre el rendimiento académico, con tamaños de efecto elevados que confirman el rol nuclear del control cognitivo en el aprendizaje escolar. La capacidad de un escolar para inhibir impulsos distractores predice de forma significativa su desempeño en tareas de observación científica y recolección de datos. Este resultado cuestiona los enfoques pedagógicos que asumen la madurez atencional como punto de partida, en lugar de reconocerla como resultado de un proceso formativo que requiere andamiaje explícito.

En línea con lo mencionado, las intervenciones neuroeducativas producen efectos medibles en competencias investigativas concretas como la formulación de hipótesis, la resolución de problemas lógico-matemáticos y la argumentación con base en evidencias. En este sentido, [Zeng et al. \(2025\)](#) plantean que la transferencia hacia competencias investigativas de orden superior exige un andamiaje docente explícito, sin el cual los efectos se restringen a mejoras cognitivas generales sin proyección hacia el pensamiento científico. La evidencia electroencefalográfica muestra que la atención en entornos escolares presenta patrones neurales diferenciados según el tipo de actividad, lo que orienta el diseño de secuencias didácticas que favorezcan la transferencia. La incorporación de prácticas neuroeducativas en el currículo de ciencias requiere, por tanto, intencionalidad pedagógica que relacione las habilidades cognitivas con las competencias investigativas.

De igual manera se aprecia que el predominio de diseños cuasiexperimentales y la escasez de estudios longitudinales con seguimiento superior a seis meses, limita las conclusiones sobre la durabilidad de los efectos. En este marco, [Fante y Manganello \(2026\)](#) sostienen que la investigación translacional en neurociencia educativa presenta disparidad metodológica, diversidad de instrumentos y variabilidad en la duración de las intervenciones, lo que dificulta la comparación entre estudios y la estimación precisa de los efectos. La ausencia de diseños longitudinales robustos impide determinar si las mejoras cognitivas observadas en edades tempranas se mantienen a lo largo de la

escolaridad primaria y se transfieren a la educación secundaria. La estandarización de protocolos de intervención y la incorporación de medidas de seguimiento constituyen condiciones para avanzar hacia una neurodidáctica con sólida base empírica acumulativa.

Cabe destacar que la formación docente en neuroeducación constituye un factor determinante para la implementación efectiva de las intervenciones, aspecto que el corpus aborda de forma transversal, aunque insuficiente. En concordancia, [Bresnahan et al. \(2024\)](#) argumentan que la persistencia de neuromitos entre los docentes indica la escasa formación inicial del profesorado en neurociencia educativa, lo que limita la transferencia de la evidencia hacia prácticas de aula coherentes con el desarrollo cerebral infantil. Los docentes que participan en programas de formación continua en neurodidáctica muestran mayor capacidad para diseñar secuencias didácticas neurocompatibles y ajustar sus prácticas a las necesidades cognitivas de los estudiantes. La incorporación curricular de la neuroeducación requiere políticas institucionales que reconozcan su pertinencia y asignen recursos para la formación especializada de los profesores.

Conclusiones

El estudio permite constatar que la neuroeducación contribuye de forma significativa al desarrollo de competencias investigativas y habilidades cognitivas en estudiantes de educación primaria, mediante cuatro tipologías de intervención con efectos verificables con evidencia empírica. La estimulación neurocognitiva directa, el procesamiento multisensorial, la gamificación neurocientífica y la modulación ambiental socioemocional fortalecen los sustratos neurológicos de la autorregulación, la atención sostenida, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo, procesos que operan como prerequisites del pensamiento científico escolar. El control inhibitorio es la habilidad nuclear sobre la que se desarrolla la mayor parte de las intervenciones, hallazgo que modifica las aproximaciones pedagógicas tradicionales al asumir la autorregulación como punto de partida y no como resultado del proceso formativo.

En términos de implicaciones, los resultados orientan hacia tres horizontes de desarrollo. En el plano curricular, se requiere la incorporación de principios neuroeducativos en los diseños de enseñanza de las ciencias en primaria, con énfasis en rutinas que estimulen las funciones ejecutivas antes de demandar tareas investigativas complejas. En el plano de la formación docente, resulta impostergable la inclusión de la neurodidáctica en los programas de formación inicial y continua de los profesores, con criterios rigurosos que eviten la difusión de neuromitos. En el plano investigativo, se identifican como líneas prioritarias el desarrollo de estudios longitudinales que evalúen la durabilidad de los efectos, la estandarización de protocolos de intervención y la exploración de la transferencia hacia la educación secundaria. El avance en estas

direcciones permitirá fortalecer una neuroeducación aplicada con proyección transformadora sobre los sistemas educativos iberoamericanos.

Acerca de

Contribución de los autores. El autor contribuyó a la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual. Aprobó la versión final para su publicación.

Financiamiento. El autor declara que no recibió financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés. El autor declara no tener conflicto de intereses.

Certificación ética. El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de literatura publicada, por lo que no involucró intervención directa con seres humanos. Se cumplen los principios éticos de honestidad científica, atribución correcta de fuentes y respeto a la propiedad intelectual.

Historia del artículo: Artículo recibido 14 de julio 2026 | Aceptado 28 de agosto 2026 | Publicado 09 de octubre 2026

Cómo citar:

Chávez-Sosa, D. (2026). Neuroeducación para el desarrollo de competencias investigativas en primaria: revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 10(44). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i44.1317>

Referencias

- Antunes, R., Carneiro, T., Joaquim, L., Matos, M., Alexandre, J. y Filipe, M. G. (2025). Pilot evaluation of a socio-emotional learning program on executive functions in elementary school students: A cluster-randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 16, 1554001. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1554001>
- Areskoug, E., Stenman, E., Palmer, K., Duberg, A., Sundquist, J. y Sundquist, K. (2024). A 10-week school-based mindfulness intervention and symptoms of depression and anxiety among school children and adolescents: A controlled study. *School Mental Health*, 16, 936-947. <https://doi.org/10.1007/s12310-023-09620-y>
- Arfé, B., Fave, M. E. delle, Montuori, C., Ronconi, L., Carbone, S. y Colombatti, R. (2026). Using coding to improve executive functioning in children with sickle cell disease: A multiple-baseline single-case study. *Journal of Intelligence*, 14(4), 55. <https://doi.org/10.3390/jintelligence14040055>
- Baba, H., Görün, L., Alper, R., Akpınar, S., Koç, M., Çelen, A., Eroğlu, Y. y Pepe, Ş. (2025). The effect of kids yoga practices on attention levels and frontal EEG theta/beta ratio. *Frontiers in Psychology*, 16, 1650897. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1650897>

- Badia, T., Royuela, E., Pera, V., Vergés, P., Cebolla, A., Luciano, J. V., Soler, J., Feliu, A. y Huguet M. A.** (2024) Combining mindfulness and cognitive training in children with attention deficit hyperactivity disorder: study protocol of a pilot randomized controlled trial (the NeuroMind study). *Frontiers in Psychology*, 15, 1291198. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1291198>
- Baig, M., Rostan, C. y Saurina, C.** (2025). Effect of a chess training program on the development of the executive functions in primary school. *Educational Psychology*, 31(2), 83-90. https://www.researchgate.net/publication/389652131_Effect_of_a_Chess_Training_Program_on_the_Development_of_the_Executive_Functions_in_Primary_School
- Berger, E. M., Fehr, E., Hermes, H., Schunk, D. y Winkel, K.** (2024). The impact of working-memory training on children's cognitive and noncognitive skills. *Journal of Political Economy*, 133(2), 1-47. <https://doi.org/10.1086/732884>
- Birtwistle, E., Chernikova, O., Wünsch, M. y Niklas, F.** (2025). Training of executive functions in children: A meta-analysis of cognitive training interventions. *SAGE Open*, 15(1), 1-18. <https://doi.org/10.1177/21582440241311060>
- Bresnahan, C., Peterson, E. G. y Hattan, C.** (2024). Why educators endorse a neuromyth: Relationships among educational priorities, beliefs about learning styles, and instructional decisions. *Frontiers in Psychology*, 15, 1407518. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1407518>
- Brighenti, S., Cicinelli, G., Urdanch, B. y Keller, R.** (2024). Effects of executive functions training in primary school students with borderline intellectual functioning through a multi-method, multi-informant intervention: A pilot study. *Clinical Neuropsychiatry*, 21(3), 159. <https://doi.org/10.36131/cnfioritieditore20240301>
- Carcelén, M. d. C., Aibar, A., Solas, J. L. y Loureiro, V.** (2025). The Role of the Abacus and Physical Exercise in the Cognitive Development of Students in Primary Education. *Education Sciences*, 15(3), 335. <https://doi.org/10.3390/educsci15030335>
- Cheng, C. y Wang, B.** (2025). Executive function and transfer effect training in children: A behavioral and event-related potential pilot study. *Behavioral Sciences*, 15(7), 956. <https://doi.org/10.3390/bs15070956>
- Crompton, K., Kaklamanou, D., Fasulo, A. y Somogyi, E.** (2024). The effects of a school-based mindfulness programme (Paws b) on empathy and prosocial behaviour: A randomised controlled trial. *Mindfulness*, 15(5), 1080-1094. <https://doi.org/10.1007/s12671-024-02345-2>
- Diéguez, M. P., García, M. C., Asencio, E. N. y Vergara, E.** (2024). Executive function training through a mindfulness-based neuroeducational program in elementary school students. *Mindfulness*, 15, 2739-2749. <https://doi.org/10.1007/s12671-024-02474-8>
- Dörrenbächer, L. y Bregulla, M.** (2024). The relationship between self-regulated learning and executive functions: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 36, 95. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09932-8>
- Fante, C. y Manganello, F.** (2026). Neuroscience meets the classroom: A scoping review of translational research in educational neuroscience (2015-2025). *Frontiers in Psychology*, 17, 1853717. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1853717>

- Feng, X., Zhang, Z., Jin, T. y Shi, P.** (2023). Effects of open and closed skill exercise interventions on executive function in typical children: A meta-analysis. *BMC Psychology*, 11, 420. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01317-w>
- Flook, L., Hirshberg, M. J., Gustafson, L., McGehee, C., Knoeppel, C., Tello, L. Y., Bolt, D. M. y Davidson, R. J.** (2025). Mindfulness training enhances students' executive functioning and social emotional skills. *Applied Developmental Science*, 29(2), 141-160. <https://doi.org/10.1080/10888691.2023.2297026>
- Guzmán, E., Concha, Y., Jofré, E., Castillo, A., Molina, I. y Yáñez, R.** (2025). Physical Activity and Its Effects on Executive Functions and Brain Outcomes in Children: A Narrative Review. *Brain Sciences*, 15(11), 1238. <https://doi.org/10.3390/brainsci15111238>
- Hrabovsky, M. y Kovalcikova, I.** (2025). Evaluation of a pilot school-based mindfulness program in primary education. *Education Sciences*, 15(9), 1088. <https://doi.org/10.3390/educsci15091088>
- Hu, S., Shi, P., Zhang, Z., Feng, X., Zhang, K. y Jin, T.** (2025). Effects of open-skill exercise on executive functions in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18, 1495371. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1495371>
- Jesus, A. S. de, Carvalho, L., Pocinho, R., Margarido, C. y Sánchez, E. M. T.** (2026). Promoting social-emotional competencies through mindfulness in primary education: The Sentir@Ser program. *Education Sciences*, 16(5), 759. <https://doi.org/10.3390/educsci16050759>
- Kates, M. S. y LaFreniere, L. S.** (2025). School-Based Interventions for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in Middle Schools: A Review of the Literature. *Education Sciences*, 15(9), 1225. <https://doi.org/10.3390/educsci15091225>
- Kim, J., Kim, S., Kim, M. W. D., Park, Y. H., Lee, K., Chung, D. S., Kim, Y. H., Kweon, Y. S., Moon, D. S., Lee, H. Y., Park, J. S., Kang, Y. H., Won, S. y Kwack, Y. S.** (2025). Effectiveness of the mindfulness-based social-emotional growth (MSEG) program in enhancing mental health of elementary school students in Korea. *Behavioral Sciences*, 15(3), 315. <https://doi.org/10.3390/bs15030315>
- Lin, L. J., Lin, Y. H., Yu, S. P., Liu, T. H. y Chen, Y. L.** (2025). A cluster randomized controlled trial examining the effects of a four-week mindfulness-based practice on primary school students' interpersonal mindfulness, emotional intelligence, and attentional focus. *Frontiers in Psychology*, 16, 1539962. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1539962>
- Looney, L., Wong, E. H., Rosales, K. P., Bacon, J. M. y Wiest, D. J.** (2024). Supporting learning differences: Effects of cognitive training on cognitive abilities in a school-based sample. *Education Sciences*, 14(1), 89. <https://doi.org/10.3390/educsci14010089>
- Mahdavi, A., Hejazi, E., Saviz, M., Heidari, Y. y Ghoraieian, H.** (2025). The effectiveness of working memory training on Iranian students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Education*, 10, 1456583. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1456583>
- Mao, F., Huang, F., Zhao, S. y Fang, Q.** (2024). Effects of cognitively engaging physical activity interventions on executive function in children and adolescents: A systematic

review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1454447. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1454447>

Miller, E. A., Li, T., Chen, I. C., Krajcik, J. y Codere, S. (2025). Designing for and investigating elementary students' cognitive flexibility, science, and literacy achievement in project-based science learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s43031-025-00131-1>

Molero, D., Sánchez, G., Jiménez, R. y Gavín, Ó. (2025). Development of emotional intelligence through an intervention program in primary school students. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 15(12), 247. <https://doi.org/10.3390/ejihpe15120247>

Monsillion, J., Romo, L. y Zebdi, R. (2025). Exploring the Effects of a School Mindfulness-Based Intervention in French Primary Public Schools—A Pilot Study. *Pediatric Reports*, 17(2), 31. <https://doi.org/10.3390/pediatric17020031>

Muir, R., Howard, S. J. y Kervin, L. (2023). Interventions and approaches targeting early self-regulation or executive functioning in preschools: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 35, 27. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09740-6>

Okur, M. y Aksoy, V. (2025). The effect of a working memory intervention package on the working memory performance of primary school students with specific learning disabilities. *Journal of Intelligence*, 13(2), 16. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13020016>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo, E., McDonald, S. y Alonso, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Pradeep, K., Sulur, R., Thangavelu, A. P., Aswathy, S., Jisha, V. G. y Vaisakhi, V. S. (2024). Neuroeducation: Understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*, 9, 1437418. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1437418>

Quesada, A., Garzón, E. M., Pérez, E., Peñuelas, I., Díez, M. y Delgado, D. (2026). Enhancing executive functions in neurotypical children with a four-week mobile serious games intervention. *Applied Sciences*, 16(4), 2117. <https://doi.org/10.3390/app16042117>

Raiola, G., D'Isanto, T., Aliberti, S., Merati, G. y D'Elia, F. (2025). Active breaks to promote sustainable cognitive development in primary school children. *Sustainability*, 17(14), 6616. <https://doi.org/10.3390/su17146616>

Sankalaite, S., Pollé, S., Huizinga, M., Van der Oord, S., Rakickiene, L. y Baeyens, D. (2025). Supporting children's working memory through instructional support in primary school: A microtrial study. *Education Sciences*, 15(10), 1379. <https://doi.org/10.3390/educsci15101379>

Shelach, O. y Tarrasch, R. (2025). The effects of integrating mindfulness exercises into the elementary science curriculum: A cluster, randomized, controlled trial. *Education Sciences*, 15(4), 478. <https://doi.org/10.3390/educsci15040478>

- Souza, J. B., Trevisan, B. T., Nunes, L. G., Machado, W. L. y Seabra, A. G. (2024).** A naturalistic intervention to promote executive functions in primary school children: A pilot study. *Brain Sciences*, 14(1), 70. <https://doi.org/10.3390/brainsci14010070>
- Tasić, N., Glušac, D., Makitan, V., Jokić, S., Ljubojev, N. y Vignjević, K. (2025).** Promoting sustainable education through the educational software Scratch: Enhancing attention span among primary school students in the context of Sustainable Development Goal (SDG) 4. *Sustainability*, 17(20), 9292. <https://doi.org/10.3390/su17209292>
- Theroux, B. M., Chandler, N., Paynter, J., Dawe, S. y Williams, K. E. (2025).** The mindful movement program in primary schools: A single-arm pilot intervention study. *BMC Psychology*, 13, 460. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02689-x>
- Villodres, G. C., Benzing, V. y Muros, J. J. (2026).** Effects of different physical activity approaches on executive functions in primary school children with ADHD: A scoping review with methodological reflections. *Behavioral Sciences*, 16(5), 703. <https://doi.org/10.3390/bs16050703>
- Waterhouse, L. (2023).** Why multiple intelligences theory is a neuromyth. *Frontiers in Psychology*, 14, 1217288. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1217288>
- Xu, Y., Qi, K., Białas, M., Xu, Q., Guo, X. y Chen, A. (2025).** Time-course effects of cognitively engaging physical activity on executive function and self-control in younger school-aged children: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 16, 1628814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1628814>
- Xu, Y., Qi, K., Dong, X., Xu, Q., Wang, S. y Chen, D. (2026).** Effects of cognitively engaging physical activity on executive function, mental health, and physical fitness in school-age children: A cluster-randomized controlled trial. *BMC Psychology*, 14(1), 674. <https://doi.org/10.1186/s40359-026-04339-2>
- Zeng, H., Huang, X., Liu, Y. y Gu, X. (2025).** Exploring neural evidence of attention in classroom environments: a scoping review. *Brain Sciences*, 15(8), 860. <https://doi.org/10.3390/brainsci15080860>
- Zheng, S., Zhang, B., Zhou, H. y Wang, M. (2025).** Development and training of mindfulness and its relationship with executive function in Chinese rural upper-grade elementary school students. *Behavioral Sciences*, 15(4), 422. <https://doi.org/10.3390/bs15040422>
- Zhu, X., Tang, Y., Lu, J., Song, M., Yang, C. y Zhao, X. (2024).** Inhibitory Control and Mathematical Ability in Elementary School Children: A Preregistered Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 37(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09976-w>
- Zhumabayeva, Z., Bazarbekova, R., Nurzhanova, S., Stambekova, A. y Kalbergenova, S. B. (2025).** Development of neuro-didactic content aimed at developing the intelligence of younger schoolchildren. *Frontiers in Education*, 10, 1584490. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1584490>



Este artículo está bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).