



Neuroeducación y neuromitos: análisis crítico de las creencias pseudocientíficas en el ámbito educativo

Neuroeducación and neuromyths: A critical analysis of the pseudoscientific beliefs in education

José I. NAVARRO-GUZMÁN. Catedrático. Universidad de Cádiz (jose.navarro@uca.es).

Resumen

Este artículo examina el fenómeno de los neuromitos, creencias erróneas sobre el cerebro y su relación con el aprendizaje que, a pesar de la evidencia científica que las refuta, siguen siendo aceptadas por los docentes, futuros maestros y la sociedad en general. Entre los neuromitos más comunes destacan la creencia en estilos de aprendizaje dominantes, la idea de que solo utilizamos el 10 % de nuestro cerebro y la clasificación de las personas según la dominancia hemisférica. Estos mitos, que carecen de base científica, influyen negativamente en las prácticas educativas y pueden limitar el desarrollo de los estudiantes. Asimismo, se aborda la persistencia de programas como *Brain Gym* y otros, que afirman mejorar el rendimiento cognitivo sin respaldo científico. El artículo concluye subrayando la necesidad de abordar la presencia de estos neuromitos en la Educación, promoviendo la alfabetización científica entre los docentes en cualquier nivel educativo para optimizar la calidad del aprendizaje. Asimismo, se presenta un análisis crítico del enfoque conocido como neuroeducación, destacando sus limitaciones y riesgos asociados, así como sus aportes potenciales. En este contexto, se aboga por una aproximación rigurosa a la práctica educativa mediante la adopción de métodos fundamentados en la evidencia científica.

Palabras clave: neuromitos; neuroeducación; alfabetización científica; pseudociencia en la Educación; práctica educativa basada en evidencias; formación del profesorado.

Abstract

This article examines the phenomenon of neuromyths —misconceptions about the brain and its relationship with learning— which, despite being refuted by scientific evidence, continue to be accepted by teachers, prospective educators, and society at large. Among the most widespread neuromyths are the belief in dominant learning styles, the idea that we only use 10 % of our brain, and the classification of individuals based on hemispheric dominance. These myths, lacking scientific foundation, negatively influence educational practices and may hinder student development. The persistence of programmes such as *Brain Gym* and others —claiming to enhance cognitive performance without empirical support— is also

Fecha de recepción del original: 08/07/2025

Fecha de aprobación: 01/10/2025

Cómo citar este artículo: Navarro-Guzmán, J. I. (2026). Neuroeducación y neuromitos: análisis crítico de las creencias pseudocientíficas en el ámbito educativo [Neuroeducación and neuromyths: A critical analysis of the pseudoscientific beliefs in education]. *Revista Española de Pedagogía*, 84(294), 355-370. <https://doi.org/10.9781/rep.2026.403>

addressed. The article concludes by underscoring the need to confront the presence of these neuromyths in Education by promoting scientific literacy among teachers at all educational levels, with the aim of improving learning quality. Furthermore, a critical analysis of the approach known as neuroeducation is presented, highlighting its limitations and associated risks, as well as its potential contributions. In this context, the article advocates for a rigorous approach to educational practice through the adoption of methods grounded in scientific evidence.

Keywords: neuromyths; neuroeducation; scientific literacy; pseudoscience in Education; evidence-based educational practice; teacher training.

1. Introducción

Durante las últimas décadas, ha surgido un creciente interés por parte del ámbito científico en analizar el fenómeno de los neuromitos, es decir, ideas erróneas ampliamente difundidas sobre el cerebro y su implicación en los procesos educativos (Salgado *et al.*, 1993; Ruhaak y Cook, 2018; Hughes *et al.*, 2020; Rousseau, 2024). Diferentes revisiones sistemáticas recientes (Torrijos-Muelas *et al.*, 2021; Rodríguez *et al.*, 2024) compilaron distintos datos que muestran que, en la mayoría de los estudios, hasta un 60 % de los participantes aceptaban como verdaderas afirmaciones que, en realidad, constituyen neuromitos. Uno de los ejemplos más conocidos es la idea de que cada persona posee un estilo de aprendizaje dominante (Kirschner, 2017, Nancekivell *et al.*, 2020). Investigaciones realizadas en diferentes países han detectado una presencia generalizada de estos mitos entre diversos grupos, como docentes en activo, futuros profesores y ciudadanos sin formación específica (Khramova *et al.*, 2023; Novak-Geiger, 2023).

En una investigación de referencia llevada a cabo por Dekker *et al.* (2012) se evaluó el grado de aceptación de conceptos neurocientíficos entre docentes en activo de Reino Unido y Países Bajos mediante un cuestionario compuesto por 32 preguntas. Estas se dividieron en dos tipos: aquellos que reflejaban conocimientos científicos validados (conocidos como «neurohechos») y otros que contenían creencias erróneas ampliamente difundidas en el ámbito educativo, es decir, neuromitos. Un ejemplo emblemático de estos últimos es la afirmación de que «los individuos aprenden mejor cuando la enseñanza se adapta a su estilo de aprendizaje preferido (visual, auditivo o kinestésico)» (Pashler *et al.*, 2008; Papadatou-Pastou *et al.*, 2021). Investigaciones más recientes realizadas en diversos países han replicado estos resultados, mostrando que entre el 40 % y el 60 % del profesorado continúa creyendo en afirmaciones que no tienen sustento científico (Fuentes y Risso, 2015; Ferrero *et al.*, 2016; Medel y Camacho, 2019; Rodríguez *et al.*, 2024). Esta persistencia de los neuromitos pone de manifiesto la necesidad de reforzar la alfabetización científica entre los profesionales de la Educación de todos los niveles educativos, incluido los universitarios. No solo se trata de evitar prácticas pedagógicas ineficaces, sino también de prevenir la adopción de políticas educativas mal fundamentadas, como ha ocurrido, por ejemplo, con la promoción de programas como *Brain Gym*, a pesar de la ausencia de evidencia científica sólida que lo respalde (Romero-Naranjo, 2024).

Una de las propuestas planteadas por Dekker *et al.* (2012) implica aumentar la formación del profesorado sobre cómo opera el cerebro y los procesos relacionados con el aprendizaje. En su investigación, los autores también examinaron si existía una relación entre el conocimiento general sobre neurociencia —medido a través de una menor tasa de error en afirmaciones científicamente correctas («neurohechos»)— y la adhesión a neuromitos. De forma inesperada, observaron que los docentes en ejercicio que cometían menos errores en los neurohechos tendían, al mismo tiempo, a aceptar más neuromitos. Es decir, quienes parecían tener mayor conocimiento neurocientífico también mostraban una mayor susceptibilidad a

las falsas creencias. Este patrón vuelve a observarse en estudios posteriores (Gleichgerrcht et al., 2015; Ferrero et al., 2016; Horvath et al., 2018).

En contraste, investigaciones realizadas con futuros docentes (en formación inicial) indican una tendencia inversa: a medida que mejora su precisión en los neurohechos, disminuye la aceptación de los neuromitos (Ching et al., 2020). En este sentido, se han propuesto intervenciones formativas dirigidas a mejorar la comprensión neurocientífica del profesorado como estrategia preventiva. No obstante, los resultados obtenidos hasta el momento son contradictorios: algunas investigaciones han concluido que estas intervenciones tienen escaso o nulo impacto en la reducción de creencias erróneas (Rousseau, 2024), mientras que otras evidencian efectos positivos pero limitados (Caballero y Llorent, 2022). En este sentido, los neuromitos siguen siendo un problema persistente en el ámbito educativo, y las respuestas más eficaces para desmentirlos aún están en fase de evaluación. Desde hace más de dos décadas, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) viene advirtiendo que, junto a hallazgos sólidos de la neurociencia, circulan en educación «neuromitos»: creencias populares que simplifican o distorsionan la evidencia sobre el cerebro. En su informe de 2002 (*Understanding the Brain*), la OECD (2002) dedicó un apartado específico a «Neuromythologies» (4.6) y distinguió explícitamente entre lo bien establecido, lo probable, la especulación y las ideas populares erróneas. En 2007, en *The Birth of a Learning Science*, la OECD (2007) volvió a desmentir los neuromitos y documentó que en las comunidades educativas «flota un vasto conjunto de ideas con diferente valor y fundamento», desde enfoques con base científica hasta neuromitos como los «estilos de aprendizaje» hemisféricos, señalando además que los docentes se sienten vulnerables ante estos supuestos expertos y reclaman formación. Estos neuromitos distorsionan decisiones pedagógicas y de política educativa, con impactos como pueden ser las inadecuadas asignaciones de recursos, generar barreras para la inclusión, sustituir buenas prácticas por intervenciones «neuro» seductorales pero infundadas, o bien; una erosión de la confianza en la colaboración neurociencia-educación.

A la luz de estas advertencias institucionales y persistentes (2002-2007), resulta científica y socialmente relevante delimitar y medir la presencia de los neuromitos en poblaciones concretas (docentes en formación y en ejercicio, equipos directivos), identificar sus predictores (fuentes de información, formación recibida, exposición a materiales «neuro»), y probar intervenciones de alfabetización crítica neuroeducativa. La OECD (2007) ya recomendaba la formación inicial y continuar con un enfoque crítico y la creación de perfiles puente que faciliten el diálogo entre investigación y aula.

El presente trabajo tiene como objetivo examinar los neuromitos clásicos más persistentes en el ámbito educativo, desafiando creencias populares incorrectas sobre el cerebro y los procesos de aprendizaje. A través de una revisión crítica, se analizan las causas de su difusión, su impacto en las prácticas docentes y la importancia de promover una educación basada en la evidencia científica. El artículo busca fomentar la alfabetización científica entre los docentes y prevenir la adopción de enfoques pedagógicos ineficaces, como los basados en mitos ampliamente aceptados, pero no respaldados por la investigación. De igual forma, se examina de manera crítica el paradigma de la neuroeducación, poniendo en relieve tanto sus posibles beneficios como sus debilidades y peligros inherentes. En esta perspectiva, se enfatiza la relevancia de orientar la labor pedagógica hacia modelos que estén fundamentados en la evidencia empírica y en resultados comprobados, favoreciendo la adopción de enfoques educativos basados en datos.

2. Neuromitos extendidos en la educación

2.1. Los estudiantes aprenden mejor si se les enseña según su estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico)

Este neuromito está basado en teorías mal interpretadas de las diferencias individuales en el aprendizaje popularizadas en los años 70 y 80. Basado en modelos como el de David Kolb (1984), propuso una teoría del aprendizaje experiencial que identificaba cuatro estilos de aprendizaje: convergente, divergente, asimilador y acomodador. Aunque su enfoque se centraba en cómo

las personas procesan la experiencia para aprender, su modelo fue simplificado y malinterpretado, dando lugar a la idea de que las personas tienen un estilo de aprendizaje fijo que debe ser atendido para optimizar su aprendizaje. Otro modelo influyente fue el VARK, desarrollado por Fleming y Mills (1992), que clasifican a los estudiantes en visuales, auditivos, lectores/escritores y kinestésicos. Aunque diseñado como una herramienta para ayudar a los estudiantes a comprender sus preferencias de estudio, el VARK fue adoptado ampliamente en contextos educativos como una guía para adaptar la enseñanza a pesar de la falta de evidencia empírica que respalde su eficacia. Ha sido muy difundido en manuales de formación docente (Furey, 2020) y materiales comerciales (Cherry, 2024) dado que resulta intuitivo y atractivo para el profesorado. La consecuencia es que fomenta el diseño de materiales ineficaces, desperdiciando tiempo y recursos sin mejoras reales en el aprendizaje (Garvida, 2024; Melzner y Kappes, 2024)

2.2. El mito de que solo utilizamos el 10% de nuestro cerebro

Uno de los neuromitos más persistentes y ampliamente difundidos en la cultura popular es la creencia de que los seres humanos solo utilizamos el 10 % de nuestro cerebro. Esta afirmación, carente de fundamento científico, ha sido erróneamente atribuida a figuras como William James, quien en realidad escribió que la mayoría de las personas «no alcanzan su potencial mental completo», pero nunca especificó un porcentaje exacto (James, 1907). El mito también ha sido relacionado con interpretaciones incorrectas de investigaciones neurocientíficas del siglo XIX, cuando aún no se comprendía completamente la funcionalidad de las regiones cerebrales², especialmente aquellas no asociadas a funciones motoras o sensoriales directas.

En realidad, la evidencia neurocientífica actual muestra que prácticamente hay regiones del cerebro que tienen una función identificable y son activas en algún momento, incluso durante el sueño (Badenoch, 2008). Estudios de neuroimagen, como los realizados con resonancia magnética funcional (fMRI), revelan patrones de activación distribuidos por casi todo el encéfalo durante tareas cotidianas, desde hablar hasta recordar o planificar (Raichle *et al.*, 2001). Asimismo, el daño cerebral localizado incluso en áreas pequeñas puede tener consecuencias devastadoras, lo que contradice completamente la noción de que el 90 % del cerebro es «inutilizado» o prescindible.

Sin embargo, a pesar de su antigüedad, el neuromito subsiste. La persistencia de este mito ha sido alimentada por su atractivo mensaje de que poseemos un «potencial oculto» esperando ser desbloqueado, lo cual ha sido aprovechado por el cine —como en las películas *Lucy* (Besson, 2014), *Limitless* (Burger, 2011) y por la industria del desarrollo personal y la autoayuda (Dispenza, 2014)—. Esta idea ha servido como justificación para la promoción de productos y programas pseudocientíficos —como suplementos farmacológicos, ejercicios «mentales» o tecnologías supuestamente diseñadas para «activar el resto del cerebro»— sin ningún respaldo empírico (Brown *et al.*, 2014).

La creencia en este neuromito no solo es errónea, sino potencialmente perjudicial, ya que desvía recursos y atención de intervenciones educativas o terapéuticas basadas en la evidencia. Además, fomenta expectativas poco realistas sobre el aprendizaje y la plasticidad cerebral. De acuerdo con estudios recientes, entre el 50 % y el 70 % de los profesores en formación y en ejercicio cree que esta afirmación es verdadera, lo cual evidencia la urgencia de fortalecer la formación neurocientífica en contextos educativos (Dekker *et al.*, 2012; Howard-Jones, 2014).

2.3. Neuromito de la dominancia hemisférica

El mito de que las personas son «más lógicas» o «más creativas» según si dominan el hemisferio izquierdo o derecho del cerebro carece de fundamento científico, aunque se basa en investigaciones reales sobre la lateralización cerebral. Esta lateralización implica que ciertas funciones cognitivas tienden a estar más localizadas en uno de los hemisferios (por ejemplo, el lenguaje en el hemisferio izquierdo en la mayoría de las personas diestras). Sin embargo, esta especialización no significa que uno de los hemisferios «domine» la personalidad, el estilo de pensamiento o la capacidad de aprender. Este neuromito continúa siendo promovido por materiales de formación docente, recursos educativos mal actualizados y publicaciones en redes sociales que presentan atractivos test tipo: «¿Eres más hemisferio izquierdo o de-

recho?». Su persistencia se debe en parte a su atractivo intuitivo y simplista, que ofrece una explicación seductora sobre las diferencias individuales.

Este neuromito surge de los trabajos de Roger Sperry y Michael Gazzaniga en las décadas de 1960 y 1970 con pacientes con «cerebro dividido» (*split-brain*) (Gazzaniga *et al.*, 1962), a quienes se les había seccionado el cuerpo caloso para tratar epilepsias severas. Sus estudios demostraron ciertas asimetrías funcionales en tareas específicas. Pero estos hallazgos fueron tergiversados en la divulgación popular, especialmente en libros de autoayuda y materiales educativos simplistas. Como explica Gazzaniga (2005), aunque los hemisferios tienen especializaciones, el cerebro humano funciona de manera profundamente interconectada, y cualquier actividad cognitiva compleja involucra a ambos hemisferios simultáneamente.

Los estudios con neuroimagen funcional (fMRI, PET) han demostrado que las tareas creativas y analíticas reclutan áreas distribuidas a lo largo de ambos hemisferios. Por ejemplo, Kounios y Beeman (2014) encontraron que la resolución creativa de problemas activa redes bilaterales, incluyendo áreas del hemisferio izquierdo. De igual forma, las tareas lingüísticas, tradicionalmente asociadas al hemisferio izquierdo, también requieren un procesamiento contextual y emocional que involucra regiones del lado derecho. Una revisión extensa de Nielsen *et al.* (2013) con más de 1000 cerebros escaneados concluyó que no hay evidencia de que existan personas «dominadas» por un hemisferio, y que las redes neuronales están ampliamente distribuidas. No obstante, la aceptación acrítica de este neuromito puede derivar en diversas implicaciones educativas que afectan tanto al diseño curricular como a la práctica docente, entre las que cabe destacar las siguientes:

(a) Identificación inadecuada del perfil del estudiante. La creencia en la dominancia hemisférica puede llevar a etiquetar a los estudiantes como «analíticos» o «creativos», lo que puede limitar su exposición a diversas experiencias de aprendizaje. Esta clasificación puede restringir el desarrollo de habilidades en áreas que no se alinean con la supuesta dominancia, impidiendo una educación integral.

(b) Diseño de programas educativos no fundamentados. Algunos programas educativos se basan en la idea de estimular un hemisferio específico para mejorar ciertas habilidades, como la creatividad o el razonamiento lógico. Sin embargo, existe evidencia de que estas intervenciones carecen de base científica y no producen los resultados esperados (Alferink y Farmer-Dougan, 2010).

(c) Desaprovechamiento del tiempo y los recursos educativos disponibles. La implementación de estrategias pedagógicas basadas en este neuromito puede resultar en una asignación ineficiente de recursos y tiempo, desviando la atención de métodos de enseñanza respaldados por la evidencia empírica.

(d) Refuerzo de estereotipos de género y habilidades. La asociación de ciertas habilidades con un hemisferio específico puede reforzar estereotipos de género, como la idea de que las mujeres son más creativas y los hombres más lógicos, perpetuando desigualdades en el acceso y la motivación hacia determinadas disciplinas (Bian *et al.*, 2017).

(e) Resistencia a enfoques pedagógicos basados en la evidencia. La persistencia de este neuromito puede generar resistencia entre educadores y profesionales hacia enfoques pedagógicos sustentados en la evidencia, al contradecir creencias arraigadas sobre el aprendizaje y la cognición.

2.4. El *Brain Gym* mejora el rendimiento cognitivo

El programa *Brain Gym*, creado en los años 80 por Paul y Gail Dennison, sostiene que ciertos movimientos corporales (como cruzar los brazos para tocarse la nariz o masajear puntos específicos) activan áreas cerebrales y facilitan el aprendizaje, la atención y la memoria (Dennison & Dennison, 1989). Estas ideas se basan en interpretaciones erróneas o simplistas de la neurociencia, como la integración de los hemisferios o la activación de zonas cerebrales específicas (Hyatt, 2007). Aunque el ejercicio físico general sí tiene beneficios cognitivos (Hillman *et al.*, 2014), las afirmaciones concretas de *Brain Gym* carecen de base empírica y han sido criticadas por su carácter pseudocientífico (Waterhouse, 2006). Las principales críticas son: (a) ausencia de evidencia empírica sólida (Stephenson, 2009); (b) afirmaciones neurológicas infundadas (Howard-Jo-

nes, 2014); y (c) confusión entre correlación y causalidad. Aunque el movimiento puede mejorar la cognición, no hay pruebas de que esos gestos simbólicos tengan ese efecto.

Pese a la falta de evidencia, *Brain Gym* ha sido adoptado en numerosos sistemas escolares, promovido por su fácil aplicación, su apariencia «neurocientífica» y la creencia de que el movimiento siempre favorece el aprendizaje (Dekker *et al.*, 2012). Estudios recientes documentan su uso entre docentes, especialmente donde hay poca formación en neurociencia, contando con una amplia aceptación por parte del profesorado (Grospietsch y Lins, 2021). Otros programas, como *LearningRx*, también han sido criticados por la Comisión Federal de Comercio de EE. UU. (Federal-Trade-Commission, 2016) por afirmar sin respaldo que mejoran condiciones como el TDAH o la dislexia, pese a la escasa evidencia empírica independiente.

2.5. El *Fast ForWord* mejora las habilidades lingüísticas y cognitivas

Otra de las ofertas educativas basadas en la llamada neuroeducación es el conocido como *Fast ForWord*, un programa informático de intervención educativa diseñado para mejorar las habilidades lingüísticas y cognitivas en estudiantes con dificultades de aprendizaje, especialmente en la lectura y el procesamiento auditivo. Desarrollado por Scientific Learning Corporation a partir de investigaciones en neurociencia del lenguaje (Merzenich *et al.*, 1996), el programa se popularizó en contextos escolares y clínicos bajo la promesa de que ejercitar determinadas capacidades auditivas y cognitivas mediante software podía «reconfigurar» el cerebro y mejorar el rendimiento académico. Sin embargo, a pesar de su base inicial en hallazgos neurocientíficos plausibles, múltiples estudios independientes han cuestionado su eficacia y fundamentación empírica (Borman *et al.*, 2009; Strong *et al.*, 2011).

Fast ForWord se apoya en la teoría de que ciertos problemas de lectura derivan de déficits en el procesamiento auditivo rápido y que la plasticidad cerebral puede ser estimulada mediante ejercicios computarizados específicos. Los juegos y tareas que ofrece el programa buscan mejorar la atención, la memoria de trabajo, la discriminación fonológica y otras funciones cognitivas de base. Aunque su desarrollo inicial estuvo respaldado por neurocientíficos como Michael Merzenich y Paula Tallal, las investigaciones posteriores han arrojado resultados inconsistentes por diferentes razones (Strong *et al.*, 2011).

Una primera crítica está relacionada con la evidencia débil o no replicable de *Fast ForWord*. Una revisión independiente del What-Works-Clearinghouse (2013) concluyó que *Fast ForWord* no tiene efectos significativos en la mejora de la lectura para estudiantes con dificultades de aprendizaje. La mayoría de los estudios que sí muestran efectos positivos han sido realizados por investigadores afiliados al propio programa, lo que introduce sesgos potenciales (Strong *et al.*, 2011).

Asimismo, se han constatado resultados no superiores a otras intervenciones tradicionales. La revisión meta-analítica de Strong *et al.* (2011) y el análisis posterior de Borman *et al.* (2009) hallaron que los estudiantes que utilizaron *Fast ForWord* no mejoraban más que aquellos que recibían instrucción convencional en lectura o tutoría individualizada. Esto sugiere que el componente «neuro» del programa no añade un valor diferencial significativo.

También se han realizado cuestionamientos al marco teórico. Diversos autores han argumentado que la teoría del «déficit en el procesamiento auditivo rápido» como causa principal de la dislexia o las dificultades lectoras no es concluyente (Ramus *et al.*, 2013). Asimismo, la idea de que los juegos cognitivos puedan generalizar mejoras específicas a habilidades académicas complejas ha sido desmentida por investigaciones recientes (Sala y Gobet, 2019). Simons *et al.* (2016) señalan que los programas como *Fast ForWord* se benefician del atractivo comercial de la neurociencia (*neuro-marketing*), pero no cumplen con los estándares mínimos de replicación científica. Las mejoras que reportan no se mantienen en estudios con metodología de doble ciego, ni presentan consistencia entre poblaciones.

Pese a su envoltorio neurocientífico y su presencia en muchas instituciones educativas, *Fast ForWord* no cuenta con un respaldo empírico sólido que justifique su implementación sistemática como herramienta para mejorar el aprendizaje. La mayoría de los estudios independientes muestra efectos mínimos o nulos en habilidades académicas como la lectura y comprensión de textos. Además, su elevado coste y la desviación de recursos hacia progra-

mas con beneficios dudosos generan una preocupación ética y pedagógica. Por tanto, es preferible priorizar intervenciones con evidencia sólida, que incluyan un acompañamiento docente, contexto educativo real y evaluación rigurosa, en lugar de apostar por soluciones tecnológicas no validadas.

El caso de *Brain Gym* ejemplifica cómo la apariencia de base científica, un lenguaje técnico atractivo y una narrativa simple pueden contribuir a la adopción de neuromitos en la Educación. Es crucial que los responsables educativos y docentes cuenten con formación crítica en neurociencia educativa para discriminar entre propuestas válidas y pseudocientíficas.

3. Neuroeducación: entre la ciencia y los mitos

En los últimos años, la neuroeducación o neurociencia educativa (Bhargava y Ramadas, 2022; Pradeep *et al.*, 2024) ha captado un creciente interés por su promesa de fusionar la neurociencia, la psicología y la pedagogía para optimizar los procesos educativos. Su propósito es utilizar el conocimiento sobre el cerebro humano para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, a pesar de su creciente presencia en los medios y en los discursos educativos, diversos expertos dentro de la comunidad científica han expresado dudas sobre la solidez de sus fundamentos, la correcta interpretación de los hallazgos y la proliferación de conceptos erróneos derivados de este enfoque. Algunos autores, como Tokuhama-Espinosa (2011), han defendido su valor teórico y aplicado. No obstante, ya desde sus inicios se ha advertido sobre los riesgos de una «traducción apresurada» del laboratorio al aula (Bruer, 1997). Su conocido artículo *Education and the Brain: A bridge too far* alertó sobre la escasa utilidad práctica de aplicar directamente hallazgos neurológicos a contextos educativos sin una mediación desde el conocimiento profundo de la psicología cognitiva.

3.1. Algunas críticas fundamentales de la neuroeducación

Aunque la neuroeducación ha generado un notable interés por su aparente potencial para mejorar la enseñanza mediante la integración de conocimientos sobre el cerebro, también ha sido objeto de críticas. Analizar estas limitaciones resulta esencial para avanzar hacia una pedagogía más rigurosa y útil para el ámbito educativo. A continuación, se presentan algunas de las principales críticas formuladas al enfoque neuroeducativo con el fin de reflexionar sobre sus límites y desafíos actuales.

Proliferación de neuromitos: uno de los mayores efectos colaterales de la neuroeducación ha sido la difusión de neuromitos, creencias erróneas sobre el cerebro que se presentan como científicas. Algunos ejemplos conocidos han sido expuestos más arriba (Dekker *et al.*, 2012; Torrijos-Muelas *et al.*, 2021).

Transposición inadecuada de hallazgos neurológicos: uno de los principales puntos críticos hacia la neuroeducación reside en la transposición inadecuada de hallazgos neurocientíficos al ámbito educativo. A menudo, los estudios en neurociencia se realizan bajo condiciones de laboratorio altamente controladas, utilizando tecnologías como la resonancia magnética funcional (fMRI) o la electroencefalografía (EEG), que, si bien permiten conocer correlatos cerebrales de ciertos procesos cognitivos, no garantizan una aplicabilidad directa en contextos escolares reales. Estas investigaciones suelen implicar muestras pequeñas, homogéneas y no representativas del alumnado general, lo que limita la generalización de los resultados a la diversidad presente en el aula (Bowers, 2016; Bruer, 1997).

La crítica metodológica se intensifica cuando se observa una traducción directa desde los resultados obtenidos mediante técnicas de neuroimagen hacia propuestas pedagógicas, sin pasar por fases intermedias fundamentales, como la validación psicológica o la evaluación empírica en entornos escolares reales. Este «salto» epistemológico ha sido denominado por varios autores como un ejemplo de neuroreduccionismo o neurofetichismo (Castaño, 2020; Dekker y Jolles, 2015), en el cual se otorga una autoridad desproporcionada a la neurociencia por el simple hecho de estar vinculada al estudio del cerebro, aunque carezca de relevancia directa para la práctica educativa.

Además, esta práctica puede alimentar falsas expectativas entre los docentes y responsables educativos al presentar intervenciones basadas en neurociencia como inherentemente superiores, cuando en realidad no han demostrado eficacia en la mejora del aprendizaje o del rendimiento académico (Howard-Jones, 2014; Thomas *et al.*, 2019). Esto puede desviar recursos y atención de prácticas pedagógicas ya validadas por la investigación educativa, contribuyendo a la proliferación de neuromitos.

Por consiguiente, resulta imprescindible promover una articulación interdisciplinaria sólida entre la neurociencia, la psicología cognitiva y las ciencias de la educación, que garantice el cumplimiento de estándares metodológicos rigurosos y una interpretación de los resultados acorde con los contextos educativos reales. Este enfoque integrador representa una condición necesaria para traducir los avances en neurociencia en prácticas pedagógicas válidas, eficaces y empíricamente sustentadas.

Apropiación comercial y pseudocientífica. Además de los casos ya mencionados, como *Brain Gym* y *Fast ForWord*, entre otros, en los últimos años ha surgido una proliferación aún mayor de productos educativos que se presentan con base neurocientífica, pero que carecen de respaldo científico riguroso. Estos productos, frecuentemente avalados por testimonios anecdóticos o por estudios de baja calidad metodológica, son comercializados en forma de aplicaciones digitales, programas de estimulación cognitiva, plataformas de aprendizaje personalizadas o materiales didácticos con supuestas propiedades neuro activadoras. Su presencia ha crecido en contextos escolares, especialmente impulsada por la presión del mercado *edtech* (tecnología educativa) y por la percepción de que lo «neuro» garantiza innovación y efectividad.

Investigaciones recientes alertan del riesgo que supone esta tendencia. Tokuhama-Espinosa (2021), una de las voces más reconocidas en el campo de la neuroeducación, señala que gran parte de los programas comercializados como neurocientíficamente validados no cumplen criterios mínimos de evidencia científica. Del mismo modo, un informe reciente del Education-Endowment-Foundation (2023) advierte que muchas iniciativas que aseguran «mejoras neuronales» no tienen efectos significativos sobre los resultados académicos cuando se evalúan de manera independiente. Esto coincide con los hallazgos de Van Atteveldt *et al.*, (2021), quienes destacan que la adopción de intervenciones sin validación empírica puede generar una ilusión de efectividad, enmascarando la falta de impacto real.

Diversos neurocientíficos de prestigio, como el profesor Ignacio Morgado, han expresado una postura crítica frente al uso excesivo y, en ocasiones, infundado del prefijo neuro- en ámbitos ajenos a la investigación neurológica básica o clínica. Tal es el caso de términos como neuroarquitectura, neuromarketing o, particularmente, neuroeducación, que, si bien pretenden aportar un enfoque científico al estudio del comportamiento humano en contextos aplicados, a menudo carecen de una fundamentación empírica sólida desde el punto de vista de las neurociencias. Como señala Morgado (2025), muchas de las afirmaciones que suelen presentarse en congresos o textos de divulgación como hallazgos recientes de la neurociencia aplicada a la educación —por ejemplo, la idea de que «la motivación es esencial para el aprendizaje» (Congreso Nacional de Neurociencia Aplicada a la Educación, 2017)— son en realidad principios bien establecidos desde hace décadas por la Psicología científica, en particular por teorías del aprendizaje y la motivación. Esta tendencia a atribuir un valor añadido a conceptos tradicionales mediante su «re etiquetado» con terminología neurocientífica puede generar una falsa percepción de novedad o de mayor rigor científico, cuando en realidad se trata de conocimientos ya integrados en el corpus de la Psicología. Desde esta perspectiva, Morgado enfatiza que, si bien la neurociencia puede enriquecer nuestra comprensión de los procesos cognitivos y afectivos implicados en el aprendizaje, su aportación debe entenderse como complementaria y no sustitutiva de los marcos teóricos y empíricos que históricamente han guiado la práctica educativa. Mi posición es que las aportaciones útiles de la neurociencia a la Educación suelen ser indirectas y mediadas por la ciencia del aprendizaje, no «revoluciones» metodológicas inmediatas; por eso la prudencia y el diálogo con la Psicología son imprescindibles. En consecuencia, suscribo la cautela ante la inflación de «neurodisciplinas» (*neuromarketing*, neuroarquitectura, neuroeducación, programación neurolingüística). Entendemos que es necesario fomentar un enfoque

integrador, y crítico, que evite el reduccionismo biológico y reconozca la complejidad de los fenómenos educativos más allá de la actividad cerebral. A nivel práctico, la aceptación acrítica de estas propuestas puede desviar los recursos institucionales y generar confusión entre los docentes y familias, erosionando la confianza en la investigación educativa. Más aún, algunos de estos productos incorporan afirmaciones que refuerzan neuromitos ampliamente desacreditados, como el uso de solo el 10 % del cerebro o la estimulación diferencial de hemisferios cerebrales según estilos de aprendizaje. Estas creencias, como hemos indicado más arriba, pese a haber sido refutadas en la literatura científica (Dekker *et al.*, 2012; Howard-Jones, 2014), siguen siendo utilizadas como argumentos de venta.

Por tanto, se hace urgente establecer filtros más estrictos para la introducción de programas neuroeducativos en los contextos escolares, promoviendo la evaluación independiente de su eficacia y el cumplimiento de estándares científicos sólidos. Además, se necesita una mayor formación en alfabetización neurocientífica para el profesorado, que permita discernir entre los avances legítimos y las estrategias comerciales disfrazadas de ciencia (Alcaide-Padial *et al.*, 2025; Peregrina-Nievas y Gallardo-Montes, 2023). Iniciativas como el Educational Neuroscience Hub (Royal Society, 2022) y la colaboración entre redes de investigación internacionales están comenzando a establecer marcos de calidad para distinguir prácticas basadas en evidencias de aquellas que, aunque atractivas, carecen de un fundamento científico real.

A pesar de sus limitaciones, el enfoque neuroeducativo ha contribuido a despertar un renovado interés por la ciencia del aprendizaje. Algunos hallazgos de la neurociencia, especialmente en áreas como la memoria, la atención, la emoción o la neuroplasticidad, han demostrado ser útiles cuando se articulan con marcos psicológicos y pedagógicos sólidos (Carbone y Diekelmann, 2024). En distintos foros académicos (Thomas *et al.*, 2019) se reconoce que la neuroeducación puede aportar valor al ámbito educativo siempre que cumpla con ciertos criterios fundamentales: que sus propuestas se basen en una evidencia científica robusta y replicable; que se integren en enfoques educativos bien fundamentados; que se eviten reduccionismos sobre el funcionamiento cerebral; y que el profesorado reciba una formación rigurosa en la alfabetización neurocientífica crítica.

3.2. Evidencias empíricas

Estudios recientes han explorado el impacto de programas formativos basados en la neuroeducación (Rodríguez *et al.*, 2024; Rodríguez, 2024). Una investigación cuasiexperimental realizada en España evaluó un programa de formación docente en neuroeducación durante dos años, observando mejoras en las competencias lectoras, matemáticas y socioemocionales de los estudiantes de secundaria. Asimismo, un estudio en la Universidad Jaime I analizó el efecto de un programa de neurodidáctica sobre el capital psicológico de estudiantes de Magisterio, encontrando incrementos en la motivación y el *engagement* académico (Segarra *et al.*, 2015; Caballero y Llorent, 2022; Ventura *et al.*, 2024). En el ámbito de la Educación Infantil, una revisión sistemática destacó la creciente integración de la neurociencia en las prácticas pedagógicas de la primera infancia en Iberoamérica, evidenciando un aumento en investigaciones que aplican conocimientos neurobiológicos para potenciar el aprendizaje temprano (Llatance *et al.*, 2024), teniendo todavía un alcance imitado (Mondéjar *et al.*, 2023).

4. Limitaciones y críticas

A pesar de los avances, la neuroeducación enfrenta críticas relacionadas con la transferencia de hallazgos neurocientíficos al aula. Muchos estudios se realizan en entornos controlados de laboratorio, lo que dificulta su aplicación directa en contextos educativos reales. Además, la falta de formación específica en neurociencia entre los docentes puede llevar a la adopción de neuromitos o prácticas sin respaldo empírico (Carballo-Márquez, 2023).

Otro desafío es la sobreestimación de la neuroeducación como solución universal para problemas educativos complejos. La implementación de estrategias basadas en la neurociencia requiere una adaptación cuidadosa al contexto educativo y una colaboración estrecha entre

los investigadores y profesionales de la educación (Carballo-Márquez, 2023). La incorporación de la neuroeducación en la práctica educativa plantea una serie de consideraciones éticas que requieren atención detallada, especialmente en lo que respecta al uso de neurotecnologías y la protección de la privacidad de los datos del alumnado. A medida que la neurociencia avanza y se exploran nuevas herramientas y técnicas para monitorear y modificar el cerebro, como las neurotecnologías y las tecnologías de estimulación cerebral, surgen preocupaciones legítimas sobre su implementación en los entornos educativos. Estas tecnologías pueden implicar el monitoreo constante de la actividad cerebral de los estudiantes, lo que genera preocupaciones sobre la privacidad de los datos y el consentimiento informado. Es crucial que los marcos éticos se adapten a la realidad educativa y aseguren que los estudiantes no sean objeto de una vigilancia invasiva o manipulación no consentida (García-Martínez *et al.*, 2023).

La aplicación de intervenciones neuroeducativas, como los dispositivos de estimulación cerebral no invasiva (tDCS) o las tecnologías de monitorización cerebral en tiempo real, debe ser gestionada con un enfoque ético que respete la autonomía del estudiante y el principio de no maleficencia. Además, es necesario establecer directrices claras para la recopilación, almacenamiento y uso de los datos neurológicos de los estudiantes, garantizando que no se utilicen de manera inapropiada o para fines no autorizados. Los padres, el alumnado y profesorado deben estar informados de manera clara sobre los riesgos y beneficios de estas intervenciones, así como sobre las medidas de protección de la privacidad.

Además de las preocupaciones sobre la privacidad, también existen debates éticos sobre la edad y el acceso a las tecnologías neuroeducativas. Estas tecnologías, en muchos casos, son costosas y están disponibles solo en contextos educativos específicos, lo que podría generar una brecha en el acceso a una educación de calidad basada en neurociencia. Es fundamental que las políticas educativas y los marcos regulatorios garanticen que la neuroeducación no se convierta en un factor de desigualdad, sino que se utilice para promover el acceso igualitario a oportunidades de aprendizaje.

Recientemente, varios estudios han resaltado la importancia de integrar principios éticos en la neuroeducación (Codina, 2015; García-Martínez *et al.*, 2023; Staudegger & Zandonella, 2024). Según un informe de la British Psychological Society (2021), es necesario fomentar un enfoque multidisciplinario en la investigación y aplicación de la neuroeducación que implique a neurocientíficos, educadores, psicólogos y expertos en ética. Este enfoque debe priorizar la seguridad, el consentimiento informado y la protección de los derechos humanos en todo el proceso de implementación de tecnologías neurológicas en las aulas.

Por lo tanto, la neuroeducación debe sustentarse en una reflexión ética rigurosa y en una regulación que garantice el respeto a los derechos y el bienestar de los estudiantes en cualquier intervención basada en conocimientos neurocientíficos. En este marco, resultan prioritarios tanto la protección de la privacidad como la prevención del uso indebido de los datos neurológicos. Asimismo, es fundamental promover una formación docente continua, crítica y basada en la evidencia, que capacite al profesorado para aplicar de forma informada y responsable los principios de la neuroeducación.

5. Conclusiones

El auge de la neuroeducación ha generado expectativas significativas en torno a la posibilidad de transformar las prácticas educativas mediante el conocimiento del cerebro. Sin embargo, como hemos intentado mostrar en esta revisión crítica, este campo aún se encuentra en una etapa incipiente y enfrenta importantes limitaciones epistemológicas y metodológicas. La proliferación de los neuromitos, incluso entre profesionales de la educación con formación científica, pone de manifiesto la necesidad urgente de mejorar la alfabetización neurocientífica del profesorado y de incorporar una mirada crítica hacia las propuestas que vinculan neurociencia y educación.

La neuroeducación solo podrá consolidarse como un campo legítimo si sus propuestas se integran en marcos pedagógicos sólidos y si se apoyan en hallazgos replicables obtenidos

mediante metodologías rigurosas. Es imprescindible evitar los reduccionismos y las extrapolaciones prematuras de datos neurobiológicos a la práctica educativa sin una validación intermedia a través de la investigación educativa.

La propuesta pedagógica desde la neuroeducación a través del diseño universal para el aprendizaje (DUA) es sugerente, y su incorporación debe hacerse bajo los criterios basados en marcos pedagógicos sólidos, una evaluación rigurosa y un rechazo de los reduccionismos (Durgunoz y Durgunoz, 2025; Roski *et al.*, 2024). El DUA puede funcionar como un andamiaje de diseño —no como «traducción directa» de los hallazgos neurobiológicos— porque su justificación teórica se apoya en principios de variabilidad del aprendizaje vinculados a redes cerebrales (afectivas, de reconocimiento y estratégicas) y en pautas de diseño instruccional, pero esa vinculación opera como hipótesis de enlace y no como prueba concluyente. En este sentido, debe articularse el diálogo entre la neuroeducación y el DUA y ofrecer una operacionalización inclusiva útil para la planificación y la reflexión docente, pero la propia adopción de estas pautas debería leerse como hipótesis de diseño sometida a una verificación educativa en contexto (Elizondo, 2022). La evidencia empírica acumulada sobre la efectividad del DUA es prometedora pero aún heterogénea y limitada: las revisiones sistemáticas y los metaanálisis recientes encuentran efectos positivos en determinados resultados, a la vez que subrayan la necesidad de más estudios controlados y reportes consistentes sobre implementación (Almeqdad *et al.*, 2023). Esta «proyección» solo será legítima si se integra en ciclos de investigación-acción (diseño-implementación-evaluación) y se acompaña de una alfabetización neurocientífica que permita evitar neuromitos y extrapolaciones apresuradas en el profesorado (Torrijos-Muelas *et al.*, 2021). El DUA puede ser un marco pedagógico útil para orientar prácticas equitativas y basadas en pruebas, siempre que su uso quede subordinado a evidencias replicables.

Entendemos que se requiere una colaboración interdisciplinaria sostenida entre neurocientíficos, psicólogos educativos y pedagogos que permita traducir el conocimiento del cerebro en intervenciones educativas realmente útiles y contextualizadas. Hasta que no se consolide esta base empírica y metodológica, las prioridades del sistema educativo deben centrarse en factores más directamente relacionados con la mejora de los aprendizajes, como la equidad, la formación docente basada en la evidencia, y el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas. La neuroeducación tiene un potencial, pero su valor dependerá de nuestra capacidad para separar el conocimiento científico riguroso de las modas pseudocientíficas (Bosada Morán, 2023), y de adoptar una aproximación crítica, ética y basada en pruebas para su implementación en las aulas.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial (IA)

El autor declara que no ha utilizado ninguna herramienta de inteligencia artificial (IA) en el proceso de elaboración de este manuscrito.

Financiación

El presente artículo no ha contado con financiación pública o privada.

Referencias

- Alcaide-Padial, M. J., Ballesta-Claver, J., Rodríguez-Fuentes, A. & Trujillo-Torres, J. M. (2025). Competencia docente universitaria en Neuroeducación y Diseño Universal de Aprendizaje, mediante una escala adaptada. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 43-61. <https://doi.org/10.6018/reifop.661681>
- Alferink, L. A. & Farmer-Dougan, V. (2010). Brain(not) based education: Dangers of misunderstanding and misapplication of neuroscience research. *Exceptionality*, 18(1), 42-52. <https://doi.org/10.1080/09362830903462573>

- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A. & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Badenoch, B. (2008). *Being a brain-wise therapist: A practical guide to interpersonal Neurobiology*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Besson, L. (Director). (2014). *Lucy* [Película]. Europa Corp; Universal Pictures.
- Bhargava, A. V. & Ramadas, V. (2022). Implications of neuroscience/neuroeducation in the field of education to enhance the learning outcomes of the students. *Journal of Positive School Psychology*, 6(6), 8636-8644. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/8636>
- Bian, L., Leslie, S. J. & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391. <https://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Borman, G. D., Benson, J. G., & Overman, L. (2009). A Randomized Field Trial of the Fast ForWord Language Computer-Based Training Program. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 31(1), 82-106. <https://doi.org/10.3102/0162373708328519>
- Bosada Morán, M. (2023, 15 de noviembre). La neuroeducación no es una moda, es una necesidad [Entrevista a Anna Forés]. *Educaweb*. <https://www.educaweb.com/noticia/2023/11/15/neuroeducacion-no-es-moda-es-necesidad-afirma-anna-fores-21379/>
- Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychological Review*, 123(5), 600-612. <https://doi.org/10.1037/rev0000025>
- British Psychological Society (2021). *Ethical considerations in neuroeducation: Guidelines for the use of neurotechnologies in schools*. The British Psychological Society Report. Disponible el 29/9/2025. <https://www.bps.org.uk/guidelines-and-documents>
- Brown, P. C., Roediger, H. L. & McDaniel, M. A. (2014). *Make It Stick: The Science of Successful Learning*. Harvard University Press.
- Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4-16. <https://doi.org/10.3102/0013189X026008004>
- Burger, N. (Director). (2011). *Limitless* [Película]. Relativity Media.
- Caballero, 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 [Teacher training on neuroeducation for improving reading, mathematical, social, emotional and moral competencies of secondary school students. A two -year quasi-experimental study]. *Revista de Psicodidáctica*, 27, 158-17. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.001>
- Carballo-Márquez, A. (2023) Neuroprudencia y la sobreestimación de la neuroeducación. *Educaweb*. https://www.educaweb.com/noticia/2023/11/15/neuroprudencia-sobreestimacion-neuroeducacion-21377/?utm_source=chatgpt.com
- Carbone, J. & Diekelmann, S. (2024). An update on recent advances in targeted memory reactivation during sleep. *NPJ Science of Learning*, 9, 31. <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00244-8>
- Castaño, C. (2020). *Neuroeducación: ¿Realidad o mito?* Graó.
- Cherry, K. (2024). Exploring VARK learning styles: Which one boosts your learning potential? Your brain's learning. Disponible el 27/09/2025. https://www.verywellmind.com/var-k-learning-styles-2795156?utm_source=chatgpt.com
- Ching, F. N., So, W. W., Lo, S. K. & Wong, S. W. (2020). Preservice teachers' neuroscience literacy and perceptions of neuroscience in education: Implications for teacher education. *Trends in Neuroscience and Education*, 21, 100144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tine.2020.100144>
- Codina, M. J. (2015). *Neuroeducación en virtudes cordiales: Cómo reconciliar lo que decimos con lo que hacemos*. Octaedro.
- Dennison, P. E. & Dennison, G. E. (1989). *Brain Gym: Teacher's Edition*. Ventura, CA: Edu-Kinesthetics, Inc.
- 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>

- Dekker, S. & Jolles, J. (2015). Teaching about “Brain and Learning” in high school biology classes: Effects on teachers’ conceptions and on students. *Frontiers in Psychology*, 6, 1848. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01848>
- Dispenza, J. (2014). *You are the placebo: Making your mind matter*. Hay House.
- Durgungoz, F. C. & Durgungoz, A. (2025). Interactive lessons are great, but too much is too much: Hearing out neurodivergent students, Universal Design for Learning and the case for integrating more anonymous technology in higher education. *Higher Education*. Avance online de la publicación. <https://doi.org/10.1007/s10734-024-01389-6>
- Education-Endowment-Foundation (2023). *Annual Report 2022–2023*. Disponible el 29/9/2025. https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Annual_Report_2022-2023.pdf
- Elizondo, C. (2022). Diseño universal para el aprendizaje y neuroeducación. Una perspectiva desde la ciencia de la mente, cerebro y educación. *JONED. Journal of Neuroeducation*, 3(1), 99-108. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Federal-Trade-Commission. (2016). *Marketers of one-on-one ‘brain training’ programs settle FTC charges that claims about ability to treat severe cognitive impairments are unsupported*. FTC. Disponible el 27/09/2025. <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2016/05/marketers-one-one-brain-training-programs-settle-ftc-charges-claims-about-ability-treat-severe>
- Ferrero, M., Garaizar, P. & Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 496. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
- Fleming, N. D. & Mills, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To Improve the Academy*, 11, 137-155.
- Fuentes, A. & Riso, A. (2015). Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 6, 193-198. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.06.530>
- Furey, W. (2020). The stubborn myth of “Learning Styles” – State teacher-license prep materials peddle a debunked theory. *Education Next*, 20(3), 8-12. <https://www.educationnext.org/stubborn-myth-learning-styles-state-teacher-license-prep-materials-debunked-theory/>
- García-Martínez, I., Torres Hernández, M., Espinosa-Fernández, I., & Checa-Domene, L. (2023). Mapeo sobre el uso de la neurotecnología en educación desde una perspectiva ética. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 67, 273-304. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.100461>
- Garvida, F. D. (2024). *The myth of learning styles: Origins, misinterpretations, and repercussions*. Disponible el 29/09/2025. https://www.researchgate.net/publication/382060534_The_Myth_of_Learning_Styles_Origins_Misinterpretations_and_Repercussions
- Gazzaniga, M. S., Bogen, J. E. & Sperry, R. W. (1962). Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 48(10), 1765-1769.
- Gazzaniga, M. S. (2005). *The Ethical Brain*. New York, NY: Dana Press.
- Gleichgerrcht, E., Lira Luttges, B., Salvarezza, F. & Campos, A. L. (2015). Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, 9(3), 170-178. <http://dx.doi.org/10.1111/mbe.12086>
- Grospietsch, F. & Lins I. (2021). Review on the prevalence and persistence of neuromyths in education—Where we stand and what is still needed. *Frontiers in Education*, 6, 665752. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.665752>
- Hillman, C., Erickson, K. & Kramer, A. (2014). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Horvath, J. C., Donoghue, G. M., Horton, A. J., Lodge, J. M. & Hattie J. A. C. (2018). On the Irrelevance of Neuromyths to Teacher Effectiveness: Comparing Neuro-Literacy Levels Amongst Award-Winning and Non-award Winning Teachers. *Frontiers in Psychology*, 9, 1666. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01666>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>

- Hughes, B., Sullivan, K. A. & Gilmore, L. (2020). Why do teachers believe educational neuromyths? *Trends in Neuroscience and Education*, 100145. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100145>
- Hyatt, K. J. (2007). Brain Gym/r: Building stronger brains or wishful thinking? *Remedial and Special Education*, 28(2), 117-124. <https://doi.org/10.1177/07419325070280020201>
- James, W. (1907). *The energies of men*. Moffat, Yard and Company.
- Khramova, M., Bukina, T., Smirnov, N., Kurkin, S. & Hramov, A. (2023). Prevalence of neuromyths among students and pre-service teachers. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, 950. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02412-4>
- Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, 106, 166-171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. N. J. Prentice Hall.
- Kounios, J. & Beeman, M. (2014). The cognitive neuroscience of insight. *Annual Review of Psychology*, 65, 71-93. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115154>
- Llatance, I. D. P., Ruiz, R. D., Vicuña, L. A., Rodríguez, J. L. & Esteban, D. (2024). Neuroeducación infantil temprana: integrando la neurociencia al proceso de aprendizaje en la primera infancia: una revisión sistemática [Early childhood neuroeducation: integrating neuroscience into the learning process in early childhood: a systematic review]. *Revista EDUCA UMCH*, 24, 78-94. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202424.294>
- Medel, M. & Camacho, J. A. (2019). La neurociencia aplicada en el ámbito educativo. El estudio de los neuromitos. *International Journal of New Education*, 3, 70-83. <https://doi.org/10.24310/IJNE2.1.2019.6559> Revistas UDC+1
- Melzner, L. & Kappes, C. (2024). Testing the meshing hypothesis in prospective teachers: Are there effects of matching learning style and presentation mode on learning performance and on metacognitive aspects of learning? *Instructional Science*, 53, 365-389. <https://doi.org/10.1007/s11251-024-09689-1>
- Menon, V. (2023). 20 years of the default mode network: A review and synthesis. *Neuron*, 111(16), 2469-2487. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2023.04.023>
- Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S. L. & Tallal, P. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*, 271(5245), 77-81. <https://doi.org/10.1126/science.271.5245.77>
- Mondéjar, J., Rodríguez Fuentes, A. & Fierro Chong, B. (2023). El paradigma de apoyos al aprendizaje desde la neurodidáctica: una necesidad en la formación universitaria. *Entretextos*, 17(33), 90-108. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8218195>
- Morgado, I. (2025). *¿Neurodisciplinas, neurociencia o, simplemente, psicología?* [Conferencia]. Academia de Psicología. Disponible el 29/9/2025. <https://www.academiapsicologia.com/index.php/2025/05/16/neurodisciplinas-neurociencia-o-simplemente-psicologia-14-05-2025/>
- Nancekivell, S. E., Shah, P. & Gelman, S. A. (2020). Maybe they're born with it, or maybe it's experience: Toward a deeper understanding of the learning style myth. *Journal of Educational Psychology*, 112(2), 221-235. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000366>
- Nielsen, J. A., Zielinski, B. A., Ferguson, M. A., Lainhart, J. E. & Anderson, J. S. (2013). An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. *Plos One*, 8(8), e71275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071275>
- Novak-Geiger, V. (2023). Prevalence of neuromyths among psychology students: small differences to pre-service teachers. *Frontiers in Psychology*, 14, 1139911. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1139911>
- OECD (2002). *Neuromythologies. En Understanding the Brain: Towards a New Learning Science* (pp. 69-77). OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264174986-en>
- OECD (2007). *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264174986-en>
- OECD (2024). *PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and attitudes for life*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>
- Papadatou-Pastou, M., Touloumakos, A. K., Koutouveli, C. & Barrable, A. (2021). The learning styles neuromyth: When the same term means different things to different teachers. *Eu-*

- European Journal of Psychology of Education*, 36(3), 511-531. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00485-2>
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D. & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
- Peregrina Nievas, P., & Gallardo-Montes, C. d. P. (2023). The neuroeducation training of students in the degrees of early childhood and primary education. *Education Sciences*, 13(10), 1006. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>
- Pradeep, K., Sulur Anbalagan, R., Thangavelu, A. P., Aswathy, S., Jisha, V. G. & Vaisakhi, V. S. (2024). Neuroeducation: Understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*, 9, 1437418. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1437418>
- Raichle, M. E., MacLeod, A. M., Snyder, A. Z., Powers, W. J., Gusnard, D. A. & Shulman, G. L. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 676-682. <https://doi.org/10.1073/pnas.98.2.676>
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S. & Frith, U. (2013). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865. <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>
- Rodríguez, A. (coord.). (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos docentes*. Ediciones Pirámide.
- Rodríguez, A., Mondéjar Rodríguez, J. J., Fierro Chong, B. M. & Gallardo Montes, C. P. (2024). Instrumentos de medición de neuromitos docentes para su empleo en Cuba y España. *Universidad y Sociedad*, 16(1), 235-245. <https://hdl.handle.net/10481/88821>
- Romero-Naranjo, F. J. (2024). Neuromyths about movement and the brain: Debunking misconceptions. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(7), 1707-1715. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.07190>
- Roski, M., Sebastian, R. J., Ewerth, R., Hoppe, A. & Nehring, A. (2024). Learning analytics and the Universal Design for Learning (UDL): A clustering approach. *Computers & Education*, 214, 105028. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105028>
- Rousseau, L. (2024). Dispelling educational neuromyths: A review of in-service teacher professional development interventions. *Mind, Brain, and Education*, 18(3), 270-287. <https://doi.org/10.1111/mbe.12414>
- Royal Society (2022). *Educational neuroscience: Building bridges between neuroscience, psychology, and education*. Disponible el 29/09/2025. <https://royalsociety.org>
- Ruhaak, A. R. & Cook, B. G. (2018). The prevalence of educational neuromyths among pre-service special education teachers. *Mind, Brain, and Education*, 12(3), 155-161. <https://doi.org/10.1111/mbe.12181>
- Sala, G. & Gobet, F. (2019). Cognitive training does not enhance general cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(1), 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.10.004>
- Salgado, L. D., Santos Rego, M. A., Jorge Barreiro, F. J. & Abelleira, A. C. (1993). Estilos docentes y discentes: consideraciones pedagógicas a la luz de la neurociencia. *Revista Española de Pedagogía*, 51(195). <https://doi.org/10.22550/2174-0909.2042>
- Segarra, M., Estrada, M. & Monferrer, D. (2015). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios: lateralización vs. interconexión de los hemisferios cerebrales. *Revista Española de Pedagogía*, 73(262). <https://doi.org/10.22550/2174-0909.2633>
- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z. & Stine-Morrow, E. A. L. (2016). Do “brain-training” programs work? *Psychological Science in the Public Interest*, 17(3), 103-186. <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>
- Staudegger, E. & Zandonella, P. (2024). *The protection of mental privacy in the area of neuroscience*. European Parliament, Panel for the Future of Science and Technology (STOA), European Parliamentary Research Service. <https://doi.org/10.2861/869928>
- Stephenson, J. (2009). Best practice? Advice provided to teachers about the use of Brain Gym® in Australian schools. *Australian Journal of Education*, 53(2), 109-124. <https://doi.org/10.1177/000494410905300202>
- Strong, G. K., Torgerson, C. J., Torgerson, D. & Hulme, C. (2011). A systematic meta-analytic review of evidence for the effectiveness of the ‘Fast ForWord’ language intervention program.

- Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(3), 224-235. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02329.x>
- Thomas, M. S. C., Ansari, D. & Knowland, V. C. P. (2019). Annual Research Review: Educational neuroscience: Progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(4), 477-492. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12973>
- Tokuhama-Espinosa, T. (2011). *Mind, brain, and education science: A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. New York, NY: W.W. Norton & Company.
- Torrijos-Muelas, M., González-Víllora, S. & Bodoque-Osma, A. R. (2021). The persistence of neuromyths in the educational settings: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11, 591923. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- van Atteveldt, N., Vandermosten, M., Weeda, W. & Bonte, M. (2021). How to capture developmental brain dynamics: Gaps and solutions. *NPJ Science of Learning*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00088-6>
- Ventura, M., Ventura Campos, N. & Moreno Rus, A. (2024). Impacto de un programa formativo de la neurodidáctica sobre el capital psicológico: Influencia en la motivación y el engagement académico. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-565>
- Waterhouse, L. (2006). Multiple intelligences, the Mozart effect, and emotional intelligence: A critical review. *Educational Psychologist*, 41(4), 207-225. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4104_1
- What-Works-Clearinghouse (2013). *Intervention report: Fast ForWord*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences. Disponible el 29/2025. <https://ies.ed.gov/ncee/wwc/InterventionReport/141>

Notas

¹ Usamos el término «neurohechos» (traducido del inglés *neurofacts*) para referir afirmaciones sobre el cerebro y el aprendizaje respaldadas por evidencia empírica de calidad, frente a los neuromitos (creencias populares sin respaldo).

² La funcionalidad de amplias regiones de asociación sigue siendo objeto de investigación activa y no está completamente esclarecida (Menon, 2023).

Biografía

José I. Navarro-Guzmán es Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación en la Universidad de Cádiz e investigador del grupo de investigación HUM634. Su actividad científica se centra en la cognición matemática temprana, las dificultades de aprendizaje, el diseño de software educativo y la aplicación del análisis aplicado de la conducta en contextos educativos. Ha dirigido numerosos proyectos competitivos y tesis doctorales, y es autor de libros de referencia y artículos en revistas internacionales de impacto. Ha realizado estancias de investigación y docencia en universidades como Oxford, Ohio State, SUNY y University of New Mexico.

 <https://orcid.org/0000-0002-0738-2641>