



## ARTÍCULOS

UTOPIA Y PRAXIS LATINOAMERICANA. AÑO: 31, n.º 113, abril-junio, 2026, e781280  
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA Y TEORÍA SOCIAL  
CESA-FCES-UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO-VENEZUELA  
ISSN 1316-5216 / ISSN-e: 2477-9555  
Para citar utilice este ARK: <https://n2t.net/ark:/43441/e781280>  
Deposited in Zenodo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19290839>



# Una cita pedagógica con la neurociencia: surgimiento de la neuroeducación y superación de neuromitos<sup>1</sup>

*A pedagogical appointment with neuroscience: emergence of neuroeducation and overcoming neuromyth*

**Antonio RODRÍGUEZ FUENTES**

<https://orcid.org/0000-0002-8036-9902>

arfuate@ugr.es

Universidad de Granada, Granada, España

**Dorka Isarel SOSA MEDRANO**

<https://orcid.org/0009-0009-0342-8620>

isarel52@correo.ugr.es

Universidad de Granada, Granada, España

**Tamara Beatriz HERNÁNDEZ ORTEGA**

<https://orcid.org/0000-0002-2643-673X>

thortega@uclv.cu

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba

## RESUMEN

## ABSTRACT

Desde hace más de un siglo, contamos con la Neurociencia como disciplina científica consolidada en su concepción moderna, de manos del premio Nobel de Medicina Santiago Ramón y Cajal, quien nos ha legado grandes avances sobre el desarrollo y sobre todo funcionamiento del cerebro. Se remonta, mucho antes, hasta la época histórica griega, si la concebimos como doctrina tradicional de conocimiento, exaltada y transmitida por nuestros padres de la Ciencia. Apenas a finales del siglo pasado, esta disciplina ha irrumpido e impactado, por derecho y por fortuna, en el terreno de la Educación. De manos del profesor Gerhard Preiss, fue concebida la Neuroeducación en 1988 como la aplicación de la Neurociencia a la Educación, para enriquecerla y no para contravenirla. Con ella, ha surgido el fenómeno conocido como neuromitos o mitos sobre el cerebro, término acuñado por el neurocirujano Alan Crockard en 1986 y refrendado en el terreno educativo por el profesor John T. Bruner, una década después, en 1997. Este artículo recopila el recorrido e impacto de cada una de las pertinentes disciplinas anteriores, así como del desafortunado fenómeno de los neuromitos; por supuesto, también, su superación en tanto que amenazas para el buen quehacer docente.

For over a century, neuroscience has stood as a consolidated scientific discipline in its modern conception, thanks to Nobel Prize laureate in Medicine Santiago Ramón y Cajal, who left us significant advances in the development—and especially the functioning—of the brain. If we consider it as a traditional doctrine of knowledge, its origins go much further back, to ancient Greek times, exalted and passed down by the forefathers of science. It was only at the end of the last century that this discipline broke into and impacted the field of education—rightfully and fortunately. Neuroeducation was coined by Professor Gerhard Preiss in 1988 as the application of neuroscience to education, meant to enrich rather than oppose it. With it came the phenomenon known as neuromyths—or myths about the brain—a term introduced by neurosurgeon Alan Crockard in 1986 and later reinforced in the educational field by Professor John T. Bruner in 1997. This article traces the evolution and impact of each of these disciplines, as well as the unfortunate phenomenon of neuromyths—and, of course, their overcoming as threats to sound teaching practices.

**Palabras clave:** Neurociencia; Neuroeducación; Neuromitos; Historia; Impacto.

**Keywords:** Neuroscience; Neuroeducation; Neuromyths; History; Impact.

Recibido: 12-11-2025 • Aceptado: 28-01-2026

<sup>1</sup> Este trabajo forma parte de la pesquisa inicial llevada a cabo en el marco del proyecto internacional "Medición de la brecha entre las "neurociencias" y la "educación", mediante una escala de neuromitos, en estudiantes para docentes", con sede en la Universidad de Granada (España), y del proyecto de transferencia también internacional, titulado "Creación de la plataforma e-formativa "neuroeducate", ambos liderados por el grupo de Investigación en Comunicación Educativa (ICE) de la Universidad de Granada (<https://grupoice.ugr.es/>), auspiciados en convocatorias públicas competitivas (IP.: Antonio Rodríguez Fuentes), desarrollados desde enero de 2022 hasta junio de 2025.

## **INTRODUCCIÓN**

En la sociedad moderna y globalizada de cambio vertiginoso, la comprensión profunda de procesos fundamentales, como el aprendizaje humano, se vuelve imperativa, dando un rol central a disciplinas como la Neurociencia. Nótese, por ejemplo, el caso del cambio que estamos experimentando con la emergencia de la Inteligencia Artificial, que si bien ha surgido en muy contados contextos (EE.UU. y China) ha cambiado el mundo y seguirá haciéndolo. Otros contextos diferentes a los creadores pugnan por unirse a ese mérito de la creación y todos a su regulación normativa, ética, etc. La Ciencia es el motor de cambio por excelencia, aunque requiera de políticas decididas de formación y apoyo.

En este escenario creador, ha surgido una Ciencia que por su relevancia e impacto ha cambiado al resto de ellas. Se trata de la Neurociencia cuyo objeto de estudio es el cerebro. Su impacto expandido y expansivo ha llegado al terreno de la Educación, emergiendo la disciplina o paradigma de la Neuroeducación. Con ella se han “colado” sin permiso los neuromitos o mitos sobre el cerebro. La primera, Neurociencia, es una disciplina consolidada y avanzada en nuestros tiempos. La segunda, Neuroeducación, es mucho más reciente, apenas está comenzando su andadura científica.

La Neuroeducación adquiere una importancia capital por su impacto esperado, al punto que hasta se reclama la figura del neuroeducador (Mora, 2022). En efecto, es una gran esperanza de mejora de la Educación, de tal suerte que ha sido denominada como Pedagogía del futuro (Hernández y De Barros, 2021). Son frecuentes las críticas vertidas sobre la Educación y sus praxis basadas en el ensayo-error y otras experiencias, sin la pertinente verificación ni fundamento científico, como es el caso de ciertas buenas prácticas que no solo no han sido probadas empíricamente y generalizadas, cuando debieran serlo mediante, por ejemplo, investigación (cuasi)experimental o al menos mediante Investigación-Acción. Con tal motivo, se viene reclamado insistentemente prácticas y propuestas basadas en la evidencia científica (también conocido como evidencia basada en la Ciencia). Para cubrir esta necesidad, la Neurociencia adquiere un papel fundamental en el campo educativo.

Por otro lado, igualmente, para evitar y superar los mitos cerebrales que se tornan amenazas severas para el buen quehacer pedagógico-didáctico del docente y las prácticas educativas institucionales en general. De hecho, desde principios de siglo, se viene advirtiendo de la reproducción incesante de neuromitos y de la aparición de nuevos. Advertencia que proviene de organismos internacionales como la OCDE, desde 2002 en adelante. Y ha encontrado eco en múltiples y variados contextos internacionales (Rodríguez et al., 2024). Se apuesta por la detección y superación de los mismos no solo con formación general en Neurociencias, sino específica en sus mitos, dado su gran arraigo, y por mejorar la comunicación y trabajo interdisciplinar entre científicos para que no surjan ni se propaguen más. Si a la anterior se conocía como Pedagogía del futuro, los neuromitos pueden concebirse como pseudo-neuroeducación.

Ante el panorama dibujado, este trabajo se preocupa y ocupa de ofrecer un recorrido histórico por el nacimiento y desarrollo de las deseadas disciplinas anteriores, así como del execrable fenómeno de los neuromitos, resaltando los vínculos existentes entre ellos y su relevancia e impacto. Pretende arrojar luz sobre cómo, por qué y para qué ha surgido la Neurociencia y de ella la Neuroeducación, así como por qué y cómo han venido unidos a ellas los neuromitos.

## **METODOLOGÍA**

Para el propósito anterior, se ha realizado un estudio retrospectivo de sistematización basado en el análisis documental de la literatura especializada, que presta atención a las variables de su interés, afines al objetivo: génesis, interrelación, progreso, reconocimiento e impacto de la Neurociencia, Neuroeducación y neuromitos. En este sentido, puede concebirse como un estudio epistemológico. El objetivo fue, en definitiva, dilucidar vínculos y justificaciones sobre sus apariciones, y determinar el máximo potencial y provecho de las disciplinas, Neurociencia y Neuroeducación, así como mitigar la propagación y efectos de los neuromitos. Sus objetivos secundarios u operativos han sido:

- Repasar y exaltar el nacimiento, recorrido y desarrollo de la Neurociencia hasta la actualidad, tomando nota de su reconocimiento, expansión, consolidación e impacto en otras disciplinas derivadas de ella.
- Conocer y justificar la aparición de la Neuroeducación como Neurociencia aplicada a la Educación, enriquecida con otras como la Psicología del Aprendizaje, la Química o la Biología, y su concreción/diferenciación con otras, como la Neuropedagogía, Neuroenseñanza y Neurodidáctica.
- Advertir y condenar la reproducción de neuromitos pasados y presentes, como amenazadas para el óptimo impacto de la Neuroeducación, que pueden afectar su impacto educativo, y proponer su freno y superación mediante investigación sobre su identificación individual y formación específica.

Para obtener respuesta a los objetivos anteriores, se ha acudido a la revisión retrospectiva del corpus de conocimientos disciplinares neurocientífico y neuroeducativos contenidos en la literatura especializada en diferentes formatos y medios y de múltiples contextos y momentos. Se ha recurrido a bases de datos especializadas y de reconocido prestigio nacional, como Web of Science, Scopus, Google Académico, etc. Y para el registro de documentos, a bases de datos bibliográficos. Además de las palabras clave sobre las tres dimensiones del estudio: Neurociencia, Neuroeducación y neuromitos, se han contemplado las variables de estudio arriba aludidas, que han actuado como categorías de análisis. Así pues, se ha acometido el análisis de contenido sobre los documentos encontrados. Adicionalmente, para responder a la última parte del último objetivo, se ha recurrido a la investigación basada en el diseño (IBD), mediante la cual se han creado la escala de identificación de neuromitos *ALFANED* y la plataforma online *neuroedúcate* de autoformación para superar neuromitos, que se describen en resultados.

## RESULTADOS

Este apartado se ha estructurado de acuerdo con las dimensiones del estudio de sistematización que a su vez han actuado como metacategorías del análisis de contenido.

### Neurociencia

La neurociencia es una disciplina científica hoy en día consolidada que estudia los distintos aspectos del Sistema Nervioso Central (SNC), en relación con el entorno, con el objetivo de comprender su anatomía, desarrollo y fisiología, especialmente focalizada en la conducta humana y cómo funciona. A pesar de estar bien consolidada y contar con un corpus de conocimientos y canales específicos de difusión científica, así como instrumentos y técnicas de investigación particulares, probablemente se desconoce más sobre el cerebro de lo que se conoce. Y ello también a pesar de que cuenta ya con una trayectoria que como ciencia moderna puede remontarse al siglo pasada y como interés general desde mucho antes. Véase un breve repaso histórico de la misma.

Probablemente, las primeras preguntas acerca del cerebro surgieron hacia el siglo V a.C., con Alcmeón de Crotona quien describió los nervios ópticos, a partir de sus disecciones, postulando que en el cerebro se asentaban los pensamientos y sensaciones. Hipócrates ya declaró que del cerebro provienen todas las emociones que nos mueven en la vida, aquellas que nos traen felicidad y las emociones más tristes; sin embargo, la sociedad de la época no aceptó del todo esta visión (Kandel, 1982). Aristóteles se aferró a la idea de que el raciocinio humano provenía de la capacidad del cerebro de enfriar la sangre sobrecalentada por el corazón. Galeno siguió la hipótesis de Hipócrates, la cual sugería que el cerebelo actuaba sobre los músculos. Por su parte, el cerebro era el receptor de las sensaciones y memorias. Esto se basaba en que el cerebro y el cerebelo tenían diferentes durezas.

Aunque Vesalio aportó más adelante detalles anatómicos del cerebro, la idea de la localización ventricular de las funciones cerebrales persistió durante el Renacimiento, posiblemente reforzada por la invención de máquinas hidráulicas. René Descartes (1596-1650) defendió una teoría mecanicista para explicar la conducta animal, pero la consideró insuficiente para la complejidad humana, atribuyendo el intelecto y el alma a una entidad externa, la mente ("l'esprit"). De esta manera, Descartes sentó las bases tanto para la filosofía mecanicista, que busca comprender el mundo a través del conocimiento de lo físico, incluido el cuerpo y el cerebro, como para el duradero y debatido problema mente-cerebro en la neurociencia actual (Hepp, 2020).

Pero la neurociencia moderna estableció sus cimientos en la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso. Paul Broca descubrió el área de Broca ubicado en el hemisferio izquierdo, un área fundamental para el desarrollo del lenguaje. Ramon y Cajal, considerado padre de la neurociencia, proporcionó una visión detallada de las funciones de las neuronas y de su mecanismo, y gracias a ese descubrimiento hoy podemos entender mejor cómo funciona nuestro cerebro (Ivanovic-Zivic, 2004). Desde esta neurociencia moderna emergieron diversas disciplinas científicas pues el desarrollo del microscopio y las técnicas de fijación y tinción de tejidos revolucionaron la anatomía del sistema nervioso. La obra de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) fue fundamental y de hecho reconocido con el Premio Nobel de medicina. Utilizando la técnica de impregnación argéntica de Camillo Golgi, formuló la "doctrina neuronal", que establece que el sistema nervioso está compuesto por células individuales, las neuronas, que se contactan en puntos específicos. Cajal fue un científico innovador que no solo describió estructuras, sino que también investigó sus mecanismos de desarrollo, degeneración y regeneración, siendo llamado comúnmente el "padre de la neurociencia moderna". Su legado incluye numerosos dibujos científicos detallados que ilustran la microorganización del sistema nervioso y su capacidad para la plasticidad, concepto que contribuyó a popularizar (Bentivoglio et al., 2011).

La doctrina neuronal fue respaldada por Ross Harrison, quien, en 1935, mediante el cultivo de tejidos, demostró que las prolongaciones neuronales (dendritas y axones) se desarrollan a partir del cuerpo neuronal y que los conos de crecimiento de los axones guían su trayectoria hacia sus destinos. A finales del siglo XIX, Claude Bernard, Paul Ehrlich y John Langley demostraron que los fármacos interactúan con receptores específicos en las células, lo que marcó el inicio de la farmacología moderna y la neurofarmacología. En los años sesenta del siglo XX, la Bioquímica hizo una aportación fundamental a la Neurología cuando Hornykiewicz observó una disminución de dopamina en el cerebro de pacientes con enfermedad de Parkinson, siendo la primera correlación fisiopatológica entre un déficit de neurotransmisor y un trastorno neurológico. Este descubrimiento llevó al desarrollo de un tratamiento eficaz para el Parkinson (Andermann, 2000).

Con una larga tradición filosófica en el estudio de la mente y el comportamiento, la Psicología inició su estudio científico de la conducta en la segunda mitad del siglo XIX. Charles Darwin, con sus investigaciones sobre la evolución de las especies, sentó las bases para la Psicología Experimental y la Etología, al incluir la conducta como un rasgo heredado y evolutivo. Sus observaciones sobre reacciones similares al estrés en diferentes especies implicaron la posibilidad de relacionar los estudios del sistema nervioso y la conducta animal con los humanos (Kandel, 1982).

Las contribuciones de John Hughlings Jackson (1835-1911) apoyaron la idea de centros especializados, deduciendo una región motora somatotónicamente organizada en la corteza cerebral a partir de sus observaciones en pacientes epilépticos. Gustav Fritsch y Eduard Hitzig demostraron experimentalmente en 1870 que la estimulación eléctrica de una región cerebral en perros producía movimientos en las extremidades. A principios del siglo XX, la escuela alemana (liderada por Vladimir Betz, Theodore Meynert, Oskar Vogt y Korbinian Brodmann) distinguió áreas funcionales corticales basándose en su citoarquitectura. Brodmann describió cincuenta y dos áreas en la corteza cerebral humana, sugiriendo una función específica para cada una (Andermann, 2000).

En 1874, Carl Wernicke (1848-1904) publicó un trabajo sobre pacientes que podían hablar, pero no comprender, con lesiones en la parte posterior del lóbulo temporal izquierdo. Wernicke propuso el "conectivismo", sugiriendo que las funciones mentales elementales están localizadas, pero las complejas se hacen posibles por las conexiones entre áreas. Esta noción, conocida hoy como procesamiento distribuido, es uno de los conceptos más fructíferos de la neurociencia moderna. Actualmente, el lenguaje se estudia desde la Neurología, Neuropsicología, Neuroanatomía y Neurofisiología, con la ayuda de técnicas modernas de exploración funcional cerebral.

A pesar de estas evidencias, las concepciones unitarias de la función cerebral dominaron la primera mitad del siglo XX. Karl Lashley (1890-1958) observó en ratas que los trastornos del aprendizaje dependían más de la extensión del daño cerebral que de su localización, concluyendo que el aprendizaje y otras funciones mentales no tenían una localización específica. Actualmente, se interpreta que las tareas utilizadas por Lashley eran inadecuadas, ya que incluían múltiples procesos sensoriales y motores que podían compensar un déficit. En las últimas décadas, la evidencia a favor de la localización de funciones se ha multiplicado. Investigadores como Edgar Adrian, Wade Marshall, Clinton Woolsey y Philip Bard descubrieron que estímulos táctiles producían respuestas registradas en regiones específicas de la corteza cerebral. Posteriormente, Jerzy Rose y Clinton Woolsey reexaminaron el concepto de área arquitectónica, concluyendo que las áreas corticales pueden definirse por criterios cito-arquitectónicos, conectivos y fisiológicos (Hepp, 2020).

Michael Gazzaniga es también una figura central y cofundador de la Neurociencia Cognitiva en 1978. Esta disciplina integra el estudio del cerebro con la psicología y la ciencia cognitiva para entender cómo los procesos mentales surgen de la actividad neuronal. Sus investigaciones con pacientes de cerebro dividido fueron cruciales para comprender la especialización de los hemisferios cerebrales. También fundó la Cognitive Neuroscience Society en 1993 y el *Journal of Cognitive Neuroscience* (Burn, 2015).

Los años 90 del siglo XX fueron claves para el estudio del cerebro, dando lugar a la década del cerebro, neuroboom, neurocentrismo o neurofilia. Se realizó un estudio profundo del cerebro y su funcionamiento, originando la neurociencia cognitiva, mostrando gran interés por la participación de la memoria, atención o cognición. Eric Kandel, galardonado con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en el año 2000, esclareció la función de los neurotransmisores en los complejos procesos de la memoria y el aprendizaje. Demostró que la memoria implica modificaciones directas en los millones de sinapsis que constituyen los puntos de contacto entre neuronas. Su investigación pionera, llevada a cabo con la babosa marina *Aplysia californica*, reveló cómo las formas sencillas de aprendizaje alteran las conexiones sinápticas. Además, Kandel (1982) distinguió que la memoria a corto plazo se basa en una modulación funcional de las sinapsis, mientras que la memoria a largo plazo requiere la activación de genes y la síntesis de proteínas para el establecimiento de nuevas conexiones sinápticas.

Desde hace más de cincuenta años se estudia cómo podemos aplicar los hallazgos del cerebro a distintas disciplinas como las ingenierías, la filosofía, economía, matemáticas... dando lugar, en ocasiones, a pseudociencias (Corredor y Cárdenas, 2017). La sociedad ha considerado que incorporar "neuro" a las distintas áreas, profesiones aporta una mayor fiabilidad y captará la atención de los usuarios. La comunidad científica precisa de investigaciones rigurosas, replicables, con evidencias científicas, y aplicables a contextos reales como el neuromarketing, la neuroeducación, entre otros (Corredor y Cárdenas, 2017). La Neurociencia, como campo de saber, ha surgido y evolucionado para desentrañar la estructura y función del sistema nervioso, así como la naturaleza de fenómenos como las sensaciones, el movimiento, el habla, la risa o el llanto, interrogantes que han acompañado al ser humano a lo largo de la historia. Actualmente, se encuentra en una fase de "revolución" debido a su carácter intrínsecamente interdisciplinario, que la distingue de otras ciencias y es la base de su dinamismo y atractivo (Ballesta-Claver et al., 2024a).

## Neuroeducación

Al realizar una mirada retrospectiva a la educación, se advierte que fue concebida como una práctica basada en la experiencia y la observación, más que en el conocimiento profundo de los mecanismos biológicos y cognitivos del aprendizaje. Sin embargo, los avances de la Neurociencia sobre cómo funciona el cerebro aprendiente abrieron nuevos horizontes y dieron lugar al nacimiento de la Neuroeducación. En sus orígenes, se reconocen los aportes del profesor Gerhard Preiss en 1988, considerado pionero en su denominación como Neuroeducación. Defendió la idea de tender puentes entre la Neurociencia y la Pedagogía, por lo que preconizaba la idea de que los docentes debían tener conocimientos básicos sobre el funcionamiento cerebral, para adaptar sus estrategias pedagógicas a las necesidades reales del alumnado.

La Neuroeducación se considera una disciplina joven (Rodríguez, 2024a), que se edifica sobre los pilares fuertes de la Neurociencia, durante la época conocida como neuroboom, neurocentrismo, neurofilia o década del cerebro. Estos pilares fueron contruidos a partir de conocimientos científicos comprobados mediante pruebas médicas, para encontrar hallazgos y probar teorías acerca del funcionamiento de este importante órgano. Tal enfoque respaldaba una educación más científica, personalizada y emocionalmente consciente, sentando así las bases para una nueva forma de enseñar y aprender que sigue creciendo hasta hoy. Es decir, la reclamada educación basada en la evidencia científica, también denominada evidencia basada en la Ciencia.

En efecto, al remontarnos a sus orígenes, se hace necesario recordar que a principios de los años noventa se comenzó a realizar un estudio exhaustivo del cerebro humano y sus funciones, surgiendo así la Neurociencia cognitiva, la cual despierta el interés por el estudio de la implicación de la memoria y la atención en la cognición. Y también en el aprendizaje (Neuroaprendizaje) y la Educación. De tal suerte que la interrelación entre Neurociencia (cerebro) y Educación da como resultado la Neuroeducación, considerada en sus inicios como interdisciplina que emplea el conocimiento del cerebro para mejorar la memoria y los procesos del aprendizaje (Mora, 2024).

Investigadores como Bruer (1997, 2016) comenzaron a alertar acerca de la distancia que separaba a la Neurociencia de la educación y años más tarde ratificaron que la psicología podía constituir el puente entre ambas disciplinas, lo que dio origen a la Neurociencia cognitiva educacional, como un subcampo dentro de la Neurociencia cognitiva. Es precisamente la Neurociencia cognitiva la que se encarga de estudiar los mecanismos biológicos de la cognición (percepción, memoria, atención, pensamiento) y la conducta, acercándose más a los principios de la Psicología, generando con ello un ámbito de investigación centrado en cómo la mente y el cerebro pueden informar sobre el proceso de aprendizaje (Nieto, 2011). Con esta premisa, se dio paso a la interrelación de tres disciplinas: Psicología (*mente/mind*), Neurociencia (*cerebro/brain*) y Pedagogía (*educación/education*), que por sus siglas en inglés fue conocido como MBE.

De tal suerte que la Pedagogía puede beneficiarse de las investigaciones de la ciencia del cerebro (Neurociencia), junto con los estudios derivados del comportamiento humano y sus trastornos (Psicología), generando una nueva transdisciplina que permitirá mejorar y diseñar situaciones de aprendizaje efectivas (Neuroeducación). Y es por ello que se ha definido como una transdisciplina que pretende optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje haciendo posible la elección de metodologías y técnicas con argumentos basados en la ciencia del cerebro y el comportamiento. De esta manera, se abrieron las puertas a educadores para comprender los principios del aprendizaje con una base científica sólida y se dio paso al nuevo campo. Actualmente, no hay consenso respecto de la utilización de un solo término. Si bien el más aceptado mundialmente es MBE, aunque en países hispanohablantes se apuesta preferentemente por el término Neuroeducación para referir esta transdisciplina.

Se ha venido consolidando en el campo académico y en ello ha jugado un papel fundamental la International Mind, Brain, and Education Society (IMBES), fundada en 2004, legitimando a la Neuroeducación como una disciplina emergente, y fomentando un diálogo bidireccional entre ciencia y práctica. Le ha otorgado rigurosidad científica mediante la organización de congresos internacionales, la creación de redes de colaboración entre investigadores y docentes, y la publicación de la revista científica *Mind, Brain, and*

Education. Ello ha sido refrendado en otros contextos, como en el español, donde se ha constituido la cátedra de Neuroeducación y la edición de su *Journal of Neuroeducation* (JONED). Promueven investigaciones aplicadas que respetan tanto la complejidad del cerebro humano como los contextos educativos reales. Así, el campo se ha ido consolidando con un enfoque transdisciplinar que busca optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de evidencia empírica.

Luego esta educación basada en el estudio del cerebro o Neuroeducación es considerada una disciplina reciente, de apenas un tercio de siglo de existencia, que ha irrumpido e impactado en el terreno de la praxis. En la actualidad existe consenso al plantear que la Neuroeducación ha de constituir hoy una práctica pedagógica innovadora que contribuya al enriquecimiento de la educación al fomentar el aprendizaje desde una base científica (Hernández y De Barros, 2021). Deberá contribuir a la eliminación de falsas interpretaciones acerca de funcionamiento cerebral, y propiciará el diseño de respuestas educativas personalizadas y potenciadoras.

Al respecto, Rodríguez et al. (2024) consideran que: “La neuroeducación surge en un intento epistemológico de responder a la reacción de algunos críticos de la educación ante las escasas evidencias neurocientíficas del corpus teórico de la Pedagogía y la Didáctica” (p.236). Por tal motivo y ante tales circunstancias, emerge esta disciplina como una propuesta integradora entre Ciencia y Educación, que parte de considerar que, para enseñar bien, hay que entender el funcionamiento cerebral y su implicación en la producción del aprendizaje. Un funcionamiento cerebral que se basa en procesos cognitivos y metacognitivos, claramente, como siempre se ha apuntado, pero que no se activan y, por tanto, no es posible aprender eficazmente, sin un componente emocional que motive, conecte y de sentido a los procesos. Tal evidencia reciente prefiguró muchos de los principios que en la actualidad sustentan la Neuroeducación como disciplina.

Actualmente, constituye una necesidad enseñar desde bases científicas. En este sentido, la Neuroeducación abre excelentes oportunidades para los docentes (Nieves, 2024). En el empeño de descubrir las amplias posibilidades que brinda esta transdisciplina, el profesor deberá comprender, entre otros aspectos, cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje, qué factores motivan la adquisición de conocimientos, qué aspectos son más valorados, cómo se retiene y utiliza la información recibida (Solórzano et al., 2024). Resultan de gran valor para el docente los descubrimientos relacionados con la neuroplasticidad, emociones y atención; elementos claves contenidos en los principios básicos universales y esenciales para planificar la enseñanza desde la Neuroeducación. Al respecto, se parte de reconocer la neuroplasticidad como la capacidad que posee el cerebro humano de formar y modificar conexiones neuronales a partir de la información que recibe del medio que le rodea y la posibilidad de su reorganización durante toda la vida, de modo que se asegure un aprendizaje constante.

La Neuroeducación reconoce el papel que juega la atención, junto a los tres tipos de memoria (sensorial, trabajo y largo plazo) en el aprendizaje de cada persona. Desde su vínculo con la Psicología educativa, pondera el papel de la motivación y las emociones en la cognición en una relación bidireccional y única en cada individuo. Mientras que la atención se reconoce como un proceso complejo, que difiere en cada persona, lo que conlleva a que el docente tenga que diversificar las técnicas y recursos que garantizan su focalización. Avances y descubrimientos que sirven de fundamento para aportar a los docentes las, actuaciones o pautas a seguir para mejorar la enseñanza desde la Neuroeducación (Rodríguez, 2024a).

Se recomienda favorecer la atención en el aula limitando el tiempo de duración de la sesión a aproximadamente 50 minutos, así como tener presente durante la planificación de las actividades, los momentos de máxima y mínima audiencia. Durante la máxima audiencia se aconseja introducir los nuevos conocimientos, consolidar lo aprendido, establecer conclusiones o cierres, mientras que en la etapa de mínima audiencia se recomienda realizar actividades prácticas o relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores (Sousa, 2018). Entre las actuaciones o directrices para favorecer estados atencionales más largos y una sensación de bienestar general, se sugiere la realización de actividades físicas antes de comenzar las sesiones de trabajo en el aula, lo cual se relaciona con un aumento en la segregación de dopamina.

Otro elemento de valor hace referencia a la potenciación de la creatividad mediante algunas manifestaciones artísticas: música, artes plásticas y la expresión corporal. Además, se propone fomentar la problematización, la investigación y la indagación, a partir de reconocer el aumento en la generación de endorfinas. Y no menos importante es la construcción del currículo educativo en función de los periodos madurativos del cerebro (periodos sensibles). Esta parcela de la Neurociencia ha tomado la denominación propia de neurodesarrollo. Unido a lo anterior, se considera que una forma certera de potenciar la atención y la memoria es ejercitar el cerebro, mejorando así la capacidad de observar y atender los estímulos del entorno. Se recomienda, a partir de la multisensorialidad, despertar emociones positivas en el aula, generando una motivación por el aprendizaje. Además, Sousa (2018) sugiere incentivar la curiosidad, la búsqueda de la novedad del contenido, emplear el cuestionamiento o favorecer experiencias discrepantes que provoquen la indagación, la reflexión y la búsqueda de soluciones, dar libertad a la hora de elegir las tareas y establecer un ambiente emocional seguro.

Como se expresó con anterioridad, en la actualidad se aspira a concebir un proceso de enseñanza-aprendizaje que aplique técnicas y metodologías activas centradas en los pilares y principios de la Neuroeducación. Para ello, se considera de gran valor la realización de mapas conceptuales, actividades de comparación, realización de resúmenes, así como la aplicación de las metodologías activas para el aprendizaje. En este quehacer, es importante que el docente perfeccione el proceso evaluativo, el que deberá ser individualizado y fundamentado desde el conocimiento científico.

Los avances de la neurociencia también han impactado positivamente en la educación superior y en la formación docente, favoreciendo el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes en correspondencia con su perfil. Desde esta perspectiva, se implementan cada vez con mayor sistematicidad y científicidad las técnicas de aprendizaje activo, con actividades de enseñanza-aprendizaje de manera creativa y dinámica. Igualmente, se hace especial énfasis en la evaluación formativa del estudiantado y en los procesos de retroalimentación.

Como se ha constatado hasta aquí, la Neuroeducación ha surgido como una herramienta innovadora en la sociedad contemporánea, que capacita al docente como agente responsable del proceso educativo para mejorar su práctica profesional. Se presenta como una estrategia potenciadora del aprendizaje que abre nuevos horizontes en el plano educativo, en aras de conseguir una educación de calidad, más equitativa e inclusiva. Como conclusión de lo analizado hasta aquí, se hace necesario precisar que la Neuroeducación no es solo una disciplina emergente, sino una verdadera oportunidad para revolucionar la educación desde dentro: con ciencia para entender, con empatía para acompañar y con propósito para transformar.

Constituye una transdisciplina joven en continuo perfeccionamiento. En su evolución, se ha enriquecido con la Psicología del Aprendizaje, la Biología, y otras ciencias que han facilitado la comprensión de cómo funciona el cerebro para el aprendizaje y explican el comportamiento de cada individuo. Tiene su concreción en la Neuropedagogía, Neuroenseñanza y Neurodidáctica y ha llegado para complementar o enriquecer la Educación, no para contravenirla. Hablar de Neuroeducación es hablar de futuro, incluso se le ha denominado así, Pedagogía del futuro (Hernández y De Barros, 2021), o simplemente la Educación del futuro.

En el camino transitado por la neurociencia hacia su consolidación como disciplina científica han surgido diferentes términos que en ocasiones dan lugar a confusión, por lo que conviene su dilucidación conceptual. En todos los sectores, en general, el prefijo "neuro" se ha acompañado de múltiples terminaciones. En el terreno educativo no ha sido diferente, por lo que se hace preciso discernir entre los conceptos: Neuroeducación, Neuropedagogía, Neurodidáctica, Neuroenseñanza y Neuroaprendizaje. Ciertamente están estrechamente relacionados; sin embargo, entre ellos existen diferencias conceptuales relevantes. Comprender estas diferencias conceptuales (Tabla 1), permitirá a los docentes y profesionales de la educación adoptar estrategias más coherentes y efectivas para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, siempre alineados con la evidencia científica acerca del funcionamiento cerebral.

Tabla 1: Dilucidación conceptual de la Neurociencia aplicada a la Educación

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NEURO-EDUCACIÓN   | Disciplina integradora transdisciplinar, que combina los conocimientos de la Neurociencia, la Psicología y la Educación para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje con base en el funcionamiento cerebral (Tokuhamu, 2011). Su propósito es generar un puente entre los hallazgos científicos y la práctica educativa. |
| NEURO-PEDAGOGÍA   | Aplicación de principios neurocientíficos al diseño de estrategias pedagógicas, es decir, adapta los métodos pedagógicos tradicionales en función de cómo aprende el cerebro (Careaga et al., 2020). Se considera un enfoque más aplicado dentro del aula.                                                                         |
| NEURO-DIDÁCTICA   | Diseño e implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la estructura y el funcionamiento cerebral, promoviendo metodologías activas y significativas que favorecen el aprendizaje (Mora, 2017). Mientras que la Neuropedagogía tiene un enfoque pedagógico más amplio, la Neurodidáctica se centra en el cómo enseñar. |
| NEURO-ENSEÑANZA   | Refiere al proceso de enseñanza considerando explícitamente las capacidades y limitaciones cerebrales de los estudiantes, buscando potenciar el aprendizaje desde la enseñanza misma (Blakemore & Frith, 2007). Está más vinculada al rol del docente y sus prácticas concretas.                                                   |
| NEURO-APRENDIZAJE | Refiere al proceso mediante el cual el cerebro incorpora nuevos conocimientos y habilidades, poniendo énfasis en la neuroplasticidad, la memoria y la motivación como factores esenciales (Tokuhamu, 2011). Es el concepto que sitúa el aprendizaje desde la perspectiva neurológica.                                              |

Fuente: Elaboración propia, a partir de revisiones conceptuales de diferentes autores.

## Neuromitos

Vista la conveniencia e impacto de la Neurociencia en el sector educativo, es comprensible su deseo de introducirla cuanto antes. Esto ha supuesto cierta precipitación, que no ha sido favorecida, sino todo lo contrario, por la deficiente comunicación entre neurocientíficos y docentes, la escasa colaboración de investigadores de distintas especialidades, los obsoletos programas formativos docentes inicial/ permanente, la pseudociencia en canales no científicos y sin filtros (Internet) y la difusión de buenas prácticas vs prácticas basadas en evidencia científica, entre otras.

El cúmulo de factores anteriores, ha conducido a la aparición de imprecisiones, sesgos, malinterpretaciones y hasta falacias sobre la anatomía, fisiología y desarrollo del cerebro humano. Están surgiendo prácticamente desde que surgió la Neuroeducación y han sido comunmente denominados neuromitos. Se han orientado al mundo de la Educación, de hecho, cuando son transmitidos entre educadores propiamente su denominación ha tomado la especificidad de neuroedumitos (Flecha, 2017; Racionero, 2020; Racionero et al., 2023). Pero lo cierto es que no son exclusivos de educadores y docentes, sino que acontecen en distintos terrenos, incluso en el neurocientífico. En efecto, es común leer entre tratados neurocientíficos algunas imprecisiones o desavenencias como las siguientes:

- Clasificaciones clásicas en obras tradicionales y modernas del cerebro en cuatro lóbulos cerebrales: Frontal, Parietal, Occipital y Temporal; mientras que otras obras más modernas como la de Ribas (2018) reconocen esto como inexacto o mito sobre el cerebro, puesto que a los lóbulos anteriores hay que añadirles al menos dos más: Insular, Límbico, e incluso uno más denominado Central. Luego, no hay 4 como suele leerse habitualmente, sino 6 o 7.
- Otra confusión común entre neurocientíficos es el conocido como principio de Dale que afirma que cada neurona libera un tipo único de neurotransmisor en todas sus terminaciones sinápticas. Sin embargo, el propio Henry Hallet Dale era consciente de que algunas neuronas liberan más de un neurotransmisor (Feldberg & Tansey, 2011).
- Uno más importante es el convencimiento de que la Amígdala únicamente se encarga de las emociones, de la amenaza y del miedo; cuando, en realidad, también es responsable de la consolidación de la información en la Memoria a Largo Plazo, según confirma Hector Valdés

(2020).

- Otro ejemplo actual es el convencimiento de que el cerebro tiene que actuar como agente activo en acciones determinadas para la activación de sus neuronas y conexiones. Pero, se ha evidenciado y demostrado la existencia de neuronas espejo que se activa cuando el sujeto observa acciones en sus semejantes, en cierto sentido, como si estuviera realizando la acción en primera persona.

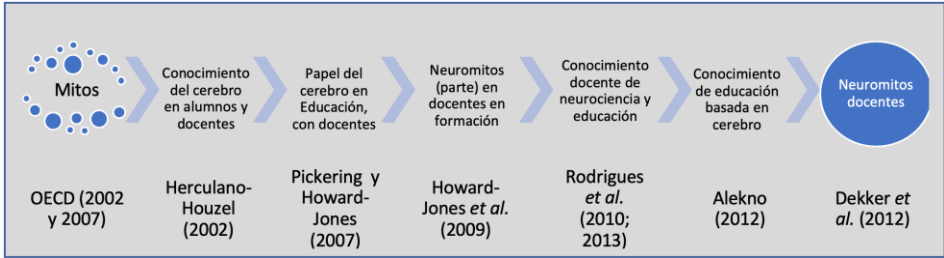
Si existen neuromitos entre los propios científicos dedicados al estudio del cerebro (neurocientíficos), puede comprenderse que surjan entre colectivos profanos a la Neurociencia. Y así se ha producido desde que el neurocirujano Alan Crockard los identificara y acuñara el nombre en el año 1986, acudiendo al sufijo latino *mytos* (cuento) tras la palabra *neuro* (nervio = cerebro). En el terreno educativo, fue usado por el profesor John T. Bruer, apenas una década después (1997) y en plena efervescencia de la Neurociencia y nacimiento de la Neuroeducación, como se ha indicado más arriba (década de cerebro).

Poco después pasaron a ser investigados rigurosamente. Su estudio pionero fue en 2002, cuando Herculano-Houzel (2002) diseñó y aplicó un cuestionario a científicos y otras personas profanas para conocer el conocimiento general sobre Neurociencia, entre las que se añadió intencionadamente una docena de afirmaciones incorrectas y neuromitos, denominadas “subjetivas” (Herculano-Houzel, 2002, p. 102). Tras esta investigación, se desarrollaron en otros contextos indagaciones similares no específicas sobre neuromitos sino sobre alfabetización neuroeducativa en general, como las de Pickering y Howard-Jones, en 2007, Howard-Jones et al., en 2009, Rodrigues et al., en 2010 y 2013, y Alenko, en 2012 (citados en Rodríguez et al., 2024a, p. 241).

A la par, fueron advertidos por la propia OCDE, por primera vez, en su reunión científica de 2002, por la amenaza que suponía y se volvió a aludir a ellos en su reunión de 2007. En su seno, se aludió a neuromitos concretos que a la postre serían considerados como clásicos. En la reunión de 2002, se alertó del peligro de los tres mitos siguientes: sobre la independencia o predominancia hemisférica cerebral (cuando ambos hemisferios trabajan de forma perfectamente armonizada y conectada, sin tal predominio, aunque estén especializados por tareas), sobre el impacto de una estimulación rica infantil en el desarrollo sináptico (cuando tal sobreestimulación no tiene ese resultado esperado sino que puede producir el contrario: desatención del infante), y sobre los periodos críticos obligatorios para culminar ciertos aprendizajes, entre 0 y 3 años (cuando, en realidad, se contemplan científicamente como ventanas de oportunidad o periodos sensibles más propicios para ciertos aprendizajes que de no culminarse se pueden adquirir perfectamente después). En su reunión de 2007 añadió a los anteriores los mitos sobre el uso exclusivo del 10% del cerebro (cuando se usa muchos más), sobre el aprendizaje de una única lengua a la vez (cuando existen cerebros totalmente bilingües desde su inicio), y la existencia de múltiples inteligencias que operan de forma separada (cuando más bien lo demostrado es la aplicación de una inteligencia general a múltiples áreas).

Tras esta primera década de principios del siglo, aparece un estudio exclusivamente sobre neuromitos y con una escala específicamente de ellos. Tanto su propósito como resultados y especialmente su escala de medición de neuromitos se convertirían en referentes para investigadores posteriores. Si los demás estudios anteriores habían contenido en torno a la decena o docena de neuromitos, este estudio actualizó y aglutinó un total de 15 neuromitos. Se trata del estudio y escala de Dekker et al. (2012). Supuso un estímulo y réplica para muchos otros estudios en otros muchos contextos. Véase este recorrido en la figura 1.

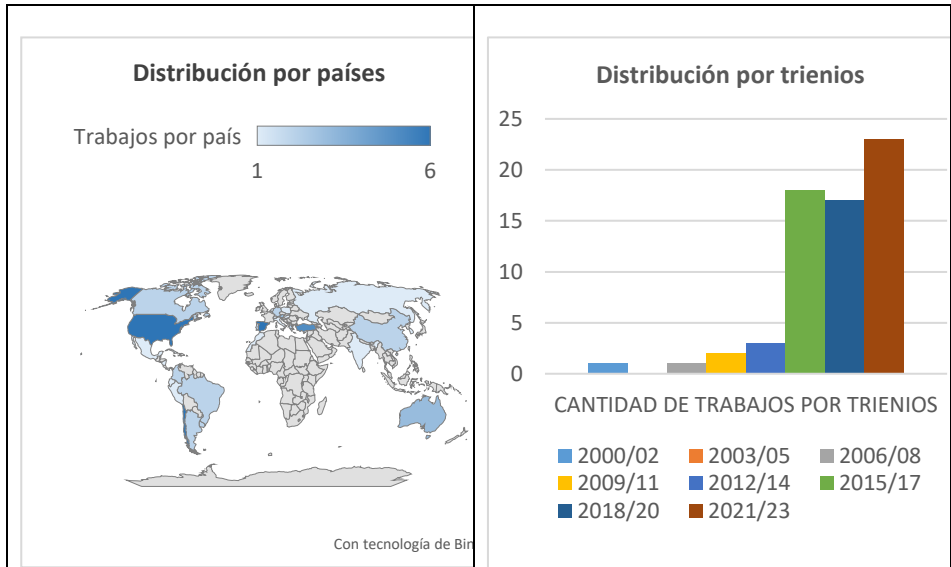
Figura 1: Evolución cronológica del inicio del interés/estudio sobre neuromitos



Fuente: extraído de Rodríguez et al. (2024a, p. 241).

En estos estudios posteriores, cuyo punto de partida fue este estudio de Dekker et al. (2012) fundamentalmente, aunque también los pioneros sobre alfabetización neuroeducativa general, se fueron añadiendo nuevos neuromitos que seguían surgiendo. Algunos estudios de metaanálisis sobre este tipo de estudios fueron publicados, como el de Torrijos et al. (2021) y el de Rodríguez et al. (2024a, b). Se presenta a continuación la figura siguiente con el propósito de visualizar la evolución temporal y expansión contextual del estudio sobre este tópico (Figura 2).

Figura 2: Evolución contextual y cronológico del estudio sobre neuromitos



Fuente: extraídos de Rodríguez et al. (2024b, 73-74).

Una de las escalas más actuales, completas e internacionales sobre el estudio de neuromitos es la registrada por el grupo ICE<sup>2</sup> en la Universidad de Granada en 2023<sup>3</sup>, denominada ALFANED (alfabetización neuroeducativa docente) (<https://neuroeducate.ugr.es/autoevaluacion-inicial/>). Consta de casi 70 ítems correspondientes cada uno con un neuromito reconocido. Ha sido aplicada y se sigue aplicando en diferentes contextos iberofónicos. Tras los estudios estadísticos oportunos para su validación (análisis factorial), ha sido vertebrada en 6 factores o dimensiones, a saber:

- Conocimiento general sobre el cerebro.
- Dominancia hemisférica cerebral (izquierdo vs derecho).
- Diversidad cerebral (neurodiversidad).
- Cerebro y aprendizaje (neuroaprendizaje y neuroenseñanza).
- Cerebro y Lenguaje (oral y escrito)
- Optimización de funcionalidad cerebral.

En todos los contextos donde ha sido aplicada, se ha detectado una notable persistencia de neuromitos (Rodríguez, 2024): en Costa Rica (Rodríguez et al., 2024, Navarrete y Rodríguez, 2024), en Cuba (Martínez et al., 2024) así como en diferentes contextos de España (Pérez et al., 2024, García-Delgado, 2024, González y Casillas, 2024). Aún sigue indagándose otros contextos en el marco de la red iberoamericana de Neuroeducación y DUA (NeuroDUA), auspiciada por la AUIP<sup>4</sup>. No se detecta la superación si quiera de los neuromitos más antiguos, lo cual indica que están bien arraigados mundialmente, y que no van a superarse sin la intervención específica.

Para profundizar aún más en el escudriño de los neuromitos, se ha complementado la escala anterior con un instrumento también debidamente validado para realizar entrevistas en profundidad a docentes y educadores/as sobre su conocimiento de los campos contemplados en este trabajo: Neurociencia, Neuroeducación y neuromitos. Se presenta este guión de entrevista denominado neuroEDUCamitos (Tabla 2):

Tabla 2: Guion de entrevista neuroEDUCamitos

| PREGUNTAS SOBRE ALFABETIZACIÓN NEUROEDUCATIVA                                   | DETALLES ADICIONALES (EN CASO DE RESPUESTA AFIRMATIVA)                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Pedagogía/Didáctica ¿son disciplinas autónomas o deben alimentarse de otras? | 2. (en caso afirmativo) ¿Por qué? ¿qué disciplinas pueden nutrir a las anteriores?                                                                                                                                                                        |
| 3. ¿Conoce el término Neurociencia?                                             | 4. (en caso afirmativo) ¿Cómo la definiría? ¿Cómo la conoce (formación, lectura, internet, medios de comunicación, por compañeros, etc.)? ¿Cuál crees que es su aporte a la Educación? ¿Podría poner un ejemplo del impacto educativo de la Neurociencia? |
| 5. ¿Conoce el término Neuroeducación?                                           | 6. (en caso afirmativo) ¿Cómo la definiría? ¿Cómo la conoce (ídem que anterior)? ¿Cuál crees que es su aporte a la enseñanza? ¿Podría poner un ejemplo del impacto educativo de la Neuroeducación?                                                        |
| 7. ¿Conoce el término Neurodidáctica?                                           | 8. (en caso afirmativo) ¿Cómo la definiría? ¿Cómo la conoce? ¿Qué puede aportar a la enseñanza?                                                                                                                                                           |

<sup>2</sup> En el marco de varios proyectos de investigaciones nacionales e internacionales, dirigidos por el grupo ICE (Investigación en Comunicación Educativa): <https://grupoice.ugr.es/>  
<sup>3</sup> Registro internacional: <https://www.safecreative.org/work/2302143501559-alfaned>  
<sup>4</sup> Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado, concesión de la red en 2025

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ¿Podría poner un ejemplo sobre alguna estrategia basada en neurociencia que haya aplicado en su práctica??                                                 |
| 9. ¿Conoce el término Neuroaprendizaje?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10. (en caso afirmativo) ¿Cómo lo definiría? ¿Cómo lo conoce? ¿Qué puede aportar a la enseñanza? ¿Podría poner un ejemplo de su impacto en la enseñanza?   |
| 11. ¿Conoce el término Neurodiversidad?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12. (en caso afirmativo) ¿Cómo lo definiría? ¿Cómo lo conoce? ¿Qué puede aportar a la enseñanza? ¿Podría poner un ejemplo de su impacto en la enseñanza?   |
| 13. ¿Conoce el término neuromitos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14. (en caso afirmativo) ¿Cómo lo definiría? ¿Cómo los conoce? ¿Cómo puede afectar a la enseñanza? ¿Podría poner un ejemplo de su impacto en la enseñanza? |
| 15. ¿Ha escuchado alguno de ellos?, como: "Solo usamos el 10% del cerebro"; "Existen periodos críticos para el aprendizaje, de 0 a 6 años"; "Tenemos dos hemisferios cerebrales independientes y uno de ellos dominante"; "Existen diferencias cerebrales según el sexo"; "Hay que respetar los estilos de aprendizaje (visual, auditivo o kinestésico) del cada alumno"; "La inteligencia es mayormente heredada y permanente"; "¿Cuánto antes se aprenda disciplinadamente a leer, mejor" | 16. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta sobre los anteriores: ¿todos o algunos?, ¿cuáles? ¿Podría añadir alguno más...?                              |
| 17. ¿Cree que los conocimientos sobre el cerebro pueden mejorar la enseñanza?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta. ¿Podría poner un ejemplo?                                                                                   |
| 19. ¿Considera necesaria la (in)formación anterior sobre el cerebro: anatomía, desarrollo y funcionamiento para los docentes y educadores?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta. ¿Podría poner un ejemplo? ¿dónde debería proporcionarse?                                                    |
| 21. ¿Considera necesaria la (in)formación anterior sobre el cerebro: anatomía, desarrollo y funcionamiento para padres y madres y otros agentes educativos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 22. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta. ¿Podría poner un ejemplo? ¿dónde debería proporcionarse?                                                    |
| 23. Le ha parecido interesante esta temática de la entrevista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 24. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta: le ha hecho reflexionar sobre sus conocimientos y estilo de enseñanza. ¿Podría poner un ejemplo?            |
| 25. Desea añadir algo más sobre este tema que no haya hecho anteriormente o enfatizar algo referido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 26. (en caso afirmativo) Detalle su respuesta                                                                                                              |

Fuente: extraído de <https://neuroeducate.ugr.es/neuroeducamitos/>

Con fundamento en lo anterior, desde el grupo antes citado (ICE), (pre)ocupado por la superación de los neuromitos y su amenaza, ha diseñado y validado una plataforma de acceso libre, abierto accesible y gratuito que ofrece autoformación para la superación de los neuromitos. Han participado profesionales de distintas especialidades, en su mayoría doctores, investigadores y docentes universitarios de casi una treintena de países de tres continentes (<https://neuroeducate.ugr.es/equipo/>), con una premisa o lema común: *¡superar neuromitos a través de las píldoras formativas contenidas en esta plataforma resulta demasiado fácil como aprendiente y demasiado rentable como docente como para no hacerlo!* Como aval de este producto, se cuenta con el apoyo y auspicio de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la

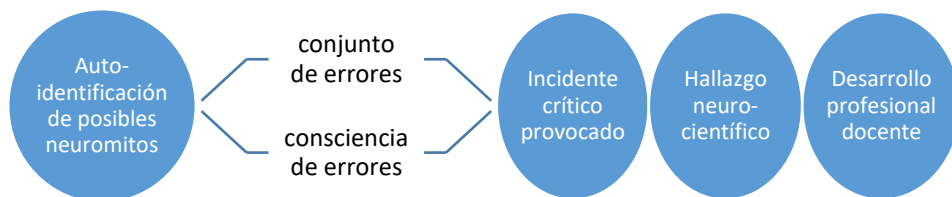
Universidad de Granada (OTRI), además de personal contratado para su realización, como puede verse en la propia Web (<https://neuroeducate.ugr.es/aval-cientifico/>).

Se trata de una herramienta apropiada para usuarios del ámbito de la educación y la formación como para cualquier otro interesado. Se basa en el modelo recientemente investigado y vinculado precisamente con la Neuroeducación del Aprendizaje Basado en el Error (ABE), como progresión del método ya consolidado y reconocido del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Macho et al., 2021). En este caso, los errores cometidos por los usuarios serían los mitos reproducidos aceptados como verdaderos en lugar de rechazarlos por falsos. El conjunto de errores cometidos o neuromitos aceptados es concebido como conflicto cognitivo en cada usuario que pueda llegar a desencadenar un incidente crítico propiamente (Figueroa et al., 2020; Otondo et al., 2021)), que le impulse a buscar una salida/solución en sus esquemas cognitivos cerebrales, en forma de progreso y evolución, y en aprendizaje de calidad y desarrollo profesional (Contreras, 2014).

Se basa, pues, en la teoría de los incidentes críticos como episodios profesionales que viven en este caso los docentes, y que no les dejan indiferentes, sino que contrariamente impactan tanto que se erigen hitos en su desarrollo profesional (Bilbao y Monereo, 2011), de los que salen reforzados y mejorados. Nótese el título de la publicación de Almendro y Costa (2006): "Alerta roja: incidente crítico, aprendiendo de nuestros errores" (p. 1). Esta metodología ya ha sido empleada en otros sectores profesionales no docentes e incluso en otras competencias incluso docente, como es el caso de la competencia docente cultural (Ramos et al., 2011) o digital (Padilla et al., 2020).

Ello es posible puesto que al acceder a la plataforma se parte de una autoevaluación inicial individual sobre la reproducción de neuromitos por cada usuario. Es decir, parte de la escala ALFANED que emite un informe de resultados sobre su apego a neuromitos, para ofrecer, a continuación y en función de su resultado, la visualización de vídeos o lectura de textos (<https://neuroeducate.ugr.es/pildoras-formativas/>), contemplados como píldoras o vacunas formativas para desmitificar y superar los neuromitos reproducidos con los hallazgos científicos correctos. Finalmente, la plataforma ofrece una nueva oportunidad de evaluación para verificar el progreso obtenido del "curso" o "programa formativo" ofrecido. En suma, como se presenta en la figura 3 se pretende partir de la auto-identificación individual de errores (neuromitos), con el propósito de que el informe de resultados provoque un incidente crítico profesional que requiera una resolución que impulse el desarrollo profesional docente de cada usuario.

Figura 3: Algoritmo pedagógico de la e-formación a través de la plataforma *neuroeducate*



Fuente: elaboración propia

Termina el "curso" con un conjunto interactivo de *tips neuroeducativos* interesantes que todo usuario puede leer y puntuar para su contemplación en el ranking de *top 10 tips neuroeducativos*, e incluso podrá interactuar proponiendo alguno más para su incorporación. También, por supuesto, con una valoración de la plataforma para la mejora constante de la misma y la posibilidad de contactar vía formulario electrónico con el equipo responsable.

La labor anterior se complementa con otro producto creado, denominado Observatorio Iberoamericano de Neuroeducación Superior (ONSI) NeurObseva (<https://neuroobserva.ugr.es/>). Pretende velar y estimular la implantación de la Neuroeducación en este caso en el ámbito de enseñanza superior, trasladando directrices prácticas sobre Neuroeducación, Neuropedagogía, Neuroenseñanza, neurodiversidad y superación de neuromitos con nociones básicas preliminares sobre Neurociencia y Neuroaprendizaje. Se apuesta por la metodología del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como transmetodología innovadora para garantizar la accesibilidad al aprendizaje para todo el estudiantado. Todo lo anterior se va a garantizar mediante investigación de necesidades y prácticas verificadas y apoyo formativo y colaborativo para su implantación en programas e instituciones a través de la Red de Investigación Iberoamericana de Neuroeducación y DUA NeuroDUA (<https://aiup.org/es/redes-de-investigacion/relacion-redes>).

## **A MODO DE CONCLUSIÓN**

La Neurociencia es una ciencia consolidada en avance constante, desde su inicio como disciplina moderna. De ella han surgido otras disciplinas, en su aplicación a campos específicos, y con ellas algunas pseudociencias. Entre las primeras, y con gran auge y prospectiva, se encuentra la Neuroeducación, concebida como enriquecimiento de la Educación con los avances de las Neurociencias en su aplicación al proceso de enseñanza-aprendizaje. Fruto de su gran relevancia, impacto y expectativas puestas en ella, así como de la precipitación y falta de interdisciplinaridad y comunicación efectiva entre científicos, se han “colado” un conjunto de imprecisiones, sesgos y falacias sobre el cerebro, su desarrollo, ejecución y aprendizaje, que han tomado la denominación de neuromitos. Existe consenso, incluso entre profesionales de organismos internacionales, en que suponen una verdadera amenaza para el buen quehacer docente. Al punto de que han sido advertidos por la OCDE, desde 2002, e investigados sin cesar desde esa fecha igualmente, aunque fueron identificados tres quinquenios antes.

Se han propuesto medidas para su superación, como la colaboración entre profesionales de los campos de la Neurociencia y la Educación, la comunicación eficaz entre ellos por canales fidedignos, la difusión de avances cerebrales de forma inteligible para audiencia profana en la Neurociencia y hasta la creación de la figura del neuroeducador en centros educativos. No obstante, una de las vías más plausible es la formación permanente de docentes e inicial de los futuros docentes no solo en Neuroeducación sino en la superación propia de neuromitos. A este loable objetivo contribuye este artículo, con la presentación de una plataforma e-formativa *neuroedúcate* para la erradicación de neuromitos con la explicación de su impresión u equivoco acompañada para su refutación de hallazgos científicos correctos, por tanto, también contribuye, a la par, a la alfabetización neuroeducativa.

Basándose en el método del Aprendizaje Basado en el Error (ABE), se pretende que el seguimiento de las propuestas de la plataforma *neuroedúcate* constituya un verdadero episodio o incidente crítico para los docentes usuarios que afecte a su identidad y desarrollo profesional. Con tal propósito, se ofrece, primero la auto-cumplimentación inicial de la escala ALFANED de identificación de 69 neuromitos, que ofrece un informe individualizado de los errores cometidos o neuromitos reconocidos. A continuación, se invita a la lectura o visualización de contenido sobre los neuromitos reproducidos y su hallazgo científico correcto. Por último, se permite una nueva autoevaluación final de reproducción de neuromitos, con el deseo de que los errores/neuromitos desaparezcan o se reduzcan al punto de ser testimoniales.

Es deseable y muy recomendable que se siga luchando contra estos neuromitos, a través de distintas acciones como las que se presentan en esta ocasión: píldoras, cápsulas o vacunas (in)formativas, en forma de textos y videos cortos, así como con otras acciones no solo formativas sino también preventivas. En este último sentido, no cabe luchar solo contra los neuromitos existentes sino también contra los nuevos que puedan surgir, habida cuenta de que desde finales del siglo pasado han venido surgiendo nuevos mitos hasta la actualidad. Y tanto para los clásicos como para los más modernos no se han establecido mecanismos para su superación y desapego. Es urgente su identificación y superación, transformándolos en los esquemas conceptuales de nuestros docentes en formación y en ejercicio en la adecuada alfabetización neuroeducativa, basada en Neurociencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCAIDE, M.J., BALLESTA-CLAVER, J., RODRÍGUEZ FUENTES, A. Y TRUJILLO, J.M. (2025). "Competencia docente universitaria en Neuroeducación y Diseño Universal de Aprendizaje, mediante una escala adaptada". *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)*, 28 (2), 43–61. <https://doi.org/10.6018/reifop.661681>
- ALMENDRO, C., Y COSTA, A. (2006). "Alerta roja: el incidente crítico, aprendiendo de nuestros errores". *Tribuna Docente*, 8(4), pp. 1-8.
- ANDERMANN, F. (2000). "Herbert Henri Jasper 1906-1999: an appreciation and tribute to a founder of modern neuroscience". *Epilepsia*, 41(1), pp. 113-120. [10.1111/j.1528-1157.2000.tb01515.x](https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.2000.tb01515.x)
- BALLESTA-CLAVER, J., GÓMEZ, I. A. Y AYLLÓN, M. F. (2024a). "El paradigma innovador de la neuroeducación". En: A. Rodríguez (Ed.), *¿Ciencia o ficción en la Neuroeducación? Estudio sobre neuromitos docentes* (pp. 21-39). Pirámide. Madrid.
- BALLESTA-CLAVER, J., SOSA, I., PÉREZ, I. A. G., Y AYLLÓN, M. F. (2024b). "Propuesta neuroeducativa para un aprendizaje tecno-activo de la enseñanza de las ciencias: un cambio universitario necesario". *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(3), pp. 35-50. <https://doi.org/10.6018/reifop.614881>
- BENTIVOGLIO, M., JONES, E. G., MAZZARELLO, P., RIBAK, C. E., SHEPHERD, G. M. Y SWANSON, L. W. (2011). "Erratum to "Camillo Golgi and modern neuroscience". *Brain Research Reviews*, 67(1-2), p. 356. <https://doi.org/10.1016/J.BRAINRESREV.2011.02.003>
- BILBAO, G., Y MONEREO, C. (2011). "Identificación de incidentes críticos en maestros en ejercicio: propuestas para la formación permanente". *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), pp. 135-151.
- BLAKEMORE, S. J., & FRITH, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Booket, Madrid.
- BRUER, J.T. (1997). "Education and the Brain: A Bridge Too Far". *Educational Researcher*, 26(8), pp. 4-16.
- BRUER, J.T. (2016). "Neuroeducación: un panorama desde el puente". *Propuesta educativa*, (46), pp. 14-25.
- BURN, S. J. (2015). "Neuroscience and Modern Fiction". *MFS Modern Fiction Studies*, 61(2), pp. 209-225. <https://doi.org/10.1353/MFS.2015.0018>
- CAREAGA, M., MONTES, M. R., & PERALTA, L. (2020). "Neuroeducación: Una perspectiva innovadora para la enseñanza y el aprendizaje". *Revista Electrónica Educare*, 24(2), pp. 1-16. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.17>
- CONTRERAS, C. (2014). "El desarrollo docente del formador de profesores: Una propuesta orientada hacia el análisis de incidentes críticos auténticos". *Estudios Pedagógicos*, 40, pp. 49-69. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200004>
- CORREDOR, K. Y CARDENAS, F. P. (2017). "Neuro-«lo que sea»: inicio y auge de una pseudociencia para el siglo XXI". *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(2), pp. 89-90. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2017.04.001>
- DEKKER, S., LEE, N. C., HOWARD-JONES, P. Y JOLLES, J. (2012). "Neuromyths in education: prevalence and predictors of misconceptions among teachers". *Frontiers Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>

- FIGUEROA-CÉSPEDES, I., SEPÚLVEDA-GUAJARDO, G., SOTO-CÁRCAMO, J., Y YÁÑEZ-URBINA, C. (2020). "Coenseñanza entre docentes de educación general básica y educadoras diferenciales: incidentes críticos de la práctica colaborativa en programas de integración educativa". *Pensamiento educativo*, 57(1), pp. 1-15. <http://dx.doi.org/10.7764/pel.57.1.2020.1>
- FLECHA, R. (2017). "Neurociencia y educación, sin neuroedumitos". *Innovamos. Revista de Divulgación Educativa*. <https://revistainnovamos.com/2017/05/22/neurociencia-y-educacion-sin-neuroedumitos/>
- GARCÍA, M. A., PUENTE, P., RODRIGUEZ-CANO, S., DELGADO, V. y AUSÍN, V. (2024). Resultados obtenidos sobre la persistencia de neuromitos entre estudiantes para docentes de la Universidad de Burgos. En: En Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos* (189-200). Pirámide. Madrid.
- GONZÁLEZ, M. y CASILLAS, S. (2024): Neuromitos en educación: desvelando las creencias erróneas de los pedagogos en formación de la Universidad de Salamanca. En: Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos* (189-200). Pirámide. Madrid.
- HEPP, K. (2020). "Space, Time, Categories, Mechanics, and Consciousness: On Kant and Neuroscience". *Journal of Statistical Physics*, 180(1-6), pp. 896-909. <https://doi.org/10.1007/S10955-020-02551-X/METRICS>
- HERCULANO-HOUZEL, S. (2002). "Do you know your brain? A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain". *The Neuroscientist*, 8(2), 98-110. <http://dx.doi.org/10.1177/107385840200800206>
- HERNÁNDEZ, A., y DE BARROS, C. (2021). "Inclusión, atención a la diversidad y Neuroeducación en Educación Física". *Retos*, 41, pp. 555-561. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.86070>
- IVANOVIC-ZUVIC, F. (2004). "Consideraciones epistemológicas sobre la medicina y las enfermedades mentales en la antigua Grecia". *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 42(3). <https://doi.org/10.4067/S0717-92272004000300002>
- KANDEL, E. (1982). "The origins of modern neuroscience". *Annual review of neuroscience*, 5, pp. 299-303. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.NE.05.030182.001503/CITE/REFWORKS>
- MACHO-GONZÁLEZ, A., BASTIDA, S., SARRIÁ, B., SÁNCHEZ, F. J. (2020). "Aprendizaje basado en errores. Una propuesta como nueva estrategia didáctica". *JONNPR*, 6(8), pp. 1049-1063. 10.19230/jonnpr.4146
- MARTÍNEZ, R., FIERRO, B. M., MONDÉJAR, J. J., VÁZQUEZ, D., HERNÁNDEZ, T. B., LLOPIZ, K. Y RODRÍGUEZ, E. (2024). ¿Cómo aprecian los estudiantes para docentes los neuromitos? Un estudio en tres universidades cubanas. En: Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos* (189-200). Pirámide. Madrid.
- MORA, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. Madrid
- MORA, F. (2022). *Neruoeducador. Una nueva profesión*. Alianza Editorial. Madrid.
- MORA, F. (2024). *Un paseo didáctico por la neuroeducación*. Alianza Editorial. Madrid.
- NAVARRETE, A.Y. Y RODRÍGUEZ, A. (2024). "Escala sobre Análisis de Neuromitos Docentes Actuales (ANDA): Un nuevo estándar en la investigación neuroeducativa". *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)*, 27(3), 105-118. <https://doi.org/10.6018/reifop.614231>
- NIETO, J. M. (2011). *Neurodidáctica*. CCS. Barcelona.
- NIEVES, I. L. (2024). "La Neuroeducación en la Práctica Pedagógica: Una Revisión Sistemática". *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 8(2), pp. 6065-6085. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.11023](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11023)

- NOURI, A. (2024). "Exploring Educational Neuroscience as a Professional Practice". *Journal of Neuroeducation*, 5(1), pp. 116-123.
- OTONDO, M., MAYOR, C., y HERNÁNDEZ, E. (2021). "Análisis de los incidentes críticos de la identidad profesional docente del profesorado principiante de educación especial". *Formación Universitaria*, 14(4), pp. 25-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400025>
- PADILLA-HERNÁNDEZ, A. L., GÁMIZ-SÁNCHEZ, V. M., Y ROMERO-LÓPEZ, M. A. (2020). "Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: Incidentes críticos a partir de relatos de vida". *Educar*, 56(1), pp. 109-127. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1088>
- PÉREZ, A. B., RODRÍGUEZ, A. Y GALLARDO, C. P. (2024). Resultados sobre el estudio del respaldo a neuromitos entre docentes en formación de la Universidad de Granada. En: A. Rodríguez (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos* (119-132). Pirámide. Madrid.
- RACIONERO, S. (2020): "Con evidencias, sin neuromitos ni adaptación". *Dossier Graó*, 5, pp. 110-110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7272690>
- RACIONERO, S., Flecha, R., Carbonell, S., & Rodríguez, A. (2023). "Neuroedumyhts: A Contribution from Socioneuroscience to the Right to Education for All". *Qualitative Research in Education*, 12(1), pp. 1-24. <http://dx.doi.org/10.17583/qre.10795>
- RAMOS, I., MAYA, I., y HOLGADO, D. (2011). "Entrenando la competencia cultural a través del análisis de incidentes críticos". *Psicología y Psicopedagogía*, 25(1), pp. 50-76.
- RIBAS, G.C. (2018). *Applied Cranial-Cerebral Anatomy: Brain Architecture and Anatomically Oriented Microneurosurgery*. Cambridge.
- RODRÍGUEZ, A. (2024a). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos docentes*. Pirámide. Madrid.
- RODRÍGUEZ, A. (2024b). "Neuroeducación, un desafío ante los retos educativos del siglo XXI. Entrevistado por: Juan J. Mondéjar Rodríguez", *Retos XXI*, 8, pp. 1-11
- RODRÍGUEZ, A., MONDÉJAR, J. J., FIERRO, B. M., & GALLARDO, C. D. P. (2024a). "Instrumentos de medición de neuromitos docentes para su empleo en Cuba y España". *Universidad & Sociedad*, 16(1), pp. 235-245. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4323>
- RODRÍGUEZ, A., NAVARRETE, A. Y. Y LÓPEZ, A. M. (2024a). "Resultados obtenidos sobre la reproducción de neuromitos entre docentes en formación de varias universidades de Costa Rica". En Rodríguez, A. (coord.) (2024). *¿Ciencia o ficción en la neuroeducación? Estudio sobre neuromitos* (189-200). Pirámide. Madrid.
- SOLÓRZANO, W. L., RODRÍGUEZ, A., GARCÍA, R. Y MAR. O. (2024). "La neuroeducación en la formación docente". *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 4(1), pp. 24-36. <https://soeici.org/index.php/alcon/article/view/63/123>
- SOUSA, D. (2018): *El cerebro reconectado*. Biblioteca de Innovación Educativa, SM, Madrid.
- TOKUHAMA-ESPINOSA, T. (2011). *The scientifically substantiated art of teaching: A study in the development of standards in the new academic field of mind, brain, and education science*. Tesis Doctoral. Capella University.
- TORRIJOS-MUELAS M., GONZÁLEZ-VÍLLORA S. Y 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>
- VÁLDES, H. (comp.) (2020). *Introducción a la Neurodidáctica*. Editorial Universidad Terra. Iquique.

## BIODATA

**Antonio RODRÍGUEZ FUENTES:** Ldo. En Filosofía y Ciencias de la Educación (1998) y Dr. en Pedagogía (2002). Profesor Titular de la Universidad de Granada (España) (desde 1999), acreditado para Catedrático de Universidad (2024), director del Grupo Investigación en Comunicación Educativa del gobierno español (2022) y secretario del Dpto. de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada (2019). Coordinador general de la red iberoamericana de investigadores sobre Neuroeducación y Diseño Universal para el Aprendizaje (Neuro-DUA). Además, profesor invitado en máster y programas de doctorado con nombramiento en las Universidades españolas (Huelva, desde 2015, y Les Isles Balears, desde 2020), europeas (Catania, Italia, desde 2024) e internacionales (Tabasco, México, desde 2019, y Marta Abreu, Cuba, desde 2020). Autor de más de una veintena de libros, más de una centena de capítulos de libro, y casi dos centenas de artículos en diversas revistas científicas internacionales y de impacto.

**Isarel SOSA MEDRANO:** Licenciada en Educación Primaria, especialidad Atención a la Diversidad e investigadora de la transdisciplina Neuroeducación, aplicando TIC y pautas del DUA. En el año 2023 obtuvo una competitiva beca de Colaboración por el Ministerio en la Universidad de Granada en el grupo de Investigación ICE, desarrollando y colaborando la plataforma formativa <https://neuroeducate.ugr.es/>, que busca derribar los mitos extendidos acerca del cerebro. Actualmente disfruta de también competitiva beca de iniciación a la investigación para estudiantes de Máster asociada al proyecto Laboratorio de inclusión educativa, DiverInclusión, auspiciado por el XXXII Programa de Apoyo a la Docencia Práctica el Vicerrectorado de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado. Su publicación más relevante y reciente es "Propuesta neuroeducativa para un aprendizaje tecno-activo de la enseñanza de las ciencias: un cambio universitario necesario", en la prestigiosa *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.

**Tamara Beatriz HERNÁNDEZ ORTEGA:** Doctora en Ciencias Pedagógicas. Master en Ciencias de la Educación y Profesora Titular de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba. Miembro de la Red Iberoamericana de investigadores sobre Neuroeducación y Diseño Universal de Aprendizaje, donde actúa como miembro de su Junta directiva, así como de la IV Red académica Asociativa Global. Integrante del proyecto internacional Laboratorio de neurodiversidad e inclusión educativa. Sus principales líneas de investigación: neurodiversidad, neurodivergencia e inclusión educativa y el desarrollo del lenguaje, la comunicación humana y sus alteraciones. Postdoctoral en la Universidad de Granada, en cuyo seno ha participado en actividades formativas y de investigación, concretamente, en el grupo de Investigación en Comunicación Educativa (ICE). Resalta su coautoría en el libro "¿Ciencia o ficción en la Neuroeducación? Estudio sobre neuromitos docentes, de la prestigiosa editorial *Pirámide*.