

**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,  
Volumen 8, Número 5.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5)

# **NEUROEDUCACIÓN APLICADA A LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**NEUROEDUCATION APPLIED TO MATHEMATICS IN  
SECONDARY EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW**

**Diana Isabel Chéquer Bajaña**  
Universidad Estatal de Milagro - Ecuador



DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14627](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14627)

## Neuroeducación aplicada a las matemáticas en educación secundaria: una revisión sistemática

Diana Isabel Chéquer Bajaña<sup>1</sup>

[dchequerb@unemi.edu.ec](mailto:dchequerb@unemi.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-3309-3456>

Universidad Estatal de Milagro

Ecuador

### RESUMEN

La neuroeducación es un nuevo concepto creado en la investigación educativa que impulsa mejoras en la práctica formativa, implica no sólo maximizar el potencial de los estudiantes a través del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino también comprender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje. El objetivo central del estudio fue analizar el impacto de la neuroeducación aplicada en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, siendo uno de los niveles educativos que conlleva mayor problemática para desarrollo de la asignatura. La metodología aplicada fue una revisión sistemática literaria en la base de datos de SCOPUS, utilizando palabras claves y criterios de búsqueda para un mejor análisis de la información, este estudio nos lleva a la conclusión de utilizar la neuroeducación, incluidas nuevas estrategias educativas que estimulen el aprendizaje en el cerebro con prácticas pedagógicas significativas.

**Palabras clave:** neuroeducación, educación secundaria, matemática, pedagogía

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [dchequerb@unemi.edu.ec](mailto:dchequerb@unemi.edu.ec)



# Neuroeducation applied to mathematics in secondary education: a systematic review

## ABSTRACT

Neuroeducation is a new concept created in educational research that drives improvements in educational practice, it involves not only maximizing the potential of students through the teaching and learning process, but also understanding how the brain works during learning. The main objective of the study was to analyze the impact of neuroeducation applied to the teaching of mathematics in secondary education, being one of the educational levels with the greatest problems for the development of the subject. The methodology applied was a systematic literature review in the SCOPUS database, using keywords and search criteria for a better analysis of the information, this study leads us to the conclusion of using neuroeducation, including new educational strategies that stimulate learning in the brain with meaningful pedagogical practices.

**Keywords:** neuroeducation, secondary education, mathematics, pedagogy

*Artículo recibido 10 septiembre 2024  
Aceptado para publicación: 12 octubre 2024*



## INTRODUCCIÓN

La neuroeducación es un campo emergente que explora la intersección entre la neurociencia y la educación, ha generado un creciente interés en las últimas décadas. Al desvelar los mecanismos cerebrales subyacentes al aprendizaje, esta disciplina ofrece una nueva perspectiva para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, el presente estudio se centra en analizar el impacto de la neuroeducación en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en el nivel secundario, donde las dificultades en esta área son especialmente notorias.

Diversas investigaciones han demostrado que el cerebro es un órgano plástico y moldeable, capaz de adaptarse y cambiar a lo largo de la vida en respuesta a las experiencias de aprendizaje (Salvador, s. f., 2022). La neuroeducación busca aprovechar este potencial al diseñar estrategias pedagógicas que se alineen con los principios de la neurociencia cognitiva. Sin embargo, a pesar del creciente interés en este campo, aún existen lagunas en la investigación sobre la aplicación de la neuroeducación en contextos educativos específicos, como la enseñanza de las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria enfrenta numerosos desafíos, desde la ansiedad matemática hasta la desmotivación de los estudiantes. En este contexto, la neuroeducación emerge como una disciplina clave que busca comprender los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje. (Ricoy et al., 2018)

Como señala Fernández (2010), comprender cómo el cerebro aprende matemáticas es fundamental para desarrollar intervenciones educativas más efectivas. La adquisición de habilidades matemáticas implica una serie de procesos cognitivos complejos, como la memoria de trabajo, la atención, el razonamiento espacial y la resolución de problemas. Al identificar los mecanismos neurales involucrados en estos procesos, es posible diseñar actividades de aprendizaje que promuevan un desarrollo óptimo de las competencias matemáticas.

Cuando los educadores utilizan un enfoque basado en la neuroeducación, pueden diseñar mejores experiencias de aprendizaje que coincidan con el funcionamiento natural del cerebro. Esto no sólo mejora



la comprensión de conceptos matemáticos complejos, sino que también fomenta un entorno de aprendizaje más inclusivo y atractivo. (Gallego, 2017).

El objetivo principal de esta revisión sistemática es explorar la literatura científica que investiga la aplicación de los principios de la neuroeducación en la enseñanza de las matemáticas a nivel secundario. A través de una búsqueda exhaustiva en la base de datos Scopus, donde se identificarán las principales tendencias, desafíos y oportunidades en este campo.

## **METODOLOGÍA**

La metodología aplicada en el presente trabajo es cualitativa, a través de una revisión sistemática de búsqueda exhaustiva de artículos científicos relevantes, enfocándose en la neuroeducación aplicada a la matemática y en los niveles de la educación secundaria. Se utilizó la base de datos Scopus como fuente científica y evidencia de calidad, donde se obtuvo la información seleccionada para la investigación a través de esta cadena de búsqueda: ( TITLE-ABS-KEY ( "Neuroeducation" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Neurodidáctica" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "mathematics" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "learning" ) ) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Education" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Neuroeducation" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Teaching" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Mathematics" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "High School Student" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "High School" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBSTAGE , "final" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTSRCTITLE , "Education Sciences" ) OR LIMIT-TO ( EXACTSRCTITLE , "Journal Of Technology And Science Education" ) OR LIMIT-TO ( EXACTSRCTITLE , "Educational Research" ) OR LIMIT-TO ( EXACTSRCTITLE , "Frontiers In Human Neuroscience" ) ) )

### **Estrategia de búsqueda y fuentes de información**

Scopus se utilizó como fuente de información para la búsqueda de artículos relacionados con la temática abordada, que se inició la palabra clave Neuroeducación, sin embargo, no reflejó resultados favorables, ya que es una temática limitada, se procedió a utilizar el sinónimo Neurodidáctica utilizando el conector lógico



OR para obtener resultados favorables, conjuntamente, se utilizaron los campos Article, Abstrac, Keywords y se emplearon las palabras claves: "mathematics", "learning". Consecuentemente, la búsqueda seleccionó 164 documentos, 123 en inglés, 34 en español, 8 en francés, 2 en alemán, 2 en francés.

### Selección de estudios y criterios de elegibilidad

Clasificar los criterios para obtener un resultado más detallado es un paso esencial en cualquier análisis o proceso de toma de decisiones, esto permite centrarse en la información más precisa y pertinente, no solo mejora la claridad y la calidad del resultado final, sino que también optimiza el uso de recursos. En este contexto, la Tabla 1 muestra los criterios seleccionados para la revisión sistemática, que se detalla a continuación:

**Tabla 1.** Criterios seleccionados para la revisión sistemática

No	Criterios aplicados en la revisión sistemática
1	La fecha de publicación se establece desde el año 2017 a 2024 para la revisión.
3	El tipo de documento limitado a artículos
4	Las Revistas y medios corresponde a Educación, Neurociencia, Investigación y Tecnología
4	Las palabras clave se vinculan a las variables del estudio.
5	El idioma del estudio corresponde a los admitidos para la revisión en el Ingles
6	Los artículos seleccionados tienen una versión completa de acceso abierto (open access)
7	La investigación evidencia resultados o indicadores cualitativo

Elaboración propia, 2024

Después de aplicar los criterios de búsqueda y limitaciones mencionados, se obtuvo 10 artículos, lo cual permite realizar el análisis profundo de la literatura y del tema de investigación. Asimismo, se tabuló y organizó la información como se muestra en la tabla 2.



**Tabla 2.** Muestra de artículos seleccionados

Nº	Autores	Título de la investigación
1	Procopio et al. (2024)	Neuroscience-Based Information and Communication Technologies Development in Elementary School Mathematics through Games: A Case Study Evaluation
2	Rakhmetova et al. (2024)	The use of elements of neuropedagogy in the creation of virtual simulators for in-depth study of chemistry in higher education
3	Peregrina Nievas & Gallardo-Montes. (2023)	The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia
4	Delgado-Sánchez et al. (2023)	Visual Resources for Learning Thermodynamics: A Neuroeducation Perspective
5	Fragkaki et al. (2022)	Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning
6	Elouafi et al. (2021)	Progress report in neuroscience and education: Experiment of four neuropedagogical methods
7	Brick et al. (2021)	Training-of-Trainers Neuroscience and Mental Health Teacher Education in Liberia Improves Self-Reported Support for Students
8	Brick et al. (2021)	Tiered Neuroscience and Mental Health Professional Development in Liberia Improves Teacher Self-Efficacy, Self-Responsibility, and Motivation
9	Anderson et al. (2018)	A reinforcement-based learning paradigm increases anatomical learning and retention— A neuroeducation study
10	Ravet & Williams. (2017)	What we know now: education, neuroscience and transdisciplinary autism research

Elaboración propia, 2024

El compendio de investigaciones presentadas en la tabla 2, abarcan múltiples dimensiones sobre la Neuroeducación y la educación. La investigación de **Procopio et al. (2024)**, titulada “*Neuroscience-Based Information and Communication Technologies Development in Elementary School Mathematics through Games: A Case Study Evaluation*” destaca la necesidad de integrar aún más la neuropedagogía en la formación docente. Esto mejorará enormemente la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el aula.



Por otro lado, el estudio de **Rakhmetova et al. (2024)**, “*The use of elements of neuropedagogy in the creation of virtual simulators for in-depth study of chemistry in higher education*”, los resultados resaltan el impacto positivo que la neuropedagogía tiene en las actitudes de aprendizaje, las capacidades cognitivas y el desarrollo de habilidades de los estudiantes, especialmente en áreas como el pensamiento crítico, las habilidades analíticas y las habilidades sociales.

En el ámbito educativo, **Peregrina Nieves & Gallardo-Montes. (2023b)**, “*The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia Visual Resources for Learning Thermodynamics: A Neuroeducation Perspective*”, indica que la neuroeducación ofrece estrategias para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje, por ello es importante conocer cómo se aborda la educación en diversos centros de enseñanza.

Por otra parte, **Delgado-Sanchez et al. (2023)**, “*Visual Resources for Learning Thermodynamics: A Neuroeducation Perspective*”, en su estudio demuestra, que el aprendizaje mediante mapas mentales es una herramienta valiosa para superar los desafíos que plantea la enseñanza de la física. Al fomentar la visualización, la conexión de ideas y la participación activa de los estudiantes; esta metodología contribuye a un aprendizaje más profundo y significativo.

El estudio de **Fragkaki et al.(2022)**, “*Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning*”, enfatiza la importancia de la neurociencia para mejorar la calidad de la educación superior. Sin embargo, también revela la necesidad de una mayor formación y apoyo a los docentes para que puedan aplicar estos conocimientos en el aula.

**Elouafi et al. (2021)**, “*Progress report in neuroscience and education: Experiment of four neuropedagogical methods*”, proporciona evidencia empírica de que la incorporación de métodos neuropedagógicos en el aula puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados obtenidos sugieren que la neuroeducación es una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la educación.

**Brick et al. (2021b)**, “*Training-of-Trainers Neuroscience and Mental Health Teacher Education in Liberia Improves Self-Reported Support for Students*”, este estudio muestra que incorporar la neurociencia en la



formación docente puede ser una estrategia eficaz para promover la salud mental y mejorar la calidad de la educación en las escuelas. Con una comprensión más profunda de la función cerebral y las necesidades emocionales de los estudiantes; los profesores pueden crear entornos de aprendizaje más seguros y equitativos.

Al mismo tiempo **Brick et al. (2021a)**, “*Tiered Neuroscience and Mental Health Professional Development in Liberia Improves Teacher Self-Efficacy, Self-Responsibility, and Motivation*”, manifiesta que la formación en neurociencia tiene un impacto positivo en las competencias afectivas y motivacionales de los profesores; al percibir cómo aprenden los estudiantes, los docentes pueden desarrollar prácticas más efectivas y mejorar la calidad de la educación.

Asimismo, **Anderson et al. (2018)**, “*A reinforcement-based learning paradigm increases anatomical learning and retention—A neuroeducation study*”, en su estudio demuestra que combinar métodos de enseñanza innovadores con herramientas tecnológicas puede mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados obtenidos aportan nuevas perspectivas a la investigación neuroeducativa y a la mejora de la calidad de la educación en general.

Finalmente, **Ravet & Williams. (2017)**, “*What we know now: education, neuroscience and transdisciplinary autism research*”, destaca la importancia de la investigación neuroeducativa, pero también enfatiza los desafíos y complejidades de este campo. Los autores sugieren que los enfoques interdisciplinarios, junto con el desarrollo de nuevas herramientas conceptuales, podrían ayudar a avanzar en la investigación en esta área y mejorar nuestra comprensión de cómo aprendemos.

Todos estos estudios resaltan la importancia del estudio de la neuroeducación, así también la complejidad que se puede presentar y que requiere una mayor colaboración entre disciplinas, además es necesario desarrollar herramientas conceptuales y metodológicas para enfrentar los desafíos de las asignaturas complejas como la Física y las Matemáticas.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

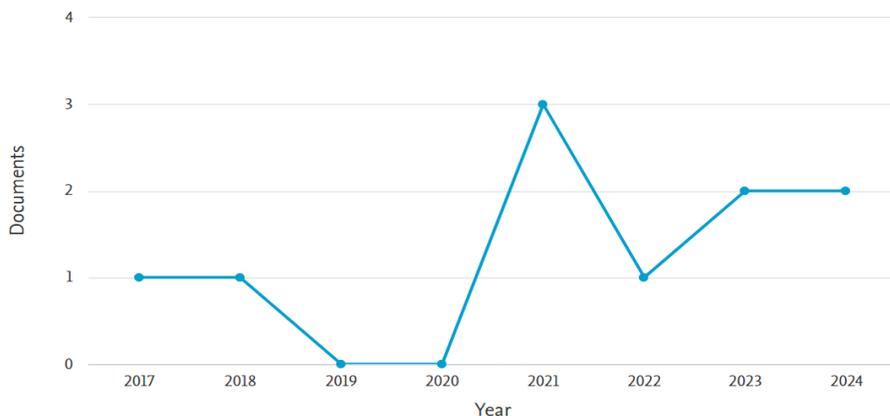
Los resultados de la revisión sistemática sobre Neuroeducación y Matemática determina que desde el 2017 y 2014 ha aumentado parcialmente, como podemos observar en la figura 1, la producción de documentos



no ha sido constante a lo largo de los años, mostrando fluctuaciones considerables, en el año 2021 destaca por presentar el mayor número de documentos producidos, con un pico de 3, luego se observa una disminución en la producción de documentos en 2022, seguida de una recuperación en 2023 y 2024, estabilizándose en 2 documentos por año.

### Gráfica 1. Documentos realizados por año

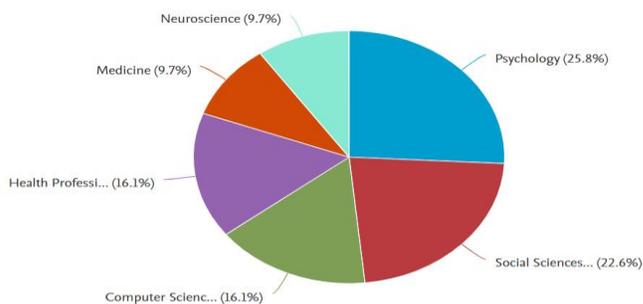
Documents by year



En la gráfica 2, se observa la distribución porcentual de artículos científicos por área temática, El área de Psicología destaca como la que concentra el mayor porcentaje de artículos científicos, con un 25.8%. Esto sugiere un gran interés y producción de investigación en este campo, el área de Ciencias Sociales (22.6%) y las Profesiones de la Salud (16.1%) ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente, indicando una significativa producción de investigación en estas áreas, las áreas de Neurociencia, Medicina y Ciencias de la Computación presentan porcentajes similares, alrededor del 10%. Esto sugiere un interés más equitativo en estas disciplinas en comparación con Psicología y Ciencias Sociales.

### Gráfica 2. Documentos por áreas

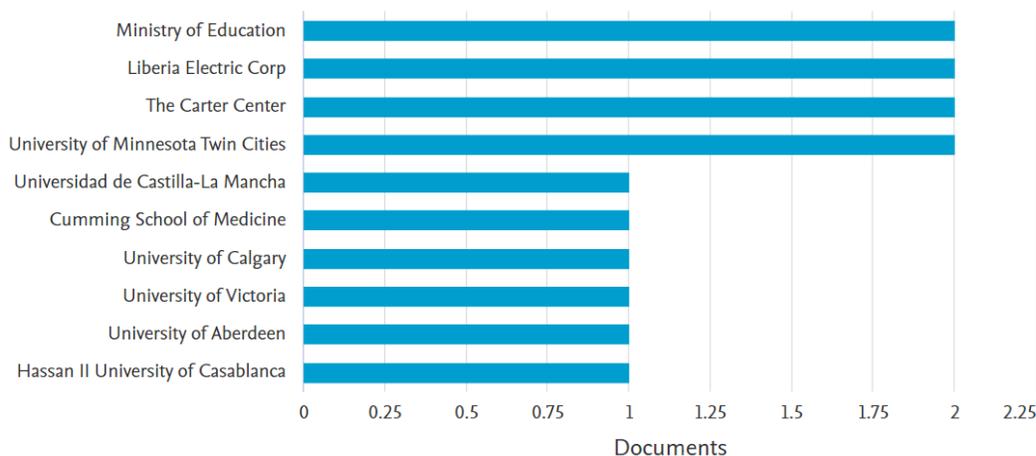
Documents by subject area



Así también en la gráfica 3, muestra el número de artículos asociados con diferentes instituciones o afiliaciones, hasta un total de 15. Las instituciones están listadas en el eje vertical, el número de artículos en el eje horizontal. Se puede observar el porcentaje más elevado en afiliaciones con el Ministerio de educación, al mismo tiempo Liberia Electric Corp, The Carter Center con 2 documentos, situándose de forma similar en cuanto a la cantidad. La diferencia entre la universidad con más documentos y las otras instituciones es significativa, lo que podría indicar una mayor actividad o productividad en esa institución en particular.

**Gráfica 3. Documentos por afiliación**  
Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations.

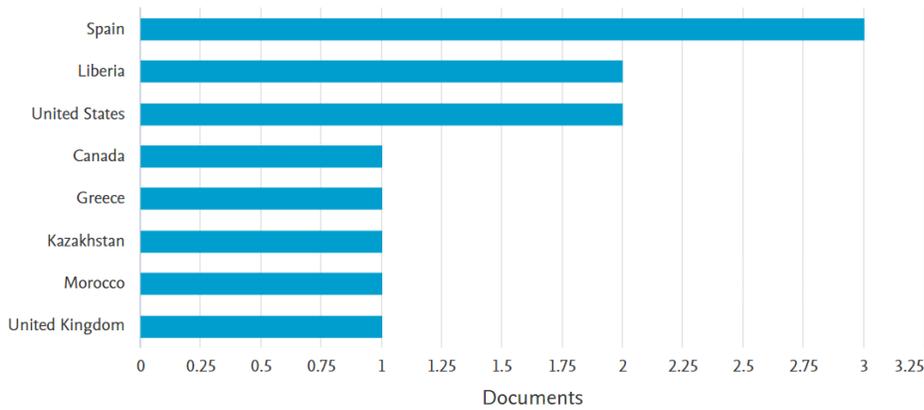


En la gráfica 4, se observa la comparativa en cuanto a la cantidad de documentos producidos en varios países desde la revisión sistemática de SCOPUS. Cada barra representa un país y su longitud indica el número de documentos generados. España destaca significativamente como el país con la mayor cantidad de documentos, superando considerablemente a los demás, Estados Unidos, Liberia, Reino Unido y Canadá forman un grupo intermedio, con una cantidad de documentos notablemente menor que España, pero superior al resto; Grecia, Kazajistán y Marruecos se ubican en el grupo con menor cantidad de documentos representados en el gráfico. Desde este punto de vista las investigaciones en el área temática analizada, se ejecutan con mayor porcentaje en países europeos.

#### Gráfica 4. Documentos por publicados por país

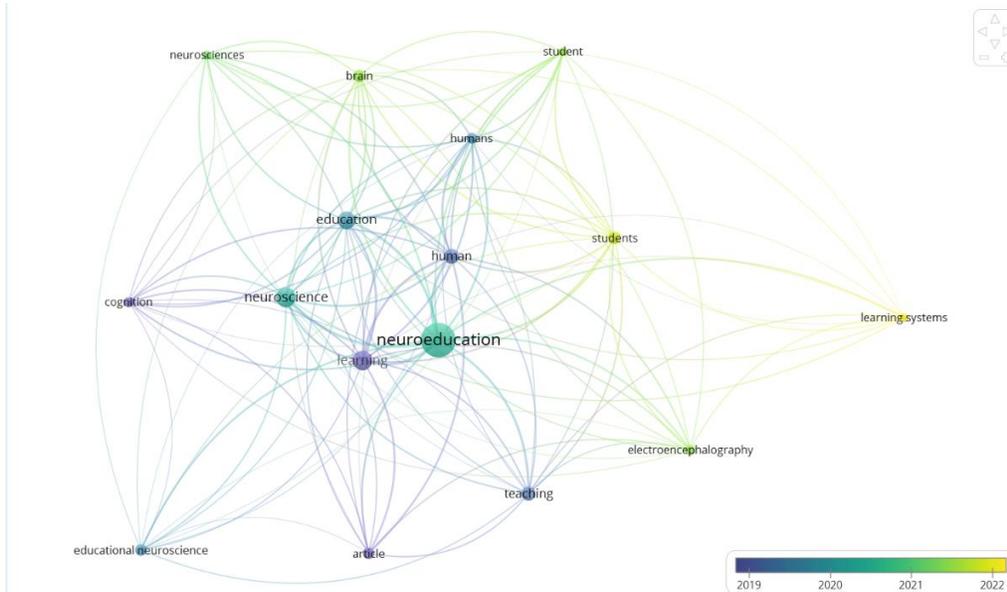
Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



En la gráfica 5, se presenta un mapa de palabras claves dinámico, que no solo muestra la frecuencia de términos relacionados con la neuroeducación, sino también su evolución en el tiempo (de 2019 a 2022). Esta gráfica ofrece una perspectiva más sobre las tendencias y las relaciones entre los conceptos en este campo. Cada círculo representa una palabra clave, y el tamaño del nodo indica su frecuencia en los artículos científicos. Las líneas que conectan los nodos representan la co-ocurrencia de términos, es decir, con qué frecuencia aparecen juntos en los textos.

#### Gráfica 5. Palabras claves



La revisión sistemática presenta un panorama interesante y complejo. Los resultados obtenidos a partir de las diferentes gráficas permiten extraer una idea general en la producción de documentos desde 2017, se observan fluctuaciones significativas año a año, lo que sugiere que la investigación en este campo aún no se ha estabilizado. La investigación abarca una amplia gama de disciplinas, con un fuerte énfasis en la Psicología, Ciencias Sociales y Profesiones de la Salud. La Neurociencia, Medicina y Ciencias de la Computación también tienen una presencia notable. Existe una concentración significativa de la producción científica en ciertas instituciones, lo que sugiere la existencia de centros de investigación especializados en neuroeducación y matemáticas. España destaca como el principal productor de investigaciones en este campo, seguido por otros países europeos. El análisis de las palabras clave revela una evolución en los temas de interés, con un enfoque creciente en la personalización del aprendizaje y el uso de nuevas tecnologías.

## **CONCLUSIONES**

La neuroeducación y las matemáticas constituyen un campo de investigación en constante crecimiento. Los resultados de esta revisión sistemática muestran una creciente diversidad temática y una mayor sofisticación metodológica. Sin embargo, aún quedan muchos desafíos por abordar, como la traducción de los hallazgos de la investigación en prácticas educativas efectivas y la necesidad de estudios a largo plazo.

La investigación en neuroeducación enfrenta desafíos metodológicos únicos, como la dificultad de aislar variables en entornos educativos complejos y la necesidad de desarrollar herramientas de medición precisas. Existe una brecha entre la investigación en neuroeducación y su aplicación en el aula. Se requiere un mayor esfuerzo para traducir los hallazgos científicos en estrategias pedagógicas concretas y efectivas.

La formación inicial y continua de los docentes debe incluir conocimientos básicos sobre neurociencia y cómo aplicarlos en el aula. Es fundamental considerar los aspectos éticos de la investigación en neuroeducación, especialmente cuando se trabaja con niños y adolescentes.

La revisión sistemática revela un creciente interés en la intersección entre la neurociencia y la educación matemática. Si bien se han logrado avances significativos, aún existen desafíos importantes por superar. La investigación futura debe centrarse en realizar estudios prolongados y de mayor envergadura para establecer



relaciones causales entre los procesos cerebrales y el aprendizaje matemático, además, proporcionar la colaboración entre neurocientíficos, educadores, psicólogos y otros profesionales para abordar los complejos desafíos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, S. J., Hecker, K. G., Krigolson, O. E., & Jamniczky, H. A. (2018). A reinforcement-based learning paradigm increases anatomical learning and retention—A neuroeducation study. *Frontiers in Human Neuroscience*, *12*. Scopus. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00038>
- Brick, K., Cooper, J. L., Mason, L., Faeflen, S., Monmia, J., & Dubinsky, J. M. (2021a). Tiered Neuroscience and Mental Health Professional Development in Liberia Improves Teacher Self-Efficacy, Self-Responsibility, and Motivation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *15*. Scopus. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.664730>
- Brick, K., Cooper, J. L., Mason, L., Faeflen, S., Monmia, J., & Dubinsky, J. M. (2021b). Training-of-Trainers Neuroscience and Mental Health Teacher Education in Liberia Improves Self-Reported Support for Students. *Frontiers in Human Neuroscience*, *15*. Scopus. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.653069>
- Delgado-Sanchez, J.-M., Benítez-Temiño, B., Moreno-Tejera, S., Larrañeta, M., Silva-Pérez, M., & Lillo-Bravo, I. (2023). Visual Resources for Learning Thermodynamics: A Neuroeducation Perspective. *Education Sciences*, *13*(10). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci13101030>
- Elouafí, L., Said, L., & Talbi, M. (2021). Progress report in neuroscience and education: Experiment of four neuropedagogical methods. *Education Sciences*, *11*(8). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci11080373>
- Fernández Bravo, J. A. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, *51*(3), 1-12. <https://doi.org/10.35362/rie5131832>
- Fragkaki, M., Mystakidis, S., & Dimitropoulos, K. (2022). Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning. *Education Sciences*, *12*(10). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci12100707>



- Gallego, I. B. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 3(1), 118-135.
- Peregrina Nievas, P., & Gallardo-Montes, C. D. P. (2023a). The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia. *Education Sciences*, 13(10). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>
- Peregrina Nievas, P., & Gallardo-Montes, C. D. P. (2023b). The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education: A Content Analysis of Public Universities in Andalusia. *Education Sciences*, 13(10). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci13101006>
- Procopio, M., Fernández-César, R., Fernandes-Procopio, L., & Yáñez-Araque, B. (2024). Neuroscience-Based Information and Communication Technologies Development in Elementary School Mathematics through Games: A Case Study Evaluation. *Education Sciences*, 14(3). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci14030213>
- Rakhmetova, A. K., Meiirova, G., Balpanova, D. T., Baidullayeva, A. K., & Nurmakhanova, D. E. (2024). THE USE OF ELEMENTS OF NEUROPEDAGOGY IN THE CREATION OF VIRTUAL SIMULATORS FOR IN-DEPTH STUDY OF CHEMISTRY IN HIGHER EDUCATION. *Journal of Technology and Science Education*, 14(2), 473-483. Scopus. <https://doi.org/10.3926/jotse.2532>
- Ravet, J., & Williams, J. H. G. (2017). What we know now: Education, neuroscience and transdisciplinary autism research. *Educational Research*, 59(1), 1-16. Scopus. <https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1272429>
- Ricoy, M.-C., Couto, M. J. V. S., Ricoy, M.-C., & Couto, M. J. V. S. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Salvador, D. G. C., Ernesto Núñez Flores, Roberto Ramírez García, Julio César Romero. (s. f.). *La plasticidad cerebral nos permite cambiar y aprender a lo largo de la vida*. Ciencia UNAM. Recuperado 31 de octubre de 2024, de <https://ciencia.unam.mx/leer/1278/la-plasticidad-cerebral-nos-permite-cambiar-y-aprender-a-lo-largo-de-la-vida>

