

Aporte de la neurociencia a la educación: a partir de una revisión bibliográfica

Contribution of neuroscience to education: from a literature review

 Antenor Vásquez Muñoz^{1a}
 José Alberto Silva Siesquén^{1b}
 Humberto Iván Morales Huamán^{1c}

Fecha de recepción: 31/03/2023

Fecha de aceptación: 14/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.26495/rch.v7i1.2423>



Correspondencia: Antenor Vásquez Muñoz

antenorv@crece.uss.edu.pe

Resumen

El objetivo de la investigación fue realizar un análisis de las tendencias actuales a partir de investigaciones científicas, sobre el aporte de la neurociencia a la educación. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de la producción científica mundial en bases de datos de Scopus y Web of Science. Se utilizó una ecuación de búsqueda dando como resultado a nivel de la base de datos de Scopus un total de 229 artículos científicos y a nivel de Web of Science un total de 190 artículos científicos. Para el estudio y organización de la información se utilizó una hoja de cálculo, para la elaboración de los gráficos se empleó excel y por último VOSviewer para analizar y representar la información. Los resultados permiten afirmar que en estos últimos tiempos la producción científica sobre el aporte de la neurociencia a la educación ha crecido de una manera sostenible y exponencial. Los resultados confirman la importancia de la neurociencia en los últimos años, estos revelan los misterios del cerebro y su funcionamiento, aportando al campo pedagógico conocimientos de las bases neurales del aprendizaje, memoria, emociones y de otras funciones cerebrales que día a día son estimuladas y fortalecidas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabra claves: Bibliometría, educación, enseñanza, didáctica, pedagogía, neurociencia.

Abstract

The aim of this research was to carry out an analysis of current trends based on scientific research, on the contribution of neuroscience to education. For this, a bibliographic review of the world scientific production was carried out in the Scopus and Web of Science databases. For which, a search equation was used, resulting in a total of 229 scientific articles at the Scopus database level and at the Web of Science level a total of 190 scientific articles. For the study and organization of the information, a spreadsheet was used, for the elaboration of the graphics, Excel was used and finally VOSviewer to analyze and represent the information. The results allow us to affirm that in recent times the scientific production on the contribution of neuroscience to education has grown in a sustainable and exponential way. The results confirm the importance of neuroscience

in recent years, as they reveal the mysteries of the brain and how it works, providing the pedagogical field with knowledge of the neural bases of learning, memory, emotions and other brain functions that are stimulated and strengthened day by day by teachers in the teaching-learning process.

Keywords: Bibliometrics, education, teaching, didactics, pedagogy, neuroscience.

1. Introducción

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Actualmente, la Neurociencia Educativa genera gran atención por parte de la comunidad educativa y neurocientífica. Se puede señalar que, Zadina (2015) indica que a principios de los años 90 comenzó un movimiento en educación llamado aprendizaje basado en el cerebro que intentaba vincular la neurociencia y la educación. Sin embargo, muchos en ciencia y educación sintieron que era insostenible dar este salto. Si bien los primeros intentos de unir los campos generaron controversia, ahora se puede argumentar que la neurociencia tiene el rol de contribuir a la reforma educativa.

Por lo tanto, Aragonese, *et al.* (2021) afirman que la práctica en el campo educativo se ha caracterizado por la constante preocupación de los profesionales por mejorar las formas de enseñar y aprender. En los últimos años, esta preocupación se ha visto reflejada en un creciente interés de los docentes por aportar una base neurocientífica a las prácticas educativas. En la actualidad con el desarrollo del conocimiento en esta nueva área la neurociencia puede aportar a la educación. Estas disciplinas pueden apoyarse para una formación integral de los estudiantes. La neurociencia educativa es un campo de investigación interdisciplinario que busca comprender cómo se aprende observando los comportamientos, pensamientos, emociones y los mecanismos cerebrales (Massonnié, Thomasb, 2023).

No obstante, Choudhury, Wannyn (2022) manifiestan que en los últimos años las afirmaciones que la ciencia del desarrollo del cerebro debería contribuir en los enfoques pedagógicos influyendo en las políticas educativas. El campo emergente de la neurociencia educativa y el movimiento más amplio llamado mente, cerebro y educación; ha permitido unir la biología con la ciencia cognitiva, el desarrollo y la educación para que esta pueda basarse de manera más sólida en la investigación del aprendizaje y la enseñanza.

Las expectativas generadas por la aplicación de la investigación del cerebro a la práctica educativa han llevado a relacionar la neurociencia con la educación desde mediados de los años sesenta. Como lo indica Puerta, *et al.* (2022) cuando se desarrollan nuevos conceptos en cualquier campo científico e incluso en la educación, muchas veces se genera la idea que lo nuevo trae cambios radicales en la forma de educar y de aprender.

Por lo tanto, es fundamental entender hoy en día que la neuroeducación se ha convertido en una herramienta metodológica al servicio de la educación que logra crear ambientes sensibles para las poblaciones más vulnerables, sin importar raza, etnia, posición social. Según Calzadilla-Pérez y Carbajal (2022) indican que la neurociencia de la educación explica cómo y por qué se aprende; la creación de neuroeducadores se propuso por primera vez hace treinta años, basada en la creencia de la ciencia del cerebro. El cual, podría transformar y mejorar la práctica de los docentes dentro y fuera del aula contribuyen así a la pertinencia de la educación en un mundo cambiante y mega diverso.

De tal modo que la preparación de los docentes en saberes neurocientíficos en la actualidad es fundamental por sus aportes a la formación en neurodidáctica como ente integrador de saberes pedagógicos y disciplinares. Los investigadores De Carvalho y Villas (2018) afirman que la neurociencia debe ser incluida en la formación de los docentes permitiendo identificar las características de los estilos de enseñanza-aprendizaje para mejorar los métodos en su práctica pedagógica. En tal sentido, indican Valdivieso y Guerrero (2022) que el aprendizaje tiene su

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

basamento en la neurodidáctica con el fin de responder a sus necesidades en relación a los recursos tecnológicos; ello garantiza una educación de calidad, apoyo a la comunidad educativa y brindar soporte emocional a los estudiantes.

Los resultados del aprendizaje se determinan de forma múltiple: los estudiantes ingresan a las aulas con habilidades únicas, y las aulas universitarias encontramos diversidad de materiales que interactúan con el conjunto de habilidades individuales. Por ejemplo, los estudiantes varían en razonamiento espacial y verbal. También varían en el estilo de tomar notas; la medida en que copian palabra por palabra la lección frente a resumir información (Wilson, *et al.*, 2023).

Por consiguiente, la afirmación central de la neurociencia educativa es que la neurociencia puede mejorar la enseñanza en el aula, se hacen muchas afirmaciones sólidas sobre los éxitos y la promesa de esta nueva disciplina. En tanto que Marchak, Shvarts-Serebro (2021) mencionan que la memoria y el aprendizaje se ven fuertemente afectados por el contexto y las circunstancias en las que surgen y que definen la experiencia de aprendizaje. En clase, esta experiencia está dictada por las tareas que se les pide a los estudiantes que realicen. Por lo tanto, el proceso de desarrollar actividades de aprendizaje afecta directamente cómo se llevará a cabo el aprendizaje.

En los últimos años, esta preocupación se ha visto reflejada en un creciente interés de los docentes por aportar una base neurocientífica a las prácticas educativas. Evidentemente Dubinsky, *et al.* (2019) indican que la neurociencia ha explicado los mecanismos que sustentan el aprendizaje y la memoria, la práctica en el campo educativo se ha caracterizado en la actualidad, por la constante preocupación por parte de los docentes y estudiantes por las mejores formas de enseñar y aprender.

Efectivamente el aprendizaje se desarrolla en el cerebro y los docentes deben fomentar y facilitar el proceso de aprendizaje. Por un lado, integrar la neurociencia en los planes curriculares de formación docente está lleno de desafíos. De darse se presentan marcados beneficios: como la profundización del conocimiento del contenido pedagógico desde múltiples perspectivas; comprensión de la neuroplasticidad del cerebro y las implicancias educativas; reconocer el poder del entorno y la neurobiología, el aprendizaje y el desarrollo cognitivo que funcionan como un todo (Da Barros & Fernández, 2022).

Por último, uno de los propósitos de la educación es ampliar las oportunidades que puedan existir para cada estudiante. Los docentes están constantemente buscando formas de llegar a los estudiantes para que él pueda beneficiarse de la formación. Los docentes en el intento de mejorar el rendimiento académico, utiliza una amplia variedad de técnicas y estrategias de estilos enseñanza.

Lo reafirma Alajo, *et al.* (2022) que son significativos los aportes de la neurociencia a la pedagogía y la didáctica, pero todos parten del supuesto de considerar al cuerpo como parte integral del aprendizaje, porque la mente no solo debe pasar de un cogitum no físico al ámbito del tejido biológico, sino que debe también estar relacionado con un organismo completo poseído de cuerpo y cerebro integrado, plenamente interactivo con un entorno físico y social, permitiendo así un aprendizaje para la vida.

2. Metodología

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Una investigación bibliométrica se realiza a partir del análisis y la evaluación de la información y el conocimiento resultante de la actividad científica es un elemento imprescindible para todos los programas de investigación y es allí donde la ciencia de la información brinda una ayuda inestimable, al desarrollar técnicas e instrumentos para medir la producción de conocimiento y su aporte al nuevo conocimiento (Tomás-Gorriz, Tomás-Casterá, 2018).

Cabe destacar que Granada-Orive *et al.* (2013) afirma que la investigación bibliométrica se encarga de estudiar el análisis cuantitativo de las producciones científicas, las cuales constituyen actualmente un instrumento para la investigación, ya que contribuye brindando información respecto a un tema o avance científico de un país, permitiendo evaluar su impacto en la comunidad científica.

Según Yu *et al.* (2021) indica que un estudio bibliométrico proporciona una revisión amplia de la tendencia general de las publicaciones revisadas por pares en el campo de la investigación, identificando tendencias investigativas, además de la adquisición de conocimiento espacial y los mapas cognitivos. En tanto que Mishra, *et al.* (2022) resalta que la base de datos a nivel de Scopus y Web of Science en la actualidad se han convertido en herramienta muy útil para la búsqueda de información ofreciendo ventajas como por ejemplo: facilita la búsqueda y alerta bibliográfica de forma inmediata permitiendo identificar a los autores, revista, año, citación, país entre otros datos relevantes. A partir de ello se plantea los criterios:

De inclusión:

CI1. Artículos alojados en la base de datos de Scopus y Web of Science

CI2. Artículos publicados en revistas a nivel de cuartil 1 al cuartil 4.

CI3. Artículos publicados en idioma español o inglés.

CI4. Los artículos deben contar con título, palabra claves y resumen.

De exclusión:

CE1. Que los artículos no estén alojados en la base de datos de Scopus y Web of Science

CE2. Artículos publicados en idiomas que no fueran el español e inglés.

CE3. Artículos que no cuenten con título, palabra claves y resumen.

CE4. Artículos publicados en dos editoriales y países diferentes.

Para evaluar las tendencias actuales sobre el aporte de la neurociencia a la educación se procedió a plantear la siguiente ecuación de búsqueda en las bases de datos descritas a continuación.

Tabla 1, ecuación de Búsqueda a nivel de la:

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Base de datos de Scopus
(TITLE ("neuroeducation" AND "neurolearning" AND "neuropedagogy" AND "neurodidactics") OR KEY ("neuroeducation" AND "neurolearning" AND "neuropedagogy" AND "neurodidactics") OR ABS ("neuroeducation" AND "neurolearning" AND "neuropedagogy" AND "neurodidactics"))
Base de datos de Web of Science
(Title) "neuroeducational" OR "neurohearing" OR "necropedagogy" OR "neurodidactic" (Author Keywords) or "neuroeducational" OR "neurohearing" OR "necropedagogy" OR "neurodidactic" (Abstract) or "neuroeducational" OR "neurohearing" OR "necropedagogy" OR "neurodidactic"

Fuente: base de datos Scopus y Web of Science

En un primer momento se aplicó la ecuación de búsqueda el cual arrojó a nivel de la base de datos de Scopus un total de 229 artículos científicos y a nivel de la base de datos de Web of Science un total de 190 artículos científicos. Cuya búsqueda se realizó considerando los siguientes parámetros: título, palabra claves y resumen, para procesar dicha información se utilizó una hoja de cálculo y para la elaboración de tablas y gráficos Microsoft Excel, para representar la información se ha utilizado el Software de aplicación informático VOSviewer. En un segundo momento se aplicó el criterio de exclusión considerado donde quedan a nivel de la base de datos de Scopus 200 artículos científicos y a nivel de la base de datos de Web of Science 147 artículos científicos; cumpliendo el criterio de inclusión entre las dos bases de datos arroja un total de 347 artículos científicos y bajo los parámetros de exclusión un total de 72 artículos científicos; quedando solo aquellos que no se repetía país, revista, año de publicación. Entre los indicadores de análisis de cálculo en la investigación bibliométrica se encuentran producción por: año, país, revista, citas, autor (es) el cual permite el análisis bibliométrico de la producción científica realizada de una manera objetiva.

Gráfico N° 1

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

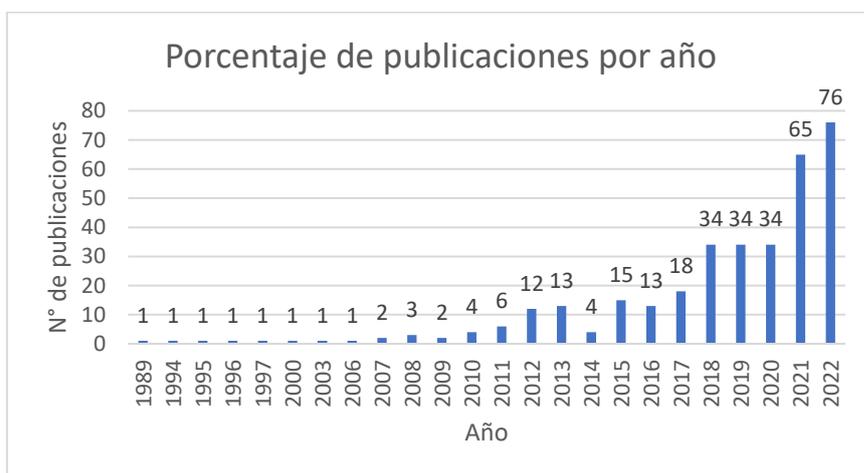
^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>



A partir de la metodología propuesta se obtienen los siguientes resultados: Indicadores de cantidad. En este apartado se presenta los resultados bibliométricos donde indica los resultados de cantidad evaluados sobre el aporte de la neurociencia en la educación, indicadores obtenidos a partir de la aplicación de la ecuación de búsqueda.

3. Resultados y discusión

Figura 1



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 1**, los resultados demuestran un incremento de interés sobre el tema a partir del 2007, siendo los años con más publicaciones en el año 2020 con 34 artículos científicos, en el año 2021 con 65 artículos científicos y en el año 2022 con 76 artículos científicos, presentándose un

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

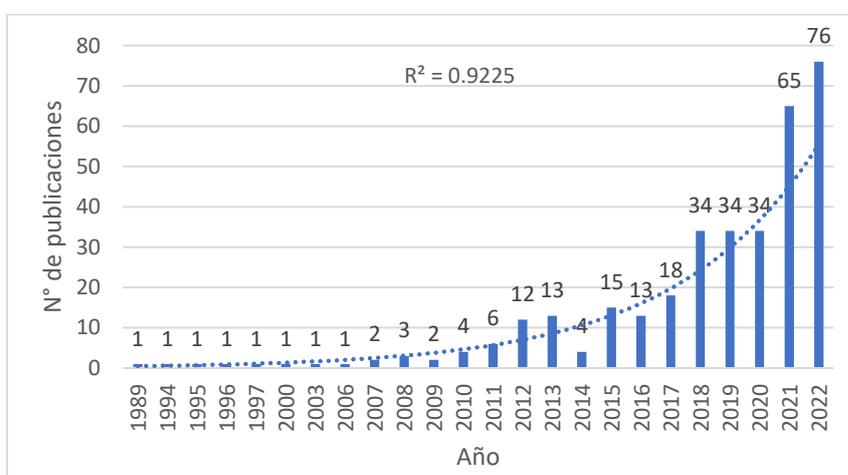
^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

crecimiento sostenible ascendente por la temática especialmente en estos últimos años, lo cual confirma la pertinencia y relevancia de la presente investigación. Según Bilterys, *et al.* (2022) a medida que la base de investigación aumenta rápidamente y el conocimiento académico crece exponencialmente sobre la neurociencia en la educación la revisión de la literatura se convierte en una parte esencial del esfuerzo de investigación en este campo. El panorama educativo ha cambiado enormemente con la llegada de la globalización y la tecnología educativa; donde se ha multiplicado exponencialmente las investigaciones sobre esta área, apoyándose de la neurociencia disciplina que aporta hoy en día mucha información para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 2



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 2**, los resultados del coeficiente (R^2) da como resultado un equivalente R^2 0.95 donde demuestra un crecimiento exponencial a nivel de las publicaciones. El cual también se puede inferir mediante estas gráficas que el número de publicaciones sobre el aporte de la neurociencia en la educación presenta un crecimiento significativo sostenible en estos últimos años.

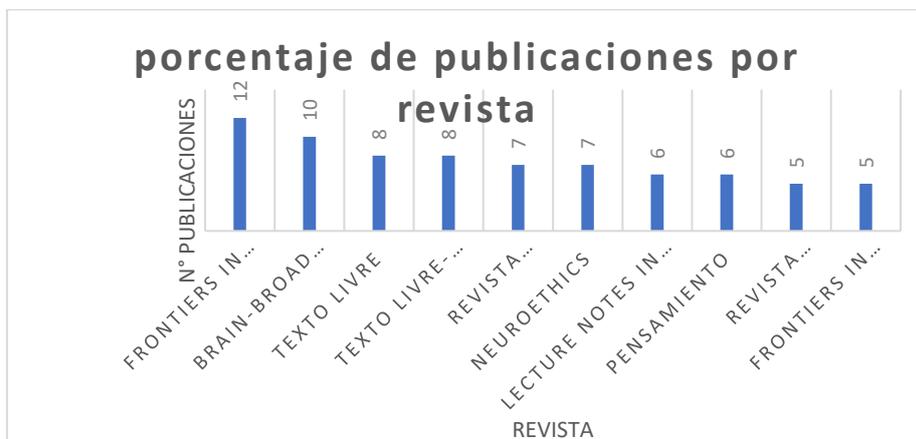
¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Figura 3



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 3**, se puede ver a las diez revistas a nivel de la base de datos de Scopus y Web of Science donde el mayor número de publicaciones sobre el aporte de la neurociencia en la educación por ello la revista *Frontiers in psychology* presenta 12 artículos científicos publicados, en tanto publicados *Brain-broad research in artificial intelligence and neuroscience* tiene 10 artículos científicos publicado; *stexto livre* presenta 8 artículos científicos publicados, por consiguiente *Texto livre linguagem e tecnologia* presenta 8 artículos científicos publicados, la *Revista iberoamericana de educación* tiene 7 artículos científicos publicados, en tanto que *neuroethics* presenta 7 artículos científicos publicados, por ende *lecture notes in computer science* reporta 6 artículos científicos publicados, la revista *pensamiento evidencia* evidencia 6 artículos científicos publicados, por lo tanto la revista *romaneasca pentru educatie multidimensionala* reporta 5 artículos científicos publicados, en tanto que *frontiers inhuman neuroscience* presenta 5 artículos científicos publicados. Los investigadores utilizan la bibliometría para analizar parámetros relacionados con estudios y publicaciones, como autores, revistas, resultados de publicaciones, categorías de temas, instituciones y países contribuyentes. Los análisis utilizaron las palabras clave para encontrar tendencias de investigación y temas candentes en un dominio de conocimiento (De Raedt, 2020).

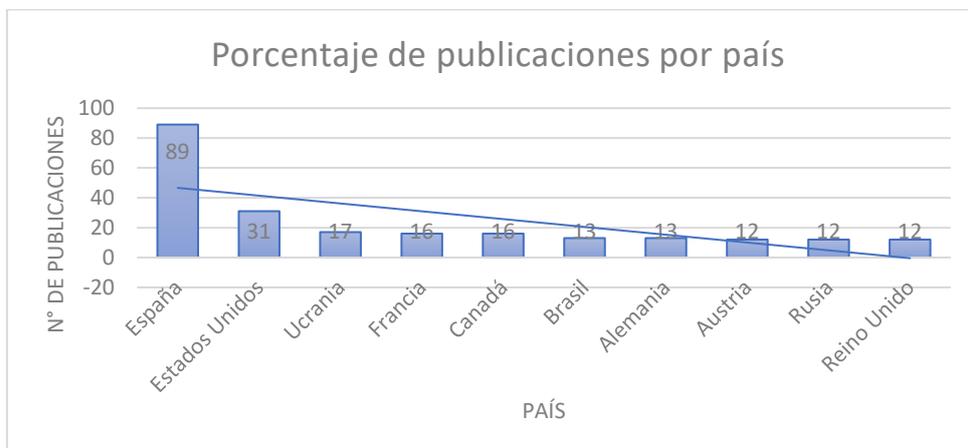
¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Figura 4



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 4**, en la presente tabla se evidencia los diez países que más han publicado sobre el aporte de la neurociencia a la educación dentro los que se destaca significativamente comparado con otros países a nivel mundial España donde se han publicado 89 artículos científicos. En segundo lugar, lo sigue Estados Unidos con 31 artículos científicos. En tercer lugar de una manera no diferencial se encuentran los países de Ucrania con 17 artículos, Francia con 16 artículos, Canadá con 16 artículos, Brasil con 13 artículos, Alemania con 13 artículos, Austria con 12 artículos, Rusia con 12 artículos y Reino Unido con 12 artículos. Donde se puede evidenciar el interés de publicar referente a la temática por ser una necesidad urgente investigar sobre cómo influye la neurociencia a nivel del proceso de enseñanza-aprendizaje, que en tiempos de pandemia el sector educación enfrentó un impacto significativo. Un estudio de trabajos previos es una forma significativa de rastrear el desarrollo de la disciplina y es esencial para evaluar el proceso de desarrollo del campo, comprender la dirección del desarrollo y obtener información sobre futuros puntos críticos de investigación (Calzadilla-Pérez, Carbajal, 2022). Por lo tanto, este estudio utilizó el método de análisis bibliométrico para realizar un análisis cuantitativo integral y una amplia revisión de publicaciones en el campo del aporte de la neurociencia a la educación, para mejorar los procesos educativos.

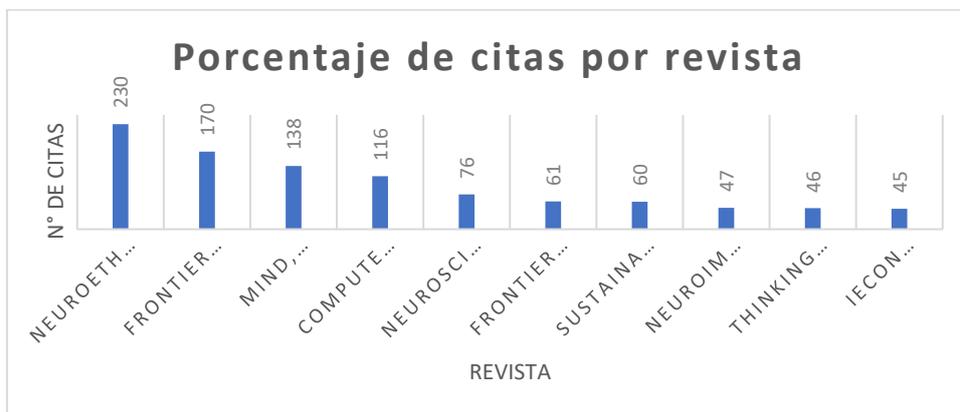
¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

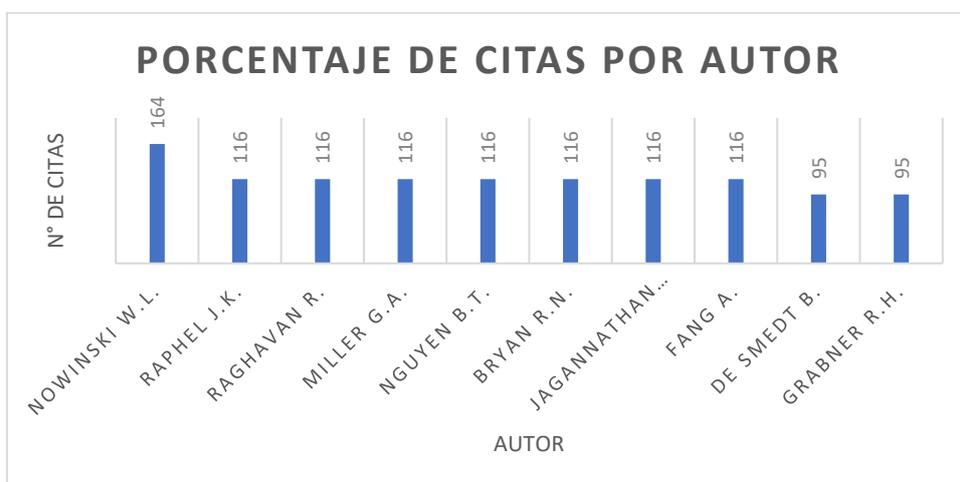
Figura 5



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 5**, se puede plasmar sobre el porcentaje de citas por revistas en torno al aporte de la neurociencia en la educación donde se puede que ver la revista Neuroethics arroja un total de 230 citas, en tanto que la revista Frontiers in Psychology presenta un total de 170 citas, la revista Mind, Brain, and Education presenta un total de 138 citas, y a la revista Computer Aided Surgery tiene 116 citaciones donde se puede evidenciar que son las revistas más citadas sobre la temática mencionada. En tanto que las revistas Neuroscientist presenta un total de 76 citaciones, Frontiers in Human Neuroscience tiene 61 citaciones dentro de un total de diez revistas de las bases de datos de Scopus y Web of Science las indicadas son las que están por encima de las 50 citaciones por revista. Este estudio incluye un mapeo de la tendencia del desarrollo de la investigación y las características de los resultados, revistas y categorías temáticas sobre la investigación sobre el aporte de la neurociencia a la educación, donde en los últimos años ha marcado una tendencia significativa que merece ser estudiada desde un análisis bibliométrico.

Figura 6



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

En la **figura 6**, se puede ver que los autores más citados sobre el aporte de la neurociencia en la educación, se destaca Nowinski el más citado con un total de 164 citas, le siguen en segundo lugar los autores Raphael, Raghaven, Miller, Nguyen, Brayn y Jagahnat, L todos con un total de 116 citas. En tercer lugar Dsmedt y Grabner con un total de 95 citas que representan estos autores a los diez más citados.

Figura 7



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico

En la **figura 7**, se puede ver a los autores que más publicaciones han hecho sobre el aporte de la neurociencia a la educación, donde se destaca Shert, con 9 publicaciones, Belkacem con 5 publicaciones, Del Cerro y Escobar-Perez con 4 publicaciones; Haude y Kozlov con 3 publicaciones, Kraievaska y Leliugiere con 2 publicaciones. Donde resaltan la importancia de la temática en un mundo cambiante y la educación debe ser entendida sobre el proceso y la complejidad donde la neurociencia juega un rol determinante.

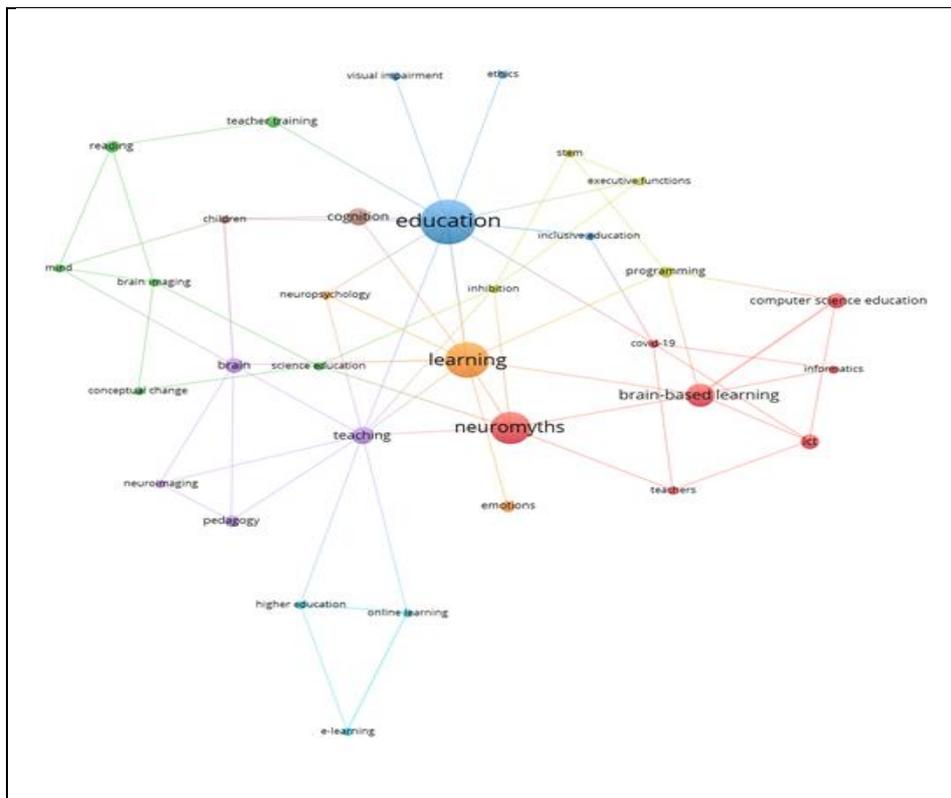
¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe, jsilvasiesquen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

Figura 8



Nota: elaborado a partir de un análisis bibliométrico VOSviewer

El análisis de co-palabras claves identifica las palabras más influyentes que más contribuyen al conocimiento del aporte de la neurociencia a la educación. Las estadísticas de frecuencia de co-ocurrencias de palabras clave por VOSviewer, se puede evidenciar según los resultados del análisis bibliométrico de las palabras más frecuentes se muestran en la Figura 7. El tamaño de los nodos es proporcional al número de repeticiones, y el grosor de la línea que conecta los a otras palabras representa la fuerza de la colaboración en la investigación.

Clúster azul, “educación” este grupo está conformada por cuatro términos discapacidad visual, ética, educación inclusiva.

Clúster naranja, “aprendizaje” este grupo está conformado tres dos términos como son neuropsicología y emoción.

Clúster rojo, “neuromitos”, este grupo está conformado por siete términos como son aprendizaje basado en el cerebro, Covid, docente, Tic, informática, ciencias de la educación.

Clúster verde, “formación de docentes”, este grupo está conformado por seis términos como son lectura, mente, imagen mental, cambio conceptual, ciencia de la educación.

Clúster fucsia, “enseñanza”, este grupo está conformado por cuatro términos como son cerebro, neuroimagen, pedagogía.

Clúster marrón, “cognición”, este grupo está conformado por dos términos como son estudiantes.

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

4. Conclusiones

Este enfoque de estudio bibliométrico permitió comprender mejor las tendencias de investigación y los puntos claves en el campo de la orientación del porte de la neurociencia a la educación y las interacciones entre palabras clave, países, autores y categorías disciplinarias. Los hallazgos de la presente investigación se suman a investigaciones anteriores que intentaron representar la evolución del objeto de estudio, permitiendo a los investigadores comprender mejor el estado actual de las investigaciones sobre el tema abordado.

Los resultados de este estudio bibliométrico muestran que los países e instituciones más activos sobre el aporte de la neurociencia en la educación son en su mayoría los países desarrollados, como son los países europeos, la contribución de los países de América del Sur, Asia, África, Medio Oriente es relativamente baja. El cual permite a los países que no apuestan por la investigación sobre la mencionada temática hacerlo porque hoy en día es una necesidad imperiosa de investigar sobre los mecanismos de enseñanza-aprendizaje bajo el aporte activo de la neurociencia.

Según el análisis, el número de publicaciones sobre la investigación orientadas al aporte de la neurociencia a la educación ha venido dándose en estos últimos años mediante un crecimiento exponencial sostenible y significativo, donde la mayoría de las publicaciones se dan en el idioma inglés, el tipo de publicación son predominantemente artículos de investigación, por la que hace necesario realizar investigaciones bibliométricas para evaluar tendencias investigativas, sobre el aporte de la neurociencia a la educación, donde el sector educativo tuvo impactos negativos y desafíos durante la pandemia.

5. Referencias

- Alajo, A. & Mendoza, R. (2022). Neueducation in Social Networks Applied in a MOOC and Its Impact on Academic Performance. Source type. Volume 511 LNNS, Pages 106 – 119. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-11438-0_9
- Aragoneses, M.T., Casas, E., López, E. & Nieto, D. (2021). Educator perceptions of the role of neuroscience in education: Evidence from Spain. *Bordon*. Volume 73, Issue 3, Pages 83 – 99. <http://dx.doi.org/10.13042/Bordon.2021.89143>
- Biltery, T., Kregel, J., Nijs, J., Meess, M., Danneels, L., Cagnie, B., Van, E., & Malfliet, A. (2022). Influence of education level on the effectiveness of pain neuroscience education: A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*. Volume 57, 102494. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102494>

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

- Calzadilla-Pérez, O. & Carbajal, C. (2022). From neuroscientific to neurodidactic knowledge in early childhood education and its teachers: systematic review. *Universidad y Sociedad*. Volume 14, Issue 6, Pages 185-1971. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85143202894&origin>
- Choudhury, S. & Wannyn, W. (2022). Politics of Plasticity: Implications of the New Science of the “Teen Brain” for Education. *Culture, Medicine and Psychiatry*. Volume 46, Issue 1, Pages 31 – 58. <https://doi.org/10.1007/s11013-021-09731-8>
- Da Barros, C. & Fernández, A. (2022). Neuroscience, neuroeducation, neurodidactics and technology. *Source type*. Volume 15. number e41235. <http://dx.doi.org/10.35699/1983-3652.2022.41235>
- De Carvalho, D. & Villas, A. (2018). Neuroscience and teacher's training: Impacts on education and Economics. *Ensaio*. Volume 26, Issue 98, Pages 231 – 2471. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362018002601120>
- De Raedt, R. (2020). Contributions from neuroscience to the practice of Cognitive Behaviour Therapy: Translational psychological science in service of good practice. *Behaviour Research and Therapy*. Volume 125, 103545. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103545>
- Díaz, C. & Molero, C. (2022). Neuroeducation and technology as a tool for the inclusion of vulnerable groups, specifically the gypsy ethnicity. *Source type*. Volume 15 number e40458. <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/1730>
- Dubinsky, J., Guzey, S., Cooper, J., &. (2019). Contributions of Neuroscience Knowledge to Teachers and Their Practice. *Neuroscientist*. Volume 25, Issue 5, Pages 394 – 407. <https://doi.org/10.1177/1073858419835447>
- Granda-Orive, J. I., Alonso-Arroyo, A., García-Río, F., Solano-Reina, S., Jiménez-Ruiz, C. A. & Aleixandre-Benavent, R. (2013). Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo. *Rev. Esp. Doc. Cient.*, 36 (2): e011, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.2.941>.
- Marchak, D. & Shvarts-Serebro, I. (2021). The Multidisciplinary Learning Grid: A Conceptual Space to Develop Neuropedagogy-based, Arts-integrated Chemistry Activities. *American Psychological Association*. Pages 204 – 224. <https://doi.org/10.1515/9783110733228-017>

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>

- Massonniéa, J. & Thomasb, M.S.(2023). Perspectives on learning from neuroscience International Encyclopedia of Education. Pages 57-66. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14008-4>
- Mishra, M., & Kumar, M., (2022). Assessment of trend and current pattern of open educational resources: A bibliometric analysis. The Journal of Academic Librarianship Volume 48, Issue 3, 102520. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102520>
- Puerta, J. & Gijón, M. (2022). The conceptual map and the CmapTools software as neurodidactic tools to improve learning. Source type. Volume 152022 Article number e4072. <http://dx.doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40725>
- Tomás-Górriz, V., & Tomás-Casterá, V. (2018). La Bibliometría en la evaluación de la actividad científica. Hospital a Domicilio, 2(4), 145–163. <https://doi.org/10.22585/hospdomic.v2i4.51>
- Valdivieso, K. & Guerrero, J. (2022). Neurodidactics: an experience in inclusive education applied to ICT. Source type. Volume 15. number e40509. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40509>
- Wilson, J., Miller, H., Porter, B. & Bauer, P. (2023). Learning neuroscience: Investigating influences of notetaking materials and individual differences. Learning and Individual Differences. Volume 101,102243. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102243>
- Yu, W et al. (2021). Research progress and hotspot analysis of marine ecological restoration. J. Appl. Oceanog. 40 (1), pp. (100-110). DOI: <https://doi.org/10.3354/meps13661>
- Zadina, J. (2015). The emerging role of educational neuroscience in education reform. Psicología Educativa. Volume 21, Issue 2, Pages 71 – 77. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.005>

¹Universidad Señor de Sipán, Chiclayo – Perú

^a Doctor en Ciencias de la Educación, antenorv@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-1554-1120>

^b Magister en educación, ssiesquen@crece.uss.edu.pe , jsilvasiesquen@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4468-1015>

^c Doctor en Administración de la Educación, huamanhi@crece.uss.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0002-8720-4959>