

Panorama internacional de la producción científica sobre neuroeducación: análisis bibliométrico.

International overview of scientific production on neuroeducation: bibliometric analysis.

Cristina Torres-Pascual,¹ Albert Rodríguez-Rodríguez.²

¹Doctorada en la Sociedad del Conocimiento. Profesora Titular. Escola Universitària de la Salut i l'Esport, EUSES, Universitat de Girona. Red GRAAL Girona, España. <https://orcid.org/000-003-0510-9577>.

²Diplomado en Fisioterapia. Profesor titular. Escola Universitària de la Salut i l'Esport, EUSES, Universitat de Girona. Girona, España. <https://orcid.org/0000-0002-7798-3207>.

Correspondencia: ctorres@euses.cat

RESUMEN

Introducción. La neuroeducación estudia los procesos neuronales en el aprendizaje a partir de la confluencia de educación, neurociencia y psicología.

Objetivo. Caracterizar la producción científica sobre neuroeducación.

Metodología. Estudio bibliométrico. Los registros se recuperaron de la Web of Science (2002 – 2021) con los términos, ubicados en título y/o palabras clave, fueron: neuroeducation, neurodidactic y teaching brain. Se incluyó cualquier tipología documental y se excluyeron documentos mal indexados. Se analizaron indicadores de producción, autoría, colaboración, visibilidad y análisis de revista. Para el análisis y visualización de los datos se utilizó el programa R Studio, Biblioshiny/Bibliometrix y Excel©.

Resultados. Se recuperaron 418 registros publicados en 271 revistas. La tasa de crecimiento anual fue del 11,69 %. La tendencia de crecimiento anual fue exponencial ($R^2 = 0,79$). El 88,88 % de los autores presentaron un solo artículo. Los autores más productivos fueron: B. Sabitzer de la Johannes Kepler University Linz ($n = 7$) y JM. Dubinsky de la University of Minnesota ($n = 5$). La University of Minnesota (4,30 %) y Harvard University (3,35 %), firmaron un mayor número de artículos. Los países más productivos fueron Estados Unidos (24,64 %) y España (15,55 %). Las palabras clave más utilizadas fueron: brain, education y neuroscience. Las revistas con más publicaciones fueron Neurology (9,56 %), Frontiers in Psychology y Neuroquantology (2,39 %).

Conclusión. El estudio ha mostrado una débil producción y consolidación de la literatura científica sobre el tema ante el alto porcentaje de autores ocasionales. Los resultados mostrados pueden ayudar a establecer nuevas estrategias de investigación.

Palabras clave: neuroeducación; indicadores bibliométricos; investigación.

ABSTRACT

Background. Neuroeducation studies the neural processes in learning, from the confluence of education, neuroscience and psychology.

Objective. Characterize the scientific production on neuroeducation.

Methodology. Bibliometric study. The records were retrieved from the Web of Science (2002 – 2021) with the terms, located in the title and/or keywords, being: neuroeducation, neurodidactics and brain teaching. Any type of document was included and poorly indexed documents were excluded. Indicators of production, authorship, collaboration, visibility and journal analysis were analyzed. For the analysis and visualization of the data, the R Studio program, Biblioshiny/Bibliometrix and Excel© were obtained.

Results. 418 records published in 271 journals were retrieved. The annual growth rate was 11.69%. The annual growth trend was exponential ($R^2 = 0.79$). 88.88% of the authors presented a single article. The most productive authors were B. Sabitzer from the Johannes Kepler University Linz ($n = 7$) and JM. Dubinsky of the University of Minnesota ($n = 5$). The University of Minnesota (4.30%) and Harvard University (3.35%) signed a greater number of articles. The most productive countries were the United States (24.64%) and Spain (15.55%). The most used keywords were brain, education and neuroscience. The journals with the most publications were Neurology (9.56%), Frontiers in Psychology and Neuroquantology (2.39%).

Conclusion. The study has shown a weak production and consolidation of the scientific literature on the subject due to the high percentage of occasional authors. The results shown can help establish new research strategies.

Keywords: neuroeducation; bibliometric indicators; research.

INTRODUCCIÓN

La neuroeducación o neurociencia educativa estudia los procesos neuronales que se dan durante el aprendizaje principalmente por la confluencia de tres pilares: educación, neurociencia y psicología. Dicha disciplina estudia el proceso de enseñanza y aprendizaje con base al funcionamiento del cerebro y los fundamentos neurobiológicos que lo sustentan,¹ los cuales son evidenciados gracias a los avances tecnológicos en el área de medicina.^{2,3}

A principios del siglo XXI, universidades de Estados Unidos, Reino Unido y otros países de Europa empiezan a impartir neuroeducación en cursos de postgrado. A partir de 2010 estos cursos

también empezaron a realizarse en universidades pioneras en el campo de Argentina, Chile, Colombia, Perú, Brasil, Bolivia y Paraguay.⁴

La neuroeducación presenta una variedad de enfoques y metodologías, así como de objetivos y problemas que son típicos durante el surgimiento de una nueva disciplina, desde la necesidad de una terminología propia hasta principios éticos atender en cuenta.⁵ En este sentido se hace necesario desarrollar investigaciones en educación superior sobre el campo de la didáctica en neurociencia.⁶

Si bien el avance en neuroeducación ha sido vertiginoso en los últimos años, aún quedan aspectos a tratar para favorecer el papel del docente universitario en el campo de la neuroeducación.⁷ Es por ello, por lo que se precisa un mayor número de investigaciones sobre el campo.⁸

El objetivo del presente estudio fue caracterizar la producción científica sobre neuroeducación indexada en la Web of Science entre 2012 y 2021, para que los resultados puedan tenerse en cuenta en futuras investigaciones sobre la disciplina. Aplicando medidas bibliométricas se obtiene un panorama general y específico de las características de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento; por el estudio de su crecimiento, de los responsables de las investigaciones o campos temáticos estudiados, entre otras.⁹ En esta línea se encuentra el estudio de Escalante en que analiza las investigaciones sobre neuroeducación indexada en Scopus.²

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Estudio descriptivo de enfoque bibliométrico.

Recuperación de los registros

La fuente consultada para la recuperación de registros fue la Science Citation Index Expanded de la Web of Science (WOS). Se eligió esta base de datos por ser una plataforma de datos bibliográficos multidisciplinar que incorpora diferentes categorías de conocimiento científico.¹⁰ El periodo analizado abarcó desde enero de 2012 hasta diciembre de 2021. Los registros se obtuvieron en el mes de junio de 2022.

Los términos de búsqueda, que debieron estar ubicados en título y/o palabras clave o palabras clave plus, fueron: neuroeducation, neurodidactic y teaching brain. Se incluyó cualquier tipología documental y se debían excluir documentos repetidos o mal indexados que no fue el caso.

Análisis bibliométrico

Se analizaron indicadores de producción (evolución del crecimiento de la producción), autoría (ley de Lotka, autores e instituciones identificado aquellos que publicaron cuatro o más trabajos), colaboración, visibilidad y análisis de revista.

Para el análisis y visualización de los datos se utilizó el programa RStudio, Biblioshiny/Bibliometrix y Excel©.

Consideraciones éticas

Al tratarse de un estudio bibliométrico no se precisó pasar un Comité de Ética.

RESULTADOS

Evolución del crecimiento

Se recuperaron 418 registros. El promedio de citas por documento fue de 5,20.

La tasa de crecimiento anual fue del 11,69 %. El crecimiento anual se ajustó a una tendencia exponencial con un ajuste de determinación de 0,77. Mientras que la producción acumulada mostró un $R^2 = 0,97$ también para una tendencia exponencial. El crecimiento de las investigaciones sobre neuroeducación ha seguido una tendencia exponencial, lo que sugiere que crece cada vez más rápido en el tiempo.

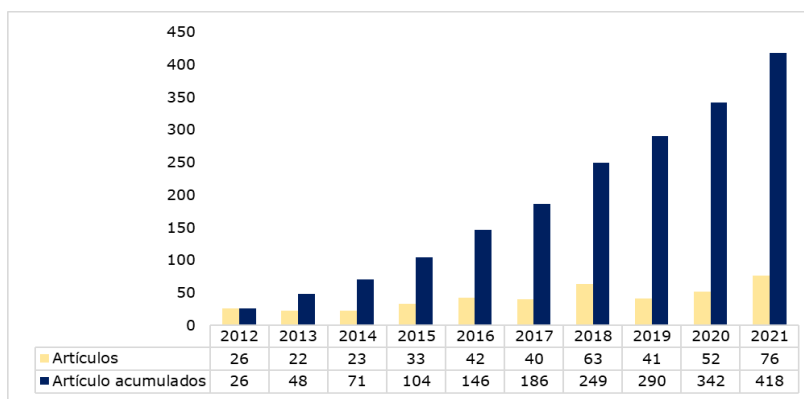


Figura 1. Producción científica sobre neuroeducación indexada en WOS (2012 – 2021)

Autorías

La producción estuvo firmada por 1082 autores con un promedio de 0,39 documentos por autor y un índice de colaboración de 3,22. Aplicando la ley de Lotka se obtuvo que el 88,88% de los autores publicaron un solo artículo y el porcentaje restante entre dos y siete. De modo que, no se identificaron grandes productores (≥ 10 trabajos) siendo la mayoría de los investigadores autores ocasionales (una sola publicación).¹¹

Los autores con una producción superior fueron: B. Sabitzer de la Johannes Kepler University Linz ($n = 7$), JM. Dubinsky de la University of Minnesota ($n = 5$) y S. Doukakis de la Ionian University, A. Lewis de NYU Langone Medical Center y V. Rodríguez de la Harvard University ($n = 4$). En la figura 2 pueden observarse la producción de los autores con mayor producción a lo largo el tiempo. JM. Dubinsky y A. Lewis fueron los autores con una producción más reciente, mientras que las investigaciones de Sabitzer se dan a lo largo de los 20 años analizados.

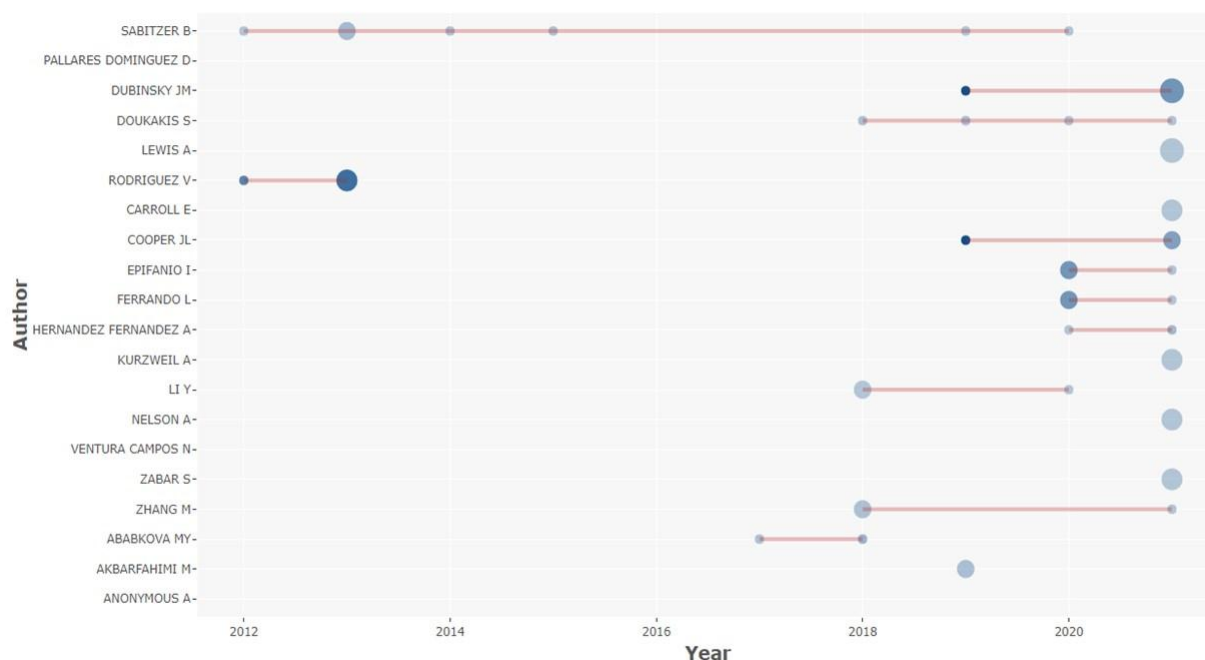


Figura 2. Producción de los autores a lo largo del tiempo. El tamaño del nodo indica el volumen de artículos publicados y la intensidad del color azul hace referencia al número de citas, a mayor intensidad mayor número de citas recibidas.

La University of Minnesota (4,33 %), Harvard University (3,35 %), y Duke University y Universidad de Valencia (2,87%) firmaron un mayor número de artículos.

Cobertura geográfica

La producción procedió de 64 países. Estados Unidos se posicionó como el país con el mayor número de publicaciones sobre la aplicación de neurociencia en educación (74,16 %) seguido de España, primer país de habla hispana con la mayor producción registrada en la base de datos WOS, (43,30 %). Los países de Latinoamérica y Caribe más productivos fueron: Brasil (7,89 %), Ecuador (3,11 %) y Argentina (2,18 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Cobertura geográfica de la producción científica sobre neuroeducación

País	Nº documentos	% documentos	País	Nº documentos	% documentos
Estado Unidos	310	74,16	Rumania	7	1,67
España	181	43,30	Venezuela	7	1,67
China	107	25,59	Colombia	6	1,43
Francia	59	14,11	Irlanda	6	1,43
Canadá	52	12,44	Liberia	6	1,43
Reino Unido	34	8,13	Bélgica	5	1,19
Brasil	33	7,89	Croacia	5	1,19
Alemania	33	7,89	Serbia	5	1,19

Rusia	27	6,45	Nueva Zelanda	4	0,95
Irán	24	5,74	Portugal	4	0,95
Taiwán	24	5,74	Ucrania	4	0,95
Grecia	23	5,5	Benín	3	0,71
Austria	21	5,02	Marruecos	3	0,71
India	21	5,02	Ruanda	3	0,71
Italia	21	5,02	Eslovenia	3	0,71
Suiza	20	4,78	Argelia	2	0,47
Australia	15	3,58	Bulgaria	2	0,47
Ecuador	13	3,11	Cuba	2	0,47
Hungría	13	3,11	Israel	2	0,47
Países Bajos	13	3,11	Kazakstán	2	0,47
Polonia	13	3,11	Malasia	2	0,47
Argentina	12	2,18	Omán	2	0,47
Indonesia	12	2,18	Filipinas	2	0,47
Chile	11	2,63	Eslovaquia	2	0,47
Dinamarca	11	2,63	Suecia	2	0,47
Turquía	11	2,63	Chad	1	0,23
Arabia Saudí	9	2,15	Costa Rica	1	0,23
Sudáfrica	9	2,15	Egipto	1	0,23
Japón	8	1,91	Guinea	1	0,23
Lituania	8	1,91	Panamá	1	0,23
México	8	1,91	Singapur	1	0,23
Corea del Sur	8	1,91	Tailandia	1	0,23

Los países que recibieron más de 50 citas fueron: Estados Unidos (887 citas), Dinamarca (185), Suiza (140), India (130), Canadá (117), España (109), Reino Unido (82) y Corea (52).

Estados Unidos como en el resto de las áreas científicas se posiciona como el máximo exponente en investigación.

No parece haber una relación entre las universidades pioneras en impartir cursos o postgrados en neuroeducación y su papel en el campo de la investigación, según nuestros resultados.

La fundación de la Asociación Educar para el Desarrollo Humano de Buenos Aires, en la última década ha acercado la neuroeducación a docentes de más de 33 naciones, no obstante pese a su papel en el desarrollo de la educación neurocientífica en los resultados obtenidos no queda reflejado.¹² Aunque en Latinoamérica se han llevado a cabo distintas investigaciones el campo¹³ el hecho de haber utilizado WOS como fuente de información limita la recuperación de artículos procedentes de países de Latinoamérica y el Caribe.

Análisis temático

Las palabras clave más utilizadas fueron: brain, education y neuroscience. En la figura 3 puede observarse la relevancia de los temas más estudiados según la frecuencia, densidad y centralidad

de las palabras clave del autor. En el cuadrante inferior derecho se encuentran temas básicos o transversales importantes para el desarrollo y consolidación de la literatura científica sobre neuroeducación. En el cuadrante superior derecho se localizan temas motores desarrollados y necesarios para la construcción del campo científico. En el cuadrante inferior izquierdo se ubican temas poco estudiados. En el cuadrante superior izquierdo aparecen los temas con un papel marginal en el progreso científico del tema en cuestión.

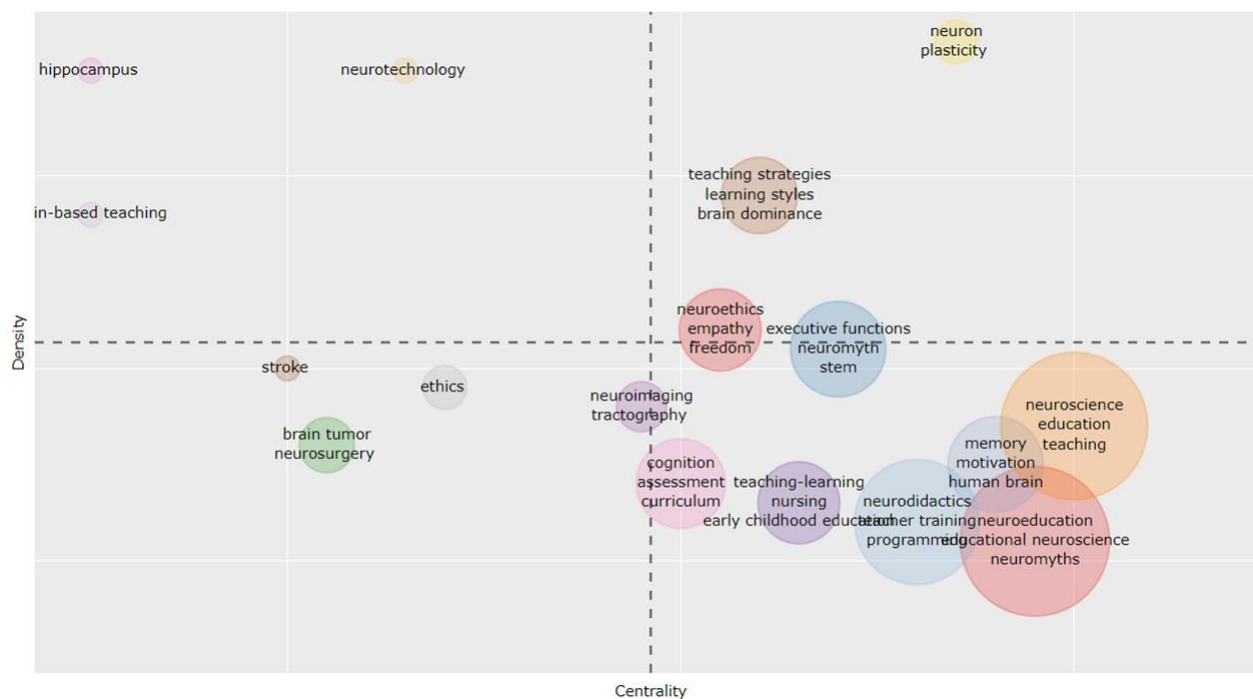


Figura 3. Estructura conceptual del mapa temático sobre neuroeducación con el programa Bibliometrix/R

Al igual que el estudio de Escalantes se encontró una alta frecuencia de estudios relacionados con el componente humano, cerebro, funcionamiento, habilidades y aprendizaje.² Las investigaciones realizadas en el ámbito de los neurocientíficos vinculados al aprendizaje, atención, emociones, memoria, motivación, entre otros, necesitan estar coordinadas con las estrategias de aprendizaje impartidas en el aula. Se precisa de una atención individualizada del estudiante para una mejor planificación curricular a partir de identificar el estilo de aprendizaje más adecuado que favorezca su rendimiento académico.¹⁵

Si bien la ética en el campo de la neuroeducación debe ser tratado como reto de llevar adecuadamente los descubrimientos científicos al aula apenas ha sido estudiado.¹⁴

Análisis de las revistas

Los 418 registros publicados en 271 revistas. La producción está firmada en 14 idiomas. El idioma predominante de publicación fue el inglés (82,53 %) seguido del español (12,67 %). El resto de

los idiomas con menos del 1% de publicaciones fueron el chino, portugués, ruso, ucraniano, italiano, búlgaro, catalán, croata, turco, francés, alemán y húngaro.

Con el programa Bibliometrix/R se obtuvo la dispersión de Bradford. Esta mostró un núcleo con las revistas consideras más específicas sobre el campo a estudio. El núcleo constó de 20 revistas y 138 artículos.

Las revistas con más publicaciones sobre el campo fueron Neurology (9,56 %), Frontiers in Psychology y Neuroquantology (2,39 %), y las más citadas Frontiers in Human Neuroscience (n= 200), Neuroethics (n= 170) y Neuroimage (n= 154).

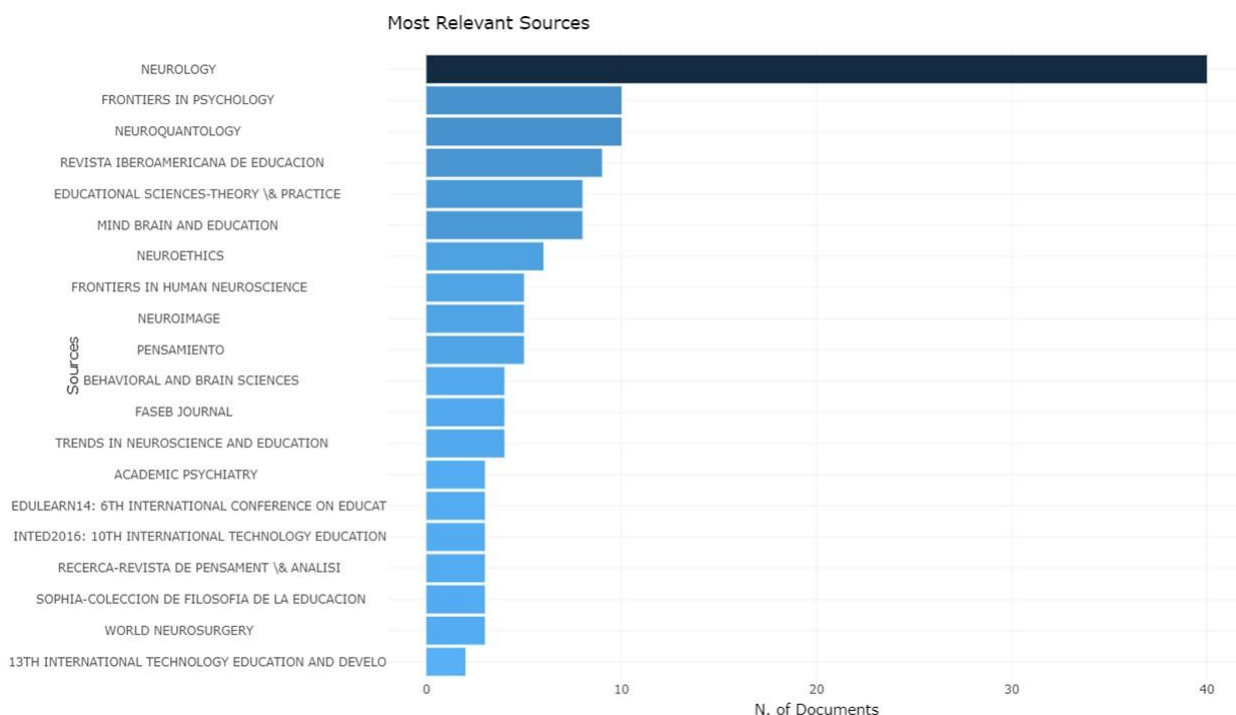


Figura 3. El núcleo obtenido con el programa Bibliometrix/R

CONCLUSIÓN

Los resultados mostrados pueden ayudar a los investigadores a establecer nuevas estrategias de investigación. Pese a la importancia de la neuroeducación y el crecimiento de la literatura científica sobre el campo, el estudio ha mostrado una débil producción científica con fluctuaciones de producción a lo largo de los últimos 10 años. Por otro lado, falta consolidación de la literatura científica sobre el tema ante el alto porcentaje de autores con una sola publicación y ausencia de autores especializados en el campo con 10 o más trabajos. En futuras investigaciones debería tenerse en cuenta las autorías más relevantes en el campo, así como las publicaciones que nos van a dar una mayor información sobre el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vinces, JA, Ponce Vera FF, Zambrano Acosta JM. La Neuroeducación y su impacto en el proceso educativo de la Educación Superior. *Revista Cognosis*. 2021; 169-180.
2. Escalante Sifuentes CA. Contribution of Neuroscience to Educational Management and Pedagogical Processes. *Psychology and Education*. 2021; 58(5): 3916-3926.
3. Castro, A. Neurociencia: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación*. 2010; 1-14.
4. Carvajal R. El paulatino auge de la neuroeducación en las universidades latinoamericanas: ¿investigar, aplicar o traducir la neurociencia? *JONED. Journal of Neuroeducation*. 2021; 2(3): 44-63.
5. Patten KE, Campbell SR. Introduction: Educational neuro-science. *Educational Philosophy and Theory*. 2011; 43(1): 1-6.
6. Marmol M, Conde E, Cueva J, Sumba, N. Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de Educación Superior a través de neuroeducación. *Praxis Pedagógica*. 2022; 22(32), 141-174.
7. Campoverde WG, Álvarez Macías C, Otero Tobar LL. Neuroeducación, una disciplina inaplazable en la superación docente universitaria. *Opunfia Brava*, 2021;13(2): 378-390.
8. Cuevas Zárate MB. El currículum y las prácticas pedagógicas del docente de educación superior desde los aportes de la neurociencia. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*. 2017; 3(4).
9. Moral-Muñoz JA, Herrera-Viedma E, Santisteban-Espejo A, Cobo MJ. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de la información*. 2020; 29(1).
10. Reis Coimbra D, Hech Dominski F, Brandt R, Guimarães Bevilacqua G, Vidal Andreato L, Andrade A. Twenty years of scientific production in sport and exercise psychology journals: A Bibliometric Analysis in Web of Science. *Revista de Psicología del Deporte/Journal of Sport Psychol*. 2022; 31(1): 245 -261.
11. Urbizagástegui Alvarado R. La ley de Lotka y la literatura de bibliometría. *Investigación bibliotecológica*. 1999; 13(27): 125-141.
12. Parra-Bolaños N. Orígenes y fundación de la neuropsicoeducación y su impacto a nivel internacional en la docencia. Corporación Universitaria Adventista. *Neuroeducación: Trazos derivados de investigaciones iniciales*. Sonia Lucía Vargas Amézquita (Comp.). Sello Editorial SedUnac; 2018.
13. Aguirre Vera LE, Moya Martínez ME. La Neuroeducación: estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. *Dom Cien*. 2022; 8(2): 466-482.
14. Gracia J. (2018). El fin ético no naturalista de la neuroeducación. *RECERCA. Revista De Pensament I Anàlisi*. 2018; (22): 51-68.

15. Vallejo Altamirano D. Neurociencia en la educación superior desde el enfoque de la transdisciplinariedad y estilos de aprendizaje. Revista Científica INVESTIGAR 2018; 22-32.