

LA NEUROEDUCACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN MÉDICA SEGÚN EVIDENCIA DISPONIBLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Neuroeducation in the context of Medical Education according to available evidence: A systematic review

Recibido: 10/08/2024 – Revisado: 20/09/2024 - Publicado: 05/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.56124/ubm.v6i10.004>



ene - jun 2025
Vol. 6 - Núm. 10
e-ISSN 2600-6006

Geovanis Olivares Paizan
<https://orcid.org/0000-0002-5283-4547>
geovanispaizan@infomed.sld.cu
Universidad de Ciencias Médicas
Santiago de Cuba, Cuba



Resumen

La neuroeducación forma parte del conjunto de novedades que se insertan en la pedagogía emergente del siglo XXI cuyo centro es la formación de profesionales. Ella cobra particular importancia cuando se contextualiza en la Educación Médica. Las particularidades de ciencias de la salud presentan desafíos relacionados con la integración de los conocimientos y la necesidad de habilidades en sentido práctico. Se realizó una revisión sistemática mediante el método PRISMA. Este método fue desarrollado siguiendo el formato PICO. La búsqueda de los textos bibliográficos se realizó entre el 3 de enero del 2023 y el 3 de agosto del 2024 en las bases de datos: Scielo, Web of science, Google académico, Pubmed, LILACS y Medline. Así como en otros recursos tales como: DOAJ, Dialnet, Cochrane, Redalyc y LatinREV. Este estudio ,mostró como resultado que la Neuroeducación en el contexto de la Educación Médica aporta a los presentes y futuros docentes, nuevas estrategias para transmitir el conocimiento y adquirirlo de una forma programada, sistematizada, y proyectiva. Los principales resultados obtenidos posibilitaron develar las áreas vitales en la que se está construyendo el conocimiento teórico - práctico de la Neuroeducación del siglo XXI.

Palabras clave: Neurociencia, neuroeducación, educación, médica, calidad.

Abstract

The neuroeducation is part of the group of novelties that you/they are inserted in the emergent pedagogy of the XXI century whose center is the formation of professionals. She charges particular importance when you contextualize in the Medical Education. The particularities of sciences of the health present challenges related with the integration of the knowledge and the necessity of abilities in practical sense. It was carried out a systematic revision by means of the method PRISM. This method was developed following the format PICK. The search of the bibliographical texts was carried out between January 3 the 2023 and August 3 the 2024 in the databases: Scielo, Web of science, academic Google, Pubmed, LILACS and Medline. As well as in other such resources as: DOAJ, Dialnet, Cochrane, Redalyc and latinREV. This study showed as a result that the neuroeducation in the context of the Medical Education contributes to the present and futures educational, new strategies to transmit the knowledge and to acquire it of a programmed form, systematized, and projective. The main obtained results facilitated develar the vital areas in which the theoretical knowledge is building - practical of the neuroeducation of the XXI century.

keywords: Neurosciences, neuroeducation, education, medical, quality.

Introducción

La neuroeducación forma parte del conjunto de novedades que se insertan en la pedagogía emergente del siglo XXI cuyo centro es la formación de profesionales. Ella cobra particular importancia cuando se contextualiza en la Educación Médica. Las particularidades de ciencias de la salud presentan desafíos relacionados con la integración de los conocimientos y la necesidad de habilidades en sentido práctico. En este argumento, la Educación Médica se prepara para la superación continua de profesores, con un rol protagónico del estudiante (Salazar, Y., 2024). Autores como Mora A. (2020), Araya S. y Espinoza L. (2020), Da Costa C. (2021), Anke S. (2022), García M. & López F. (2023), Peñuela L. (2024) se constituyen un referente internacional sobre el tema que se presenta. La actualización de la neuroeducación contextualizada a la Educación Médica.

Instituciones internacionales como la CEPAL con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, contiene objetivos que enmarcan la necesidad de la preparación de los docentes. Por tanto mientras mayor sea el provecho que se logre del desarrollo y comportamiento del cerebro humano, se puede utilizar dichos antecedentes como información para prevenir comportamientos y toma de decisiones. Desde esta perspectiva, es un factor atrayente para los estudiantes de la Educación Médica (Aique, R. et al., 2020).

Cabanes, L., (2023) destaca que la relación entre neurociencias y educación alcanza cada vez mayor trascendencia en el ámbito académico e investigativo. Resulta prioritario comprender el cerebro y su funcionamiento para establecer alternativas que impacten favorablemente en la praxis educativa. Tal aseveración se justifica con el creciente amento de los adelantos científicos técnicos. Las nuevas formas de enseñar y aprender. Así como las demostradas cualidades particulares del cerebro humano. Por tanto, se significan las posibilidades que brinda el proceso de enseñanza - aprendizaje para, desde la actividad docente, estimular el desarrollo de la instrucción.

Por su parte Castro, Y. & García, X. (2022) señalaron que después de dos décadas de investigaciones en neurociencias, la comunidad educativa es consciente de la necesidad de comprender el cerebro, para ayudar a buscar nuevas vías que mejoren la investigación en educación, sus políticas y prácticas.

Esta declaración resalta la importancia de la implementación de la neuroeducación en la formación y de su evaluación como pilares fundamentales para su desarrollo y consolidación como práctica docente habitual.

Los autores Campoverde, C. et al., 2021 destacan que la Neuroeducación presenta con regularidad la existencia de una unidad dialéctica entre Neurociencia y Educación. Es un campo de investigación novedoso y reciente, en el cual se plantea un conjunto de conocimientos basados en el funcionamiento del cerebro en un contexto educativo.

El ámbito en que se desarrolla es la educación y tiene como propósito aplicar no sólo lo que se conoce sobre el cerebro que aprende, sino también los factores que permiten el desarrollo de este órgano en el ambiente escolar. Esta nueva disciplina educativa fusiona los saberes sobre neurociencia, psicología y educación, con el objetivo de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las nuevas exigencias sociales en materia de Educación. Las líneas y directrices en materia educativa de organismos internaciones. La destreza de los estudiantes en el área de la electrónica y la comunicación pone de relieve necesidades académicas atemperadas a los tiempos actuales del siglo XXI.

Para actualizar la temática de la neuroeducación enfocada en la docencia-salud es que se establece como objetivo de este estudio valorar el estado actual de la investigación respecto a la síntesis de la incidencia con la que se trata la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica según evidencia disponible.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática mediante el método PRISMA con el fin de minimizar los sesgos con la selección de las publicaciones y la correcta estructuración de los contenidos. Este método fue desarrollado siguiendo el formato PICO. Ver Tabla no. 1.

Tabla 1.
Pregunta de investigación

Siglas PICO	Descripción del PICO para la investigación
Pregunta de exploración	¿Cuál es la síntesis de la incidencia con la que se trata la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica según evidencia disponible?
Intervención	Neuroeducación en Educación Médica.
Comparador	Neuroeducación y Educación Médica.
Outcomes	Incidencia de la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica que mejora el proceso docente-educativo

Fuente: Elaboración propia

Para la búsqueda y la elección de los textos bibliográficos (todo texto académico publicado que incluye otras modalidades además de artículos científicos a utilizar como población) fueron identificados en español e inglés los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), medical Subject Headings (MeSH) y el Tesoro ERIC Collection (T- ERIC) utilizados para conformar la ecuación

de búsqueda. Ver Tabla no. 2.

Tabla 2.

Palabra clave según descriptores de ciencias de la Salud y Educación

Siglas PICO	MeSH	DeCS	T- ERIC
P	Education, Medical	Educación, Médica	Education
I	Effectiveness, Satisfaction,	Efectividad,Satisfacción,	Efficacy,
C	-	-	Education
O	Quality, Teaching	Calidad, Educativo	Neurosciences,

Fuente: Elaboración propia

La búsqueda de los textos bibliográficos se realizó entre el 3 de enero del 2023 y el 4 de agosto del 2024 en las bases de datos: Scielo, Web of science, Google académico, Pubmed, LILACS y Medline. Así como en otros recursos tales como: DOAJ, Dialnet, Cochrane, Redalyc y LatinREV. Este proceso de cribado se desarrolló en tres fases. La primera los Documentos

potencialmente elegidos (n = 1894). Segunda fase Documentos pre – elegidos (n = 1193) y la tercera fase Documentos elegidos: (n = 14). Ver Tabla no. 3.

Tabla 3

Resultado de la búsqueda Bibliográfica

Bases de datos	Total de artículos	Total de Artículos pre- elegidos	Total de Artículos elegidos
Scielo	2	2	2
Web of science	70	-	-
Google académico	645	32	2
Pubmed	624	325	4
LILACS	7	1	-
Medline	182	2	1
Otros recursos			
DOAJ	26	6	2
Dialnet	6	2	2
Cochrane	3	1	-
Redalyc	328	17	-
LatinREV	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

La derivación de los textos bibliográficos se realizó mediante los criterios de exclusión de palabras clave con el operador and según el formato PICO de los años 2023-2024 según fecha indicada anteriormente, (1ra): Título; Resumen y Duplicados. (2da) Exclusión: Libros completos; Imprecisión de las palabras claves; Sin acceso al texto completo; Literatura gris o cualquier tipo de documento que no se difundió por los canales ordinarios de publicación y que por tanto planteó problemas de acceso; Metodología imprecisa; Después de la primera lectura.

Se incluyeron los artículos que además de superar los criterios de exclusión se encontraban en la tipología de estudios: Artículo de investigación, revisión sistemática, artículo de reflexión y capítulo de libro que incluyeran los descriptores neuroeducación y educación médica. El proceso de elección se realizó mediante la secuencia de la lectura de títulos y palabras claves. La lectura de los resúmenes. Lectura de los textos bibliográficos completos. Ver Figura. 1.

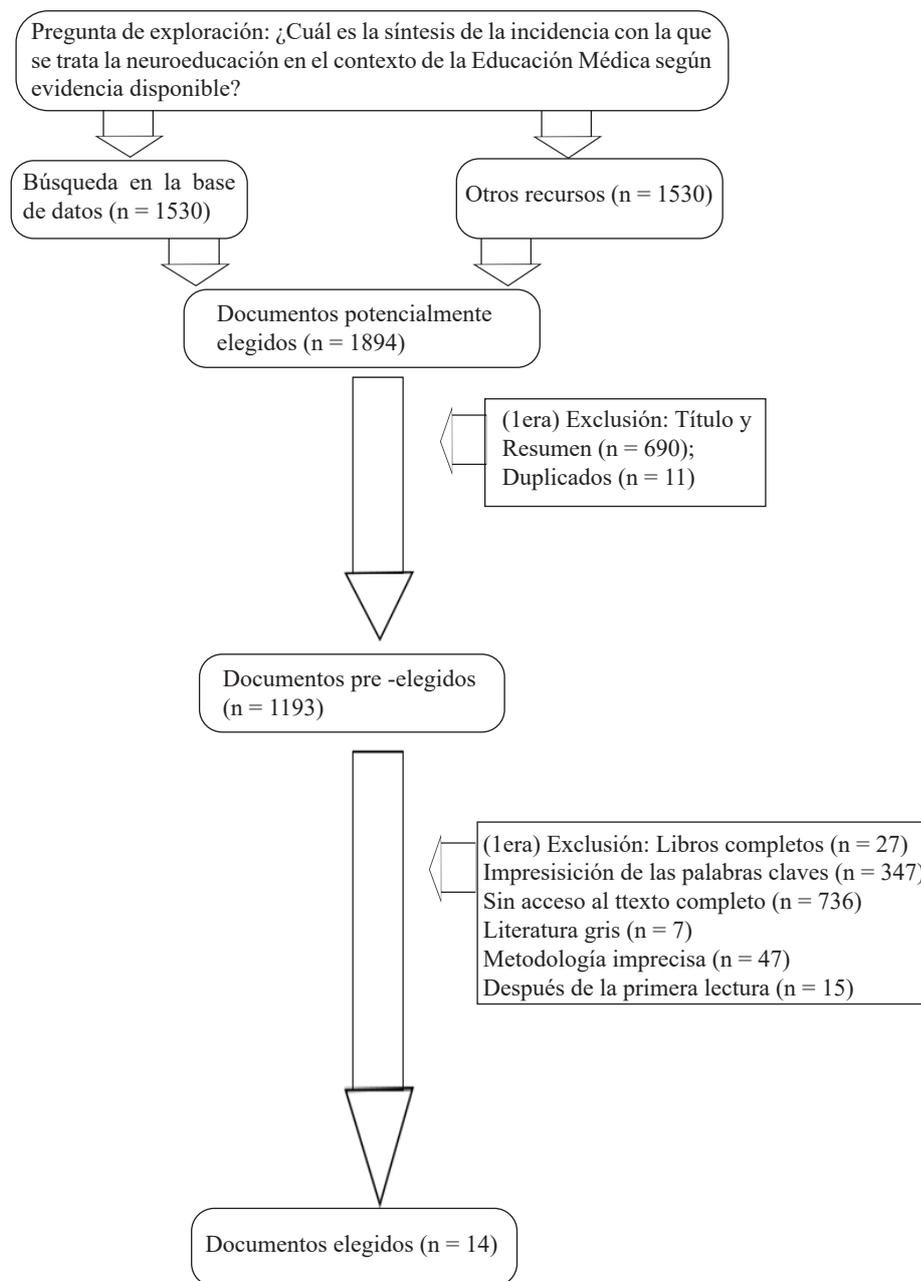


Figura 1: Diagrama de flujo para el resumen de estudios elegidos.
Fuente: Elaboración propia

También se incluyeron, por factibilidad del estudio, los artículos que trataron la “neuroeducación” en el cuerpo del texto bibliográfico como “neurociencia” de la educación” o “neuropedagogía” así como los que tenían como población o muestra especialidades biomédicas por responder a la “educación médica” particularmente en otros recursos.

Por otra parte se incluyeron trabajos en idioma francés y portugués siempre que los descriptores en español o inglés coincidieran con los mostrados en el formato PICO. En todos los casos se respetó el título en el idioma original del artículo según la red semántica elaborada al efecto.
Ver figura 2.

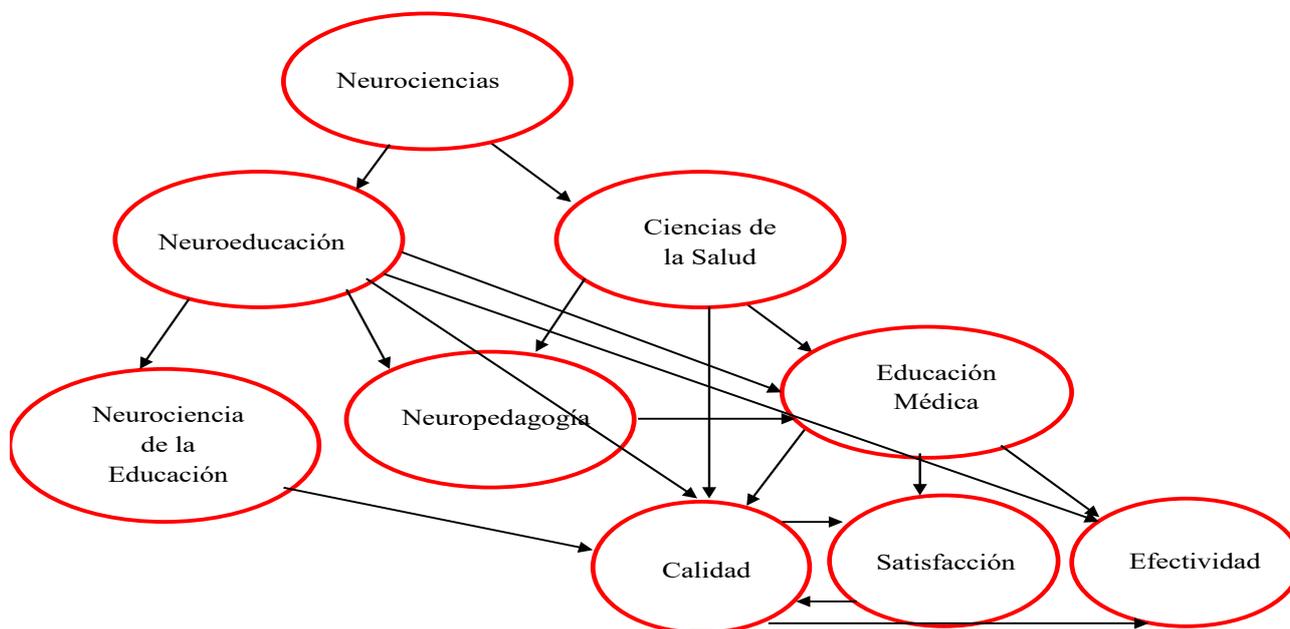


Figura 2. Red semántica de palabras claves referidas a la neuroeducación según: MeSH, DeCS & T- ERIC. Fuente: Elaboración propia. 2024.

Para evitar las pérdidas durante el seguimiento o exclusiones del análisis se consideraron los textos parciales o resúmenes que se pudieran acceder en su formato completo en la revista o libro fuente del artículo así como las particularidades relacionada con la identificación de los descriptores antes mencionadas.

La indagación realizada por tres revisores, se comparó, como garantía de los acuerdos respecto a la evaluación final, con el coeficiente Kappa Cohen de $K = 0.9920$ calculado con un $\alpha = 0,05$. En este sentido se consideró incluir un artículo que no poseía los descriptores en el título pero sí en el texto de estudio. (Mendoza AA., Paula Blanco AG. García I., Ceballos MA., Hernández RA., Ramírez JJ., Lozoya S., y Ramírez MA. 2024). No hubo divergencia en los criterios exceptuando la consideración antes mencionada.

Para asegurar la calidad de los artículos seleccionados se utilizó un formulario general para revisión la evaluación de la calidad de diversas tipologías de artículos científicos (FREC-TAC) elaborado para el efecto. Estuvo compuesto para los tipos de artículos: Artículo Original o de investigación (IREC-TAC01); Artículo Revisión sistemática (REC TAC02); Artículo de revisión bibliográfica narrativa (IREC-TAC03); Artículo de posición, reflexión o ensayo (IREC-TAC04) y Capítulo de Libro (IREC-TAC05) con un total de siete dimensiones y 54 indicadores cuya clasificación es dada por puntaje en calidad: ($>79\%$ de puntos) alta, (desde 60% hasta el 79% de puntos) media y ($< 60\%$ de puntos) baja. El formulario FREC-TAC fue sometido a pruebas de confiabili-

dad y validez, según los criterios de Moriyama con un resultado de $92, 29\%$; una prueba piloto de criterio de usuarios con un porcentaje de $92,85\%$ asociado a un valor calculado del coeficiente de ambigüedad < 2 . La evaluación del entendimiento de los ítems obtuvo un resultado del Alfa de Cronbach igual a $0,97$.

Las variables de estudio se concentraron según el objetivo de la investigación en dos grupos. Las relacionadas con los datos bibliométricos y las relacionadas con las categorías principales del estudio.

Las variables relacionadas con los datos bibliométricos fueron

- Autor(es) /año /título /país/tipo de artículo: él o los que escribieron el texto bibliográfico/periodo/nombre del texto/ espacio geográfico del artículo donde fue realizado, si no aparece reportado algunas de esta información se asume que fue en el país del autor principal/ el año - título - tipo de artículo declarados en el método del artículo (primero), los declarados en la revista o libro fuente del artículo (segundo), o datos de márgenes superiores e inferiores según texto (tercero).
- Intervención: se entenderá como la habilidad investigativa que genera instrucción, reflexión o medición en el estudio. De no declararse de manera explícita se considerará la implícita en la habilidad investigativa del objetivo.
- Población / método: grupos de estudiados por algunas

de sus características previamente determinadas para ser objeto de estudio/ conjunto de procedimientos utilizados para alcanzar el objetivo del estudio. En este caso se tendrán en cuenta la declarada en el método. De no registrarse se tendrán en cuenta los referidos en los resultados del estudio.

- Base de datos: bancos de información que contienen textos bibliográficos relativos a la “neuroeducación” y la educación médica” categorizados de distinta manera

Las variables relacionadas con las categorías principales del estudio fueron

- Neuroeducación: es la disciplina o transdisciplina que origina una mayor integración de las ciencias de la educación de las que se ocupa el desarrollo de las neurociencias vista desde los resultados y limitaciones de cada estudio seleccionado.
- Educación médica: es el proceso de facilitar el aprendizaje en todas partes de Conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas estudiantes docentes y pacientes en las ciencias biomédicas vista desde los resultados y limitaciones de cada estudio seleccionado.

Se elaboró una matriz para el análisis de los artículos seleccionados con los indicadores Autor(es) /año /título /país/tipo de artículo; Intervención; Población / método, Base de datos. Esta permitió la sistematización de los principales resultados relacionados con la incidencia de la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica que mejora el proceso docente-educativo.

La revisión sistemática tuvo en cuenta todas las consideraciones éticas necesarias para su desarrollo. Las técnicas y procedimientos utilizados en la investigación resguardaron los derechos fundamentales de los tres revisores y siete especialistas en la realización de esta investigación así como las autorías de los investigadores. Se utilizaron códigos mixtos de número y letras para mantener la privacidad en el procesamiento de los datos.

Resultados

Las variables relacionadas con los datos bibliométricos se comportaron de la siguiente manera. Los 14 títulos de los artículos seleccionados relacionan un total de 36 autores distribuidos en 13 países con el 23,07% (3) representados con colaboraciones investigativas de más de un estado. Dentro de las naciones representadas se cuentan: México con un 30,77% (4 veces); Perú, Ecuador, EE.UU, España con aproximadamente el 15,38% (2 veces el 61,55% en total) respectivamente y por último, los países Chile, Inglaterra, Malasia, Grecia, Colombia, Cuba, Argentina y Costa Rica con aproximadamente el 0,96% (1 vez, con el 7,68% en total).

En el estudio predominó el continente americano con el 69,23% (9); el resto de los continentes con el 23,07% (3) europeo y el 7,7% (1) asiático. De igual manera el 57,15% (8) fueron identificados como artículos de investigación, el 21,43% (3) artículo revisión y aproximadamente el 7,14% (1) artículo de reflexión, artículo revisión sistemática y capítulo de libro cada uno respectivamente. Ver figura 3.



Figura 3. Mapa de países representados según estudios elegidos.
Fuente: Elaboración propia. 2024.

En las intervenciones realizadas predominó la habilidad investigativa evaluación con el 28,60% (4) de los estudios, con 292 participantes como unidad de análisis. Los principales métodos utilizados fueron: prueba t de muestra independiente; comparación del rendimiento de los modelos GPT-3.5 y ChatGPT

con el modelo ChatGPT; búsqueda de la opinión relacionado con cómo aprenden dentro y fuera del aula los estudiantes de segundo año de la Licenciatura en Fisioterapia a través de la plataforma Google Forms y un análisis de frecuencias para cada respuesta obtenida en las diferentes cohortes involucradas en el estudio y

una comparación en la muestra general utilizando la prueba de chi cuadrado para la evaluación de la prevalencia de neuromitos y el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro. Ver Tabla no. 4.

El 7,14 (10, en total 71,40%) correspondió a las intervenciones a establecer con 400 estudiantes de una universidad pública peruana participantes como unidad de análisis y la utilización de dos cuestionarios para evaluar el nivel de aplicación de la neuroeducación y la satisfacción de los estudiantes. Identificar con una revisión sistemática de la literatura seleccionando 21 estudios recientes de bases de datos académicas como PubMed, Web of Science, y Google Scholar.

De igual manera la intervención reflexionar teniendo como base 68 estudios relacionado con la educación médica en neurología. La habilidad diseñar con 82 estudiantes de fisioterapia de segundo y tercer año y estudiantes de medicina de segundo y tercer año de Neurology Clerkship for Physical Therapy and Medical Students. EE.UU. mediante una sección informativa y su medición.

Por su parte la intervención mostrar con una revisión de la literatura seleccionando 16 obras científicas utilizando

técnicas neurocientíficos con un enfoque multidimensional. La habilidad desarrollar se manifestó mediante un código Python para proporcional una solución con gran potencial para futura expansión y uso compartido entre dos sujetos en una experiencia de neurociencia. Por su parte la mediación analizar se materializó mediante un total de 1638 manuscritos con el empleo del Método estudio bibliométricos en la literatura científica y la base de datos Web of Science (WoS).

En paralelo la intervención recopilar se realizó en la base de datos Web of Science (WoS). Para evidenciar los conceptos y técnicas más utilizadas actualmente en la electrofisiológico del aprendizaje. De igual forma la habilidad indagar se conformó con una matriz de investigaciones con 1.060 manuscritos recolectados de Web of Science, Latindex y Scopus. Por último la habilidad demostrar se ejecutó con la sistematización de los resultados con un carácter teórico-práctica relacionados con las estrategias neurodidácticas.

En cuanto a la representatividad de las bases de datos y otros recursos que se utilizaron para la selección de los artículos el mayor por ciento correspondió al 28,60% (4) de Pubmed, seguido de 15,38% (2) Scielo, Google-Académico, DOAJ, Dialnet y 4,94% (1) Medline y LatinREV. Ver gráfico no.1

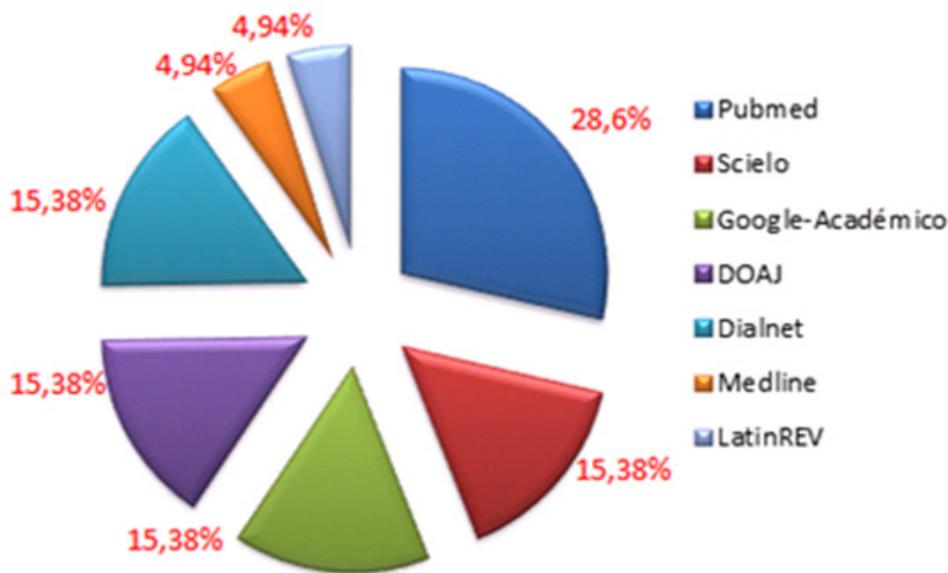


Gráfico no. 1 Distribución de artículos por bases de datos y otros recursos
Fuente: Elaboración propia 2024.

De igual forma, el comportamiento de los idiomas estuvo representados según los países de origen con 42,86% (6) son de habla inglesa y el 57,14% (8) en español. Ver Tabla no. 4.

Tabla no. 4
Resultado matriz del análisis de los artículos seleccionados

IDENTIDAD (ID)	AUTOR(ES) /AÑO /TÍTULO /PAÍS/TIPO DE ARTÍCULO	INTERVENCIÓN	POBLACIÓN / MÉTODO	CALIDAD
ID-1	Díaz-Véliz, Gabriela, & Kunakov-Pérez, Natasha (2023). Realidad y ficción en neurociencias. Prevalencia de neuromitos entre docentes universitarios de ciencias de la salud. Chile. Artículo de investigación.	Evaluar la prevalencia de neuromitos y el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro entre participantes en un programa de perfeccionamiento en educación en ciencias de la salud, todos ellos profesionales de la salud y profesores universitarios.	197 participantes de cuatro cohortes Se realizó un análisis de frecuencias para cada respuesta obtenida en las diferentes cohortes involucradas en el estudio y una comparación en la muestra general utilizando la prueba de chi cuadrado.	Alta
ID-2	Parichua-Peralta, J. N., Mora-Estrada, O., Isuiza-Perez, D. D., Lazo-Herrera, T. A., & Atahúaman-Estrella, S. M. (2023). Neuroeducación en la práctica educativa y satisfacción en los estudiantes de una Universidad Pública. Perú. Artículo de investigación.	Establecer la relación entre la neuroeducación y la satisfacción de los estudiantes universitarios en la Universidad del Norte.	1505 estudiantes y la muestra por 400 estudiantes de una universidad pública peruana. Para obtener información se administraron dos cuestionarios: el primero para evaluar el nivel de aplicación de la neuroeducación y el segundo para medir la satisfacción de los estudiantes.	Alta
ID-3	Calderón Ozaeta, G. M. (2024). Integración de estrategias andragógicas basadas en neuroeducación en la formación médica: una revisión sistemática. Ecuador. Artículo de revisión sistemática.	Identificar las metodologías más efectivas y evaluar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes de medicina.	Se realizó una revisión sistemática de la literatura, seleccionando estudios recientes de bases de datos académicas como PubMed, Web of Science, y Google Scholar.	Alta
ID-4	García-Castañón, V. H. (2023). Aporte de la Neuroeducación en la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Americana de Puebla, México. México. Artículo de investigación.	Evaluar el aporte de la neuroeducación en el rendimiento escolar de los estudiantes de Grado en Fisioterapia de la Universidad Americana de Puebla, Teziutlan.	9 estudiantes participaron en una prueba a través de la plataforma Google Forms Denominada “cómo aprendemos” a del segundo semestre de la Licenciatura en Fisioterapia. Se buscó la opinión de cómo aprenden dentro y fuera del aula.	Alta

ID-5	Moeller, J., & Salas, R. M. E. (2023). Neurology Education in 2035: The Neurology Future Forecasting Series. EE.UU. Artículo de reflexión.	Reflexionar sobre la historia de la educación médica en neurología mediante la exploración del estado actual para pronosticar el futuro de la educación en neurología.	Se realizó una revisión de los antecedentes históricos de la educación médica en neurología y explorar el estado actual para pronosticar el futuro de la neurología.	Media
ID-6	Giannos P. (2023). Evaluating the limits of AI in medical specialisation: ChatGPT's performance on the UK Neurology Specialty Certificate Examination. Inglaterra/ Artículo de investigación.	Evaluar el desempeño de ChatGPT en la formación de especialidad superior para neurología y neurociencia utilizando 69 preguntas del banco de preguntas web de neurología Pool—Specialty.	Se comparó el rendimiento de los modelos GPT-3.5 heredados y predeterminados de ChatGPT con el último modelo ChatGPT-4. Certificate Examination (SCE). Se evaluó y comparó el rendimiento de los modelos ChatGPT 3.5 Legacy, ChatGPT 3.5 Default y ChatGPT-4.	Alta
ID-7	Kim Y. J. (2023). The PBL teaching method in neurology education in the traditional Chinese medicine undergraduate students: An observational study. Malasia. Artículo de investigación.	Evaluar el impacto del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación en Neurología.	86 estudiantes universitarios de tercer año de MTC en la Facultad de Medicina Tradicional China de la Universidad de Xiamen. Se utilizó una prueba t de muestra independiente para comparar los resultados entre los 2 grupos.	Alta
ID-8	Kung, D., Brewer, W., Oyelami, V., Hessel, S., Bramlett, L., & Gill, A. (2023). Interprofessional Education on the Neurology Clerkship for Physical Therapy and Medical Students. EE.UU. Artículo de investigación.	Diseñar una experiencia de aprendizaje de educación interprofesional de neuroeducación.	82 estudiantes de fisioterapia de segundo y tercer año y estudiantes de medicina de segundo y tercer año, seguidos de una sesión informativa con pacientes hospitalizados con trastornos neurológicos mediante una intervención.	Alta

ID-9	Lekati, E., & Doukakis, S. (2023) Neuroeducation and Mathematics: The Formation of New Educational Practices. / Grecia/ Artículo de investigación.	Mostrar un marco metodológico, adecuado para la construcción de un nuevo modelo educativo realidad, donde el conocimiento de la neurociencia para el desarrollo del cerebro, se convertirá en una ayuda, para el enriquecimiento de los métodos pedagógicos de enseñanza.	Se recopilarán datos de los estudiantes en 16 obras científicas utilizando técnicas neurocientíficas y un enfoque multidimensional de nuevos conocimientos.	Alta
ID-10	Mendoza-Armenta, A., Blanco-Téllez, P., García-Alcántar, A., Ceballos-González, I., Hernández-Mustieles, M., Ramírez-Mendoza, R., Lozoya-Santos, J. & Ramírez-Moreno M. (2024). "Implementation of a Real-Time Brain-to-Brain Synchrony Estimation Algorithm for Neuroeducation Applications" México. Artículo de investigación.	Desarrollar un algoritmo que pueda procesar datos de señales cerebrales (de dos individuos) y determinar diferentes niveles de sincronía B2B en tiempo real en una experiencia de neurociencia.	Se desarrolló un código Python para proporcionar una solución con gran potencial para futura expansión y uso compartido entre dos sujetos en una experiencia de neurociencia.	Alta
ID-11	Pablo Dúo Terrón (2024). La neurociencia en el ámbito educativo. Análisis de la producción científica y copalabras del término neuroeducación. España-México-Colombia-Ecuador-Perú. Artículo de revisión.	Analizar la evolución científica de términos y palabras clave sobre neuroeducación desde el año 2000 hasta 2022 en tres periodos de tiempo; además de conocer la producción científica de manuscritos, los documentos y autores más relevantes.	Se identificaron un total de 1638 manuscritos. Método de estudio empleado fue de carácter bibliométrico con un análisis del desarrollo en la literatura científica y la base de datos utilizada ha sido Web of Science (WoS) con los programas WoS y SciMA	Alta
ID-12	Raudel Sánchez-Campusano (2023). Enseñar desde la neurociencia ¿Cómo cambia la actividad eléctrica del cerebro cuando aprendemos? España-Cuba. Capítulo de Libro.	Recopilar algunos de los conceptos y técnicas más utilizadas actualmente en el estudio electrofisiológico del aprendizaje.	Se recopilaron algunos de los conceptos y técnicas más utilizadas actualmente en el estudio electrofisiológico del aprendizaje y la memoria.	Media
ID-13	Peñuela Velásquez, LP, Mendoza Múzquiz, P. L., Martínez Saldaña, D. E., & Parra Bolaños, N. (2024) Neuroeducación y Medicina Conductual: Herramientas Indispensables para mejorar la Calidad de Vida en Hospitales y en Casa. México-Argentina. Artículo de revisión.	Indagar dos conceptos clave: Medicina Conductual y Neuroeducación al servicio de entornos hospitalarios y familiares	Ejecutar una matriz de investigaciones, la cual fue recolectada de las dos más relevantes bases de datos científicas del mundo académico: Web of Science, Latindex y Scopus con la revisión de 1.060 artículos.	Alta

ID-14	Brown Wiltshire, E. (2024). Sistematización de estrategias de aprendizajes basadas en la neuroeducación para crear estrategias de alto nivel. Costa Rica. Artículo de revisión	Demostrar cómo las estrategias neurodidácticas son una alternativa para mejorar la praxis educativa, teniendo como consecuencia un aprendizaje eficaz y un mejoramiento en el rendimiento académico de los alumnos y, por último, un mejoramiento en la calidad educativa.	Sistematizar un sistema de pasos a seguir, con el fin de obtener resultados con un carácter teórico-práctica de las estrategias neurodidácticas con la identificación de artículos en la base de datos Google Académico.	Alta
-------	--	--	--	------

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de los artículos seleccionados (ID) según los años de publicación fue representados por el 57,14% (8) publicados en el 2023 y el 42,86% (6) en el 2024. Ver gráfico

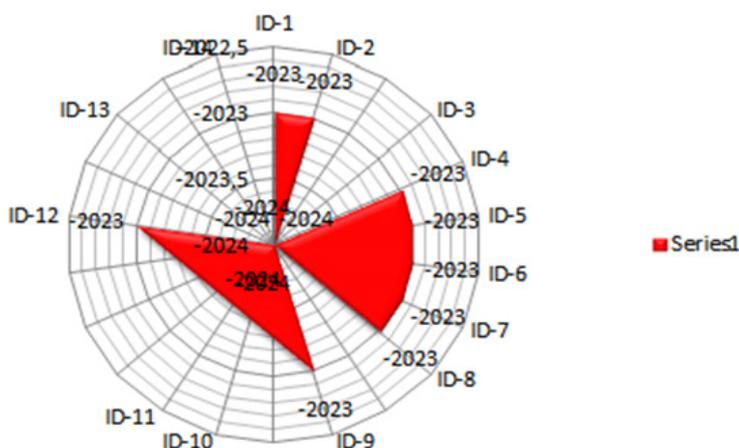


Gráfico no. 2 Distribución de series de artículos por años de publicación
Fuente: Elaboración propia 2024.

Las variables relacionadas con las categorías principales del estudio se comportaron de la siguiente manera. Los criterios descritos identificados en los 14 estudios contentivos de un total de 455 referencias bibliográficas con un promedio de 32.50% por artículo que versaban sobre Neuroeducación y Educación médica. El número de evidencia revisadas por de 36 autores de 13 países y tres continentes evidenciaron que:

ID-1 Díaz-Véliz, G., & Kunakov-Pérez, N. (2023). La evaluación constató que el 76,6% de los participantes respondió correctamente la mayoría de las afirmaciones sobre el conocimiento de la función cerebral y fue capaz de reconocer algunos de los neuromitos planteados. Cuatro aseveraciones (tres neuromitos y una acerca del funcionamiento cerebral) tuvieron un rendimiento por debajo del 50%. Éstas fueron respondidas de forma incorrecta por el 56,3%, y alrededor del 15% de los participantes declaró no saber la respuesta correcta; incluso en dos de ellas el desconocimiento superó el 20%. Estos resultados no refirieron

limitaciones. No obstante se destaca que la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica presenta limitaciones palpables en cuanto su empleo aunque de manera particular en este caso se ocupa de las neurociencia en general.

ID-2 Paricahua-Peralta, J., Mora-Estrada, O., Isuiza-Perez, D., Lazo-Herrera, T., & Atahuaman-Estrella, S. (2023). En las relaciones que se propusieron establecer, el 70,6% de los estudiantes percibieron que el uso que hacen los docentes de los aportes de la neuroeducación al quehacer educativo está en el nivel medio. Además, la mayor parte de estudiantes se encuentran satisfechos, con un porcentaje en conjunto de 72,6%. Por otro lado, se determinó que existía relación entre uso de la neuroeducación en la práctica educativa y la satisfacción estudiantil. El coeficiente de correlación rho de Spearman fue de 0,526; el tamaño del efecto fue de 0,725 y la potencia estadística fue 0,999. Por ello, se recomienda que los docentes apliquen los principios de neuroeducación en la planificación y diseño de los cursos uni-

versitarios. Esto implica utilizar estrategias de enseñanza que estén respaldadas por la investigación en neurociencia, como la incorporación de pausas activas, el uso de métodos de enseñanza multisensorial y la conexión emocional con los contenidos. Este estudio no refiere limitaciones.

ID-3 Calderón-Ozaeta, G. (2024).

La identificación reveló una tendencia creciente y significativa en la integración de estrategias de neuroeducación en la formación médica. Entre 2018 y 2023, se observó un aumento considerable en la cantidad de publicaciones que abordan la neuroeducación en las Ciencias de la Salud, lo que refleja un interés creciente en aplicar principios neurocientíficos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en este campo. Los resultados indican que las estrategias neuroeducativa, como la incorporación de emociones, el desarrollo de habilidades de autocontrol y toma de decisiones, y el uso de tecnologías digitales y simulaciones, han demostrado ser efectivas en mejorar tanto la retención del conocimiento como el desarrollo de habilidades clínicas en estudiantes de medicina. Este estudio no refiere limitaciones.

ID-4 García-Castañón, V. (2023).

La evaluación realizada con el rendimiento escolar del 100% (9) de los estudiantes de segundo año de Fisioterapia de la Universidad Americana de Puebla –Teziutlan, participantes ha sido un objetivo primordial en la búsqueda de nuevas estrategias educativas y es una evidencia científica de la importancia real de la neuroeducación aplicada en el aula. Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada fueron tangibles para concluir su eficacia en este campo de la educación y la fisioterapia. No obstante estos resultados, quedaría pendiente el desarrollo de la neuroeducación con otras especialidades de tecnologías de la Salud y enfermería que refrendará su utilización en diversos contextos de la Educación Médica. Este estudio no refiere limitaciones.

ID-5 Moeller, J., & Salas, R. (2023).

La reflexión realizada sobre la historia de la educación médica en neurología evidenció que con cada ajuste en el enfoque educativo debe considerarse cómo estos cambios podrían afectar a los pacientes con enfermedad neurológica. Aunque se anticipa algunos cambios significativos cambios en lo que se aprende, cómo se aprende y cómo los profesores y los educadores participarán en este proceso. En lo Social, el cambio climático, los acontecimientos mundiales y el crecimiento del conocimiento, la tecnología, y la innovación tienen efectos profundos en la educación en neurología y no hay duda de que se producirán más cambios. En este estudio es digno de destacar la ruptura positiva de paradigma pues, además de los profesores y estudiantes se involucró a los pacientes con enfermedad neurológica con positivos resultados.

En cuanto a las limitaciones el estudio muestra que esta estructura de evaluación requerirá enormes recursos y actualmente, el uso de evaluaciones basadas en el lugar de trabajo es complejo por las limitaciones en la recopilación de datos, tecnología que es de fácil utilización e implementación, y el desarrollo docente. Las estrategias de evaluación estructuradas y formalizadas probablemente desempeñen un papel más importante en el futuro debido a

la capacidad de estandarizar la experiencia, reducir los sesgos al permitir una comparación mucho más directa entre estudiantes.

ID-6 Giannos P. (2023).

La evaluación de los avances en el rendimiento del modelo ChatGPT-4 en la formación de especialidad superior para neurología y neurociencia en comparación con sus predecesores demuestran el potencial de los modelos de inteligencia artificial (IA) en la educación y la práctica médica especializada. En la categoría de gestión, los tres modelos mostraron mejoras, pero ChatGPT-4 tomó la delantera con una precisión de 55%, superando tanto el modelo predeterminado como el heredado que obtuvieron 45% y 36%, respectivamente. Por otra parte el ChatGPT-4, logró la precisión más alta del 64%, umbral superior al de sus predecesores. Sin embargo, los hallazgos también resaltan la necesidad del desarrollo y la colaboración continua entre los desarrolladores de IA y los expertos médicos para garantizar la relevancia y confiabilidad de los modelos en el campo de la Educación Médica en rápida evolución.

El desarrollo sugiere como limitación los resultados de las anteriores modalidades que sugieren que el ChatGPT-4 puede ser más eficaz para la formación médica avanzada. Los profesionales y educadores deben considerar estas mejoras al evaluar el uso de los modelos IA y ChatGPT en su práctica o enseñanza.

ID-7 Kim Y. (2023).

La evaluación de la implementación del método de enseñanza aprendizaje basado en problemas en la Educación Médica en lo particular, de Neurología para estudiantes de Medicina Tradicional China demostró en los 86 estudiantes tener un enfoque de aprendizaje atractivo y eficaz. Mejoró significativamente el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes y su capacidad para analizar y resolver problemas relacionados con enfermedades neurológicas y sus conocimientos de gestión. La satisfacción con el método de enseñanza neuroeducación mostró un alto nivel de satisfacción (por encima de 80 puntos), satisfacción general (60–80 puntos fijados), e insatisfacción (<60 puntos). Esta investigación pone de relieve las bondades formativas de la neuroeducación.

El estudio destaca algunas limitaciones relacionadas con la combinación o soporte PBL. Primero que el estudio no puede realizar una investigación a doble ciego y compararla con otros métodos tradicionales de enseñanza de la educación médica, como métodos de aprendizaje basados en casos. El PBL puede no ser adecuado para todos los estudiantes de pregrado, ya que requiere un cierto nivel de habilidades de aprendizaje autodirigido y puede no ser efectivo para estudiantes de posgrado que prefieren un enfoque más estructurado para aprender. Además, la eficacia del ABP puede depender de la calidad del problema presentado y la facilitación del proceso de aprendizaje. Otro aspecto a destacar es que existe una falta de estándares o métodos de evaluación para ABP. A pesar de estas limitaciones, el ABP sigue siendo un enfoque valioso para promover habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas.

ID-8 Kung, D., Brewer, W., Oyelami, V., Hessel, S., Bramlett, L.,

& Gill, A. (2023).

El diseño de la experiencia de aprendizaje destacó que los 82 estudiantes notaron aumentos significativos en su capacidad para comprender y explicar la importancia de la comunicación interprofesional y en sus capacidades como profesionales de la salud para trabajar juntos en un equipo colaborativo interprofesional. Esta experiencia clínica interpersonal de neuroeducación se puede incorporar al lugar de trabajo para estudiantes de medicina y fisioterapia. Se deben fomentar y desarrollar actividades de IPE para llegar a más estudiantes y otros proveedores de atención médica. Aquí se incorpora otra figura de formación académica como son las de fisioterapias aspecto que acentúa la utilidad de la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica

Una de las limitaciones de este proyecto es que sus resultados pueden no ser generalizables en otros servicios médicos ya que la actividad se centra en neurología. En la posible implementación también podría identificarse problemas en cuanto el número de pacientes disponibles para participar, facilitadores con conocimientos en atención y programación de pacientes neurológicos. Conflictos entre facilitadores, estudiantes de fisioterapia y estudiantes de medicina y el compromiso de tiempo inicial para orientar y capacitar.

ID-9 Lekati, E., & Doukakis, S. (2023)

Se muestra, a partir de la recopilación de mediciones neurofisiológicas y el análisis de los datos, la formulación de las rutas de aprendizaje para una mejor comprensión de los conceptos fraccionarios, en función de las necesidades de cada alumno. En general, se evaluó si el enfoque multidimensional del conocimiento, la participación-implicación activa del alumnado, su refuerzo emocional, la provisión de motivación, el cultivo de un clima de experiencia de flujo y psíquico como parte de la neuroeducación. La observación proporcionó la respuesta de los estudiantes al procesar simultáneamente sus reacciones a través del software Noldus. La aplicación contribuyó a la evaluación de la interacción de los enfoques con los resultados de aprendizaje de los estudiantes así como el procesamiento de datos neurofisiológicos. Se evidenció que las mediciones pueden mejorar la creación de planes de enseñanza y aprendizaje especializados, centrándose en cómo cada alumno adquiere nuevos conocimientos. Los autores de este estudio no refieren limitaciones.

ID-10 Mendoza-Armenta, A., Blanco-Téllez, P., García-Alcántar, A., Ceballos-González, I., Hernández-Mustieles, M., Ramírez-Mendoza, R., Lozoya-Santos, J. & Ramírez-Moreno M. (2024).

El desarrollo de la investigación mostró que si bien los resultados obtenidos hasta ahora demuestran la capacidad del algoritmo para calcular el biospectro en tiempo real para pares de sujetos en una experiencia de neurociencia, es importante realizar un análisis estadístico más sólido, comparando los datos con procedimientos bien establecidos en el análisis fuera de línea de esta técnica para evaluar su precisión. Los valores p significativos encontrados en tareas colaborativas sirven como evidencia de la capacidad del algoritmo para distinguir la sincronización B2B en diferentes contextos. Un total de 33,75% de resultados significativos

en actividades colaborativas puede considerarse una estimación baja, pero teniendo en cuenta que la competencia presenta una significación aún menor (18,75%), es importante destacar la evidencia suficiente para coincidir con otros estudios que reportan resultados significativos en actividades colaborativas y sincronía cerebral durante la colaboración de dos sujetos en una experiencia neuroeducativa en el contexto de la Educación Médica. Este estudio no refiere limitaciones.

ID-11 Dúo-Terrón, P. (2024).

El análisis reveló que es importante sensibilizar a investigadores y docentes sobre la importancia de introducir la neuroeducación en el entorno educativo en lo general y en la Educación Médica en lo particular. La neurociencia en el área educativa ha sufrido en el campo científico pocos cambios en cuanto a temas y palabras clave estudiados en los últimos años. En relación con los clústeres de neurociencia en el ámbito universitario, desde el año 2013 los investigadores ponen el foco en estudios que tienen relación con el cerebro, la tecnología, la cognición, los estilos de enseñanza. Las emociones aparecen como término estudiado en toda la evolución científica, el cual señala que la emoción y la curiosidad son una ventana a la atención y activan los mecanismos que conducen al aprendizaje y la memoria. Este autor señaló como limitación de este estudio y mejora para futuros artículos relacionados con revisiones sistemáticas o análisis bibliométricos la conveniencia de incluir otras bases de datos como Scopus o Scielo, entre otras. Además, otra mejora en futuras investigaciones sería estudiar estrategias, estilos de enseñanza-aprendizaje y herramientas digitales a disposición de los educadores y su impacto en las emociones de los estudiantes.

ID-12 Sánchez-Campusano, R. (2023).

La recopilación mostró para la neuroeducación que la llegada de las tecnologías de neuroimágenes médicas no invasivas ha permitido establecer nuevas definiciones y describir mecanismos cerebrales intrínsecos que han cambiado radicalmente las concepciones acerca de cómo se aprende y cómo se recuerda. Se le dan respuesta a las siguientes cuestiones: (1) ¿Cómo se investigan la memoria y el aprendizaje desde la neurociencia?, (2) ¿Cuáles son las variables electrofisiológicas claves del aprendizaje y la memoria?, (3) ¿Cómo predecir la tasa de respuestas aprendidas observando la evolución de los estados sinápticos que subyacen al aprendizaje?, (4) ¿Cómo los enfoques basados en la conectividad entre nodos estructurales de una red explican mejor los procesos del aprendizaje?, y por último, (5) ¿Qué ventajas ofrece la electrofisiología al estudio de la memoria y el aprendizaje? Este estudio argumenta, basado en un grupo de datos identificados, seleccionados e interpretados, la falencia que todavía queda pendiente en una ciencia con importantes estudios pero aún insuficientes para dar respuestas a todas las preguntas. El estudio refleja las limitaciones en forma de interrogantes retóricas de respuesta futuras.

ID-13 Peñuela-Velásquez, L., Mendoza-Múzquiz, P., Martínez-Saldaña, D., & Parra-Bolaños, N. (2024).

La valoración realizada en una gran parte de los profesionales sanitarios y de los pacientes insatisfechos con la calidad de la

atención hospitalaria que se les brinda actualmente, han puesto en evidencia la necesidad de que los servicios de la medicina conductual y la neuroeducación puedan estar a su disposición en los servicios médicos. no queden reducidos solamente a procedimientos quirúrgicos y tratamientos farmacológicos, sino que incluyan a las dos disciplinas antes mencionadas, para elevar los bajos niveles de atención psicoemocional y cuidado de los mecanismos básicos de aprendizaje en los pacientes. Es un hecho comprobado que, cuando los pacientes reciben atención humanizada, con sensibilidad y con enfoque de autocuidado, tienden a mejorar sin la necesidad de permanecer periodos tan prolongados en hospitalización y reducen el uso desmedido de medicamentos, además acuden mucho menos a servicios psicofarmacológicos, lo que representa un avance extraordinario en materia de salud pública, la medicina conductual, la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica y su correlación con la calidad de vida de los paciente. Estos autores no refieren limitaciones.

ID-14 Brown-Wiltshire, E. (2024).

Este estudio demostró que la Neuroeducación en el contexto de la Educación Médica aporta a los presentes y futuros docentes, nuevas estrategias para transmitir el conocimiento y adquirirlo de una forma programada, sistematizada, y proyectiva para de forma eficaz y efectiva; lograr el mejoramiento del proceso de enseñanza /aprendizaje del sistema o comunidad educativa. El cerebro es uno de los órganos más complejos del cuerpo, que, a través de la investigación, conversaciones de expertos sobre la estructura y su funcionamiento en el proceso de aprendizaje, puede llegar realizar un mejor trabajo con los alumnos de forma individual y grupal. Al establecer estrategias de aprendizaje acorde a la forma que tiene el cerebro de aprender también se procura tener un entorno educativo agradable, armónico, creativo y de impacto para cada uno de los estudiantes. Es bueno que todo docente sepa la diversidad de estrategias que hay tanto para la presencialidad educativa como para la virtualidad. Esta autora no refiere limitaciones.

La pertinencia del estudio verificado encuentra un espacio teórico – práctico de la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica en la asociación del contenido de los artículos seleccionados y los referentes connotados de los aportes en esta área del conocimiento White, K. & Black, R. (2022), Olivares, G. (2024). Es este sentido se constata la limitada incidencia de estudios que evidencien la relación de las categorías principales valoradas así como el hecho que las investigaciones seleccionadas se centran en las categorías neurociencias y educación más que la categoría resultante neuroeducación como ciencia en construcción.

Si bien es posible establecer nexos y su impacto en la calidad del proceso docente – educativo en la Educación Médica, se considera aún insuficiente debido a que las neurociencias en lo general y por ende, la neuroeducación en lo particular debería tener un terreno fértil en materia de estudios científicos en este tipo de educación por ser una de las depositarias y generadoras de los conocimientos neurocientíficos. La multiplicidad de carrera, especialidades y perfiles de salida también es evidencia de las limitaciones de desarrollo, pues no se corresponden con el volumen

de investigaciones especializadas en esta área. Los instrumentos utilizados carecen de uniformidad en cuanto a variables de estudio, dimensiones, indicadores y métodos de medición siendo las variables sociodemográficas y aquellas relacionadas con los discentes las más frecuentes. En contraste, se considera una fortaleza la representatividad de continentes, países y unidades de análisis en cuanto a diversidad y número de las muestras, pues no sólo se incluyeron en los estudios a estudiantes y profesores sino a pacientes.

En este sentido se concuerda con Goset, J. (2019) quien devela que la enseñanza de la Medicina se centra en el desarrollo de competencias sistémicas, interpersonales e instrumentales, propias del ejercicio médico. En la actualidad las teorías psicopedagógicas han permitido guiar los procesos de enseñanza para el desarrollo del razonamiento clínico, la empatía, el trabajo en equipo, la organización y la toma de decisiones. Con esto se favorece el protagonismo del estudiante y se destaca el rol mediador del profesor, lo que da espacio a la educación en el trabajo como principio rector. Aún se debate sobre la necesidad de la formación docente, los procesos de retroalimentación conscientes y la generación de ambiente favorables para el aprendizaje. Desde las neurociencias se logra comprender la importancia de las emociones, la afectividad, los tiempos inherentes a la creación de nuevas memorias y el desarrollo del pensamiento crítico. Sin embargo aún no se produce la integración de este conocimiento por parte de la comunidad docente.

En la misma dirección no todas las carreras y especialidades de las Educación Médica o ciencias de la salud están representadas en los estudios objeto de la revisión sistemática. Se resalta la de medicina como carrera prioritaria, enfermería y fisioterapia en representación de las Tecnologías. La promoción o fomento permite integrar y habilitar profesionales más competentes y capaces de afrontar los desafíos implicados en esta área disciplinar. También tiene importancia explorar e incluir otras variables a las identificadas en este estudio, como factores sociales, afectivos y culturales (Álvarez, C. et al., 2020).

Otro aspecto a tener en cuenta digno de análisis son las manifestaciones de la neuroeducación presentes como resultado en los artículos seleccionados. Ellos revelan la necesidad de generar investigaciones aplicadas, en cuyos objetivos aporten conocimientos que enriquezcan el marco teórico de las categorías contenidas en la pregunta de esta investigación como campo de la indagación. Tal posición permitirá la mejora de las mallas curriculares para la formación de las más jóvenes generaciones de docentes de la Educación Superior, en particular de la Educación Médica (Calzadilla, O. et al., 2022).

Las nuevas teorías de los procesos de enseñanza en todos los niveles se han separado de las pasadas metodologías del aprendizaje en donde en algunas se priorizaba más la transmisión de la instrucción. Esta tendencia ha cambiado, pues concibe al estudiante como depositario y gestor del conocimiento. (Cencia, O. et al., 2021). Es necesario entonces utilizar herramientas de la pedagogía emergente que, sin ser nuevas, no han sido exploradas

lo suficiente por los docentes, como parte importante de la gestión del conocimiento por parte del colectivo estudiantil. Los cambios en la Educación Superior, en sentido general y en la Educación Médica en lo particular, deben ser realizados de forma inminente. Los estudiantes requieren de una universidad actualizada con docentes que expresen sus conocimientos a través de actividades direccionadas a la motivación. Por ello, entender que cada asignatura tiende al desarrollo de habilidades necesarias para el desempeño laboral posterior es fundamenta (Mármol, M et al., 2022).

Es importante entonces que el docente conozca cómo es el cerebro, cómo aprende, procesa, registra, almacena y recuerda la información. Esta comprensión permitirá adaptar su modo de enseñanza con el propósito de optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de sus discentes. En este sentido (Campoverde, C. et al., 2021) señala otros aspectos a tener en cuenta en el aula para que incidan en el desarrollo del cerebro de los estudiantes y en su estilo de aprendizaje como son la manera en que estructure su clase. En la que sus estudiantes serán también protagonistas. La conducta del profesor como modelo educativo a seguir. El modo en que se comunique y el manejo de las emociones que surgen de la interacción.

Relacionado con la importancia de la neurociencia en la educación, se puede expresar que, esta radica en que mientras mayor sea el provecho que se logre del desarrollo y comportamiento del cerebro humano, se puede utilizar dichos antecedentes como información para prevenir comportamientos, toma de decisiones. Desde esta perspectiva, es un factor atrayente para incentivar la permanencia en las respectivas carreras de los estudiantes universitarios de la Educación Médica (Aiquel R et al., 2020).

Se coincide con Salazar Y et al., (2024) quienes aprecian que el enfoque neuroeducativo ofrece a los docentes de medicina, nuevas estrategias implícitas en la práctica educativa, como la empatía para afianzar las habilidades interpersonales del profesional en formación. Sin embargo el aprendizaje en la práctica clínica está influenciado en gran manera por la emoción, pero que, en limitadas ocasiones, los profesores están formados para manejar, potenciar u orientar las emociones de sus estudiantes, con el fin de desarrollar su aprendizaje.

No obstante los resultados obtenidos se identificaron como limitaciones del presente estudio que la búsqueda se limitó a investigaciones publicadas en inglés, español, francés y portugués en un período que no excedió el año y medio por razones de factibilidad. Al omitirse textos científicos en otros idiomas y espacios de tiempos, se desconoce si podrían haberse obtenido otros resultados de relevancia para la revisión sistemática presentada. En la misma dirección la diversidad de objetos y campos de investigación abordados por las investigaciones es fruto de la misma naturaleza novedosa de esta ciencia lo que revela otro posible sesgo, a saber, el reconocimiento de la existencia de temas que requieren de estudios aplicados respaldados por un marco conceptual de la Neuroeducación con un enfoque pedagógico sólido, replicable en el contexto de la Educación Médica.

Conclusiones

La contribución importante del presente estudio reside en la obtención de una revisión sistemática mediante el análisis de textos investigativos publicados y contenidos en las bases de datos: Scielo, Web of science, Google académico, Pubmed, LILACS y Medline. Así como en otros recursos tales como: DOAJ, Dialnet, Cochrane, Redalyc y LatinREV entre los años 2023 y 2024. Con base a la síntesis de la incidencia con la que se trata la neuroeducación en el contexto de la Educación Médica según evidencia disponible, permitió valorar el comportamiento de una muestra de documento en los que se abordan investigaciones relacionadas con la temática.

Los principales resultados obtenidos posibilitaron develar las áreas vitales en la que se está construyendo el conocimiento teórico - práctico de esta disciplina del siglo XXI. Los criterios mostrados llaman la atención a la necesidad de la preparación de estudiantes y profesor de la Educación Médica para potencializar las bondades que propician la neuroeducación en el contexto estudiado. De igual manera, la indagación presentada beneficiará las reflexiones futuras sobre las estrategias educativas en las Ciencias de la Salud que viabilizan la toma de decisiones educativas, los procesos enseñanza aprendizaje y el proceso docente instructivo en función de la calidad académica.

Agradecimientos

El autor de este estudio desea agradecer a la Universidad Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba y a la Universidad BCM Escuela Europea di Milano, Italia por los profesionales que fungieron como consultores (tres revisores y siete especialistas) en la realización de esta investigación.

Referencias

- Aiquel, R. R., Juppet Ewing, M. F., Ramos Márquez, Y., Ramírez Molina, R. I. y Barrientos Oradini, N. (2020). Neurociencia aplicada como nueva herramienta para la educación. *Opción*, (92), 792-818. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=76268417>
- Álvarez-Cruces, Debbie Jeinnisse, Sáez-Delgado, Fabiola Mabel, & López-Angulo, Yaranay. (2020). Revisión sistemática del aprendizaje autorregulado en estudiantes de ciencias de la salud. *Educación Médica Superior*, 34(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412020000400016&lng=es&tlng=es.
- Anke Sambeth, Steven Durning, Minna Huotilainen, Anique de Bruin . (2022). Educational neuroscience: current status and future opportunities. Book Editor(s): Jennifer Cleland, Steven J. Durning. *Researching Medical Education*, Second Edition. 16(22). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119839446.ch17>
- Araya-Pizarro, S. C. y Espinoza Pastén, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativo. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e312. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>

- Brown Wiltshire, E. (2024). Sistematización de estrategias de aprendizajes basadas en la neuroeducación para crear estrategias de alto nivel. *Revista Holón*, II(5), 16-29. Universidad José Martí de Latinoamérica. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/holon>
- Cabanes Flores, L., Amayuela Mora, G., & Martín Bonet, N. M. (2023). Neuroeducación. Una mirada a su importancia en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Didáctica Y Educación* 14(3), 216–238. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1689>
- Calderón -Ozaeta, G. M. (2024). Integración de estrategias andragógicas basadas en neuroeducación en la formación médica: una revisión sistemática. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 1(1), 491-517. <https://remuvac.com/index.php/home/article/view/68>
- Calzadilla-Pérez, Oscar Ovidio, & Carvajal Donari, Constanza Andrea. (2022). Del conocimiento neurocientífico a la neurodidáctica en la educación parvularia y sus docentes: revisión sistemática. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 185-197. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218362022000600185&lng=es&tlng=es.
- Campoverde, W.G., Álvarez, B.C., & Otero, L.L. (2021). Neuroeducación, una disciplina inaplazable en la superación docente universitaria. *Opuntia Brava*, 13(2), 378-390. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7670961>
- Castro, Y., & García, X. (2022). Neuroeducación: Experiencia de superación profesional en la Universidad de Cienfuegos. *Revista Conrado*, 18(86), 138-144. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7844311>
- Cencia Crispín, O., Carreño Colchado, M. M., Eche Querevalú, P., Barrantes Morales, G. I., & Cárdenas Baldeón, G. G. (2021). Estrategias docentes de profesores universitarios en tiempos de Covid-19. *Horizonte de la Ciencia*, 11(21), 347-360. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570967307025/html/>
- CEPAL. (Ed) (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Da Costa, C.S. (2021). Neuroeducação: um diálogo entre a neurociências e a sala de aula. [Tesis doctoral, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/219456>
- Díaz-Véliz, Gabriela, & Kunakov-Pérez, Natasha. (2023). Realidad y ficción en neurociencias. Prevalencia de neuromitos entre docentes universitarios de ciencias de la salud. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 26(2), 67-73. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2014-98322023000200004&script=sci_abstract
- Dúo Terrón P. (2024). La neurociencia en el ámbito educativo. Análisis de la producción científica y copalabras del término neuroeducación. *JONED. Journal of Neuroeducation*; 4(2): 46-65. <file:///C:/Users/casa/Downloads/42840-Article%20Text-125976-1-10-20240205-1.pdf>
- García-Castañón, V. H. (2023). Aporte de la Neuroeducación en la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Americana de Puebla, México. <https://philpapers.org/archive/GARADL-16.pdf>
- García, M., & López, F. (2023). Neuroeducation in Medical Training: Future Perspectives. *Health Education Journal*, 58(3), 210-215. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2021.100875>
- Giannos P. (2023). Evaluating the limits of AI in medical specialisation: ChatGPT's performance on the UK Neurology Specialty Certificate Examination. *BMJ neurology open*, 5(1), e000451. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10277081/pdf/bmjno-2023-000451.pdf>
- Goset Poblete, Jessica. (2019). Aporte de la neurociencia a los docentes de Medicina. *Educación Médica Superior*, 33(2), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412019000200001&lng=es&tlng=es.
- Kim Y. J. (2023). The PBL teaching method in neurology education in the traditional Chinese medicine undergraduate students: An observational study. *Medicine*, 102(39), e35143. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10545269/pdf/medi-102-e35143.pdf>
- Kung, D., Brewer, W., Oyelami, V., Hessel, S., Bramlett, L., & Gill, A. (2023). Interprofessional Education on the Neurology Clerkship for Physical Therapy and Medical Students. *MedEdPORTAL : the journal of teaching and learning resources*, 19, 11316. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10227187/pdf/mep_2374-8265.11316.pdf
- Olivares-Paizan, G., & Walter Sánchez, V. (2024). Fundamentos epistémicos sobre la evaluación de la profesionalización de los docentes en la educación médica. *ULEAM Bahía Magazine (UBM)* 5(9), 12–18. <https://doi.org/10.56124/ubm.v5i9.002>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Declaración de Incheon. Educación 2030: hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa [Links]
- Mármol Castillo, M. C., Conde Lorenzo, E. ., Cueva Estrada, J. M., & Sumba Nacipucha, N. A. . (2022). Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de Educación Superior a través de neuroeducación. *Praxis Pedagógica*, 22(32), 141–174. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.22.32.2022.141-174>
- Mendoza-Armenta, Axel A., Paula Blanco-Téllez, Adaliz G. García-Alcántar, Ivett Ceballos-González, María A. Hernández-Mustieles, Ricardo A. Ramírez-Mendoza, Jorge de J. Lozoya-Santos, and Mauricio A. Ramírez-Moreno. (2024). "Implementation of a Real-Time Brain-to-Brain Synchrony Estimation Algorithm for Neuroeducation Applications" *Sensors* 24(6), 1776. <https://www.mdpi.com/1424-8220/24/6/1776>
- Moeller, J., & Salas, R. M. E. (2023). Neurology Education in 2035: The Neurology Future Forecasting Series. *Neurology*, 100(12), 579–586. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10033166/pdf/WNL-2022-201494>.

pdf

- Mora, A. M. (2020). Importancia de la neuroeducación en el aprendizaje autónomo y en la educación virtual en Colombia. Monografía. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/34652/amorasu.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Salazar Rodríguez, Y., Mondéjar Rodríguez, J., & Ruíz Hernández, I. (2024). Enseñanza problémica, enfoque neuroeducativo y educación médica superior. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 53(3), e024067876. <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/67876/2666>
- Sánchez-Campusano, R.(2023). Enseñar desde la neurociencia ¿Cómo cambia la actividad eléctrica del cerebro cuando aprendemos? *Psychobiological and pedagogical perspectives of learning and attention: contributions to educational neuroscience*. Ed. Estudios Monografía. 211-252. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=928208>
- Paricahua-Peralta, J. N., Mora-Estrada, O., Isuiza-Perez, D. D., Lazo-Herrera, T. A., & Atahuaman-Estrella, S. M. (2023). Neuroeducación en la práctica educativa y satisfacción en los estudiantes de una Universidad Pública Peruana. *Universidad y Sociedad*, 15(4), 413-420. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v15n4/2218-3620-rus-15-04-413.pdf>
- Peñuela Velásquez, LP., Mendoza Múzquiz , P. L., Martínez Saldaña, D. E., & Parra Bolaños, N. (2024). Neuroeducación y Medicina Conductual: Herramientas Indispensables para mejorar la Calidad de Vida en Hospitales y en Casa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 10081-10091. https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i1.10324
- Lekati, E., & Doukakis, S. (2023). Neuroeducation and Mathematics: The Formation of New Educational Practices. *Advances in experimental medicine and biology*, 1424, 91–96. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31982-2_10
- White, K., & Black, R. (2022). Empirical Evidence of Neuroeducation Effectiveness in Health Science Education. *Journal of Advanced Medical Education*, 33(4), 145-150. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5119836/>