
Formación, autopercepción y prospectiva de neuroeducación en los docentes de nivel primaria

Training, self-perception, and prospective neuroeducation in primary level teachers

Formação, autopercepção e neuroeducação prospectiva em professores do ensino fundamental

Díaz-Cabriales, Alejandro; López Martínez, Rocío Edith; Bocanegra Vergara, Netzahalcóyotl



 Alejandro Díaz-Cabriales

diazcabriales@gmail.com

Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo Profesor Rafael Ramírez, Colombia

 Rocío Edith López Martínez

rocio_edithlopez@hotmail.com

Universidad Autónoma de Querétaro, Colombia

 Netzahalcóyotl Bocanegra Vergara

netzabv@gmail.com

Universidad Pedagógica de Durango, Colombia

Revista UNIMAR

Universidad Mariana, Colombia

ISSN: 0120-4327

ISSN-e: 2216-0116

Periodicidad: Semestral

vol. 41, núm. 1, 2023

editorialunimar@umariana.edu.co

Recepción: 05 Febrero 2022

Revisado: 08 Agosto 2022

Aprobación: 24 Octubre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/447/4474245009/>

DOI: <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar41-1-art8>

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo conocer el estado de la neuroeducación en la formación, autopercepción y prospectiva de los docentes de primaria. Estudio que se realizó a partir de la siguiente hipótesis: Existe una correlación entre la falta de formación docente en neuroeducación y la implementación de la neurodidáctica en las aulas de Durango. La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, utilizando el método hipotético-deductivo, con un alcance descriptivo-correlacional y un diseño no experimental; con una muestra de 100 docentes del Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo Unidad Profesor Rafael Ramírez, localizado en la ciudad de Durango, México. Con el fin de medir el estado de la neuroeducación en los docentes de la muestra, se diseñó un instrumento de tipo escala Likert, en el cual se midieron seis dimensiones: formación previa en el área de neuroeducación, autopercepción del conocimiento en neuroeducación, barreras y dificultades para la aplicación y uso de la neuroeducación, importancia de la neuroeducación en la práctica docente, conocimiento sobre aspectos básicos neuroeducativos, predisposición a capacitarse y disposición a implementar la neuroeducación en el aula. Como resultado del análisis de los datos obtenidos, se confirma algunos hallazgos previos en investigaciones realizadas por otros autores, lo cual da sustento a las conclusiones que arroja el instrumento, donde se establece que existe una correlación significativa entre la falta de formación docente en neuroeducación y la implementación de la neurodidáctica en las aulas.

Palabras clave: neurociencias, neuroeducación, neurodidáctica, formación inicial docente, capacitación.

Abstract: The objective of this research was to know the state of neuroeducation in the training, self-perception, and foresight of primary school teachers. The study, under the quantitative approach, using the hypothetical-deductive method, with a descriptive-correlational scope and a non-experimental design, was carried out based on the hypothesis of the existence of a correlation between the lack of teacher training in neuroeducation and the implementation of neuro didactics in Durango classrooms. The sample consisted of 100 teachers

from the Center for Research and Innovation for Educational Development, Professor Rafael Ramírez Unit, located in the city of Durango, Mexico. In order to measure the state of neuroeducation in the teachers in the sample, a Likert scale-type instrument was designed, in which six dimensions were measured: previous training in the area of neuroeducation; self-perception of knowledge in neuroeducation; barriers and difficulties for the application and use of neuroeducation; importance of neuroeducation in teaching practice; knowledge about basic neuroeducational aspects; and, willingness to train and to implement neuroeducation in the classroom. As a result of the analysis of the data obtained, some findings in previous research are confirmed, which supports the conclusions drawn by the instrument to establish that there is a significant correlation with the proposed hypothesis.

Keywords: neurosciences, neuroeducation, neuro-didactics, initial teacher training, training.

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi conhecer o estado da neuroeducação na formação, autopercepção e perspectiva de professores do ensino fundamental. O estudo, de abordagem quantitativa, utilizando o método hipotético-dedutivo, de âmbito descritivo-correlacional e de desenho não experimental, foi realizado com base na hipótese da existência de uma correlação entre a falta de formação de professores em neuroeducação e a implementação da neurodidática nas salas de aula de Durango. A amostra foi composta por 100 professores do Centro de Pesquisa e Inovação para o Desenvolvimento Educacional, Unidade Professor Rafael Ramírez, localizado na cidade de Durango, México. Para medir o estado de neuroeducação dos professores da amostra, foi concebido um instrumento do tipo escala Likert, no qual foram aferidas seis dimensões: formação prévia na área da neuroeducação; autopercepção do conhecimento em neuroeducação; barreiras e dificuldades para aplicação e utilização da neuroeducação; importância da neuroeducação na prática docente; conhecimento sobre aspectos neuroeducacionais básicos; e, vontade de treinar e de implementar a neuroeducação em sala de aula. Como resultado da análise dos dados obtidos, alguns achados de pesquisas anteriores são confirmados, o que corrobora as conclusões tiradas pelo instrumento para estabelecer que existe uma correlação significativa com a hipótese proposta.

Palavras-chave: neurociências, neuroeducação, neurodidática, formação inicial de professores, treinamento.

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas tres décadas, se ha gestado una serie de propuestas pedagógicas que intentan disminuir la brecha, que diferentes autores han identificado, entre la neurociencia y la educación (Calzadilla y Álvarez, 2017; Calzadilla, 2017; D'Addario, 2019; Falquez y Ocampo, 2018; Jiménez et al., 2019; Pherez et al., 2018; Zabalza y Zabalza, 2018), derivado, en gran parte, de los avances científicos en neuroimagen que en la actualidad produce un conocimiento sin precedentes sobre el funcionamiento del cerebro.

La presente investigación surge de la necesidad de tener un diagnóstico sobre algunos aspectos que se relacionan con la presencia de la neuroeducación en el aula, dirigido a conocer cuál es la formación, aceptación y prospectiva de la neuroeducación en los docentes de educación primaria del Estado de Durango y la correlación que existe entre la formación y profesionalización de los maestros en el área neuroeducativa y la implementación de esta nueva pedagogía en sus aulas.

Hablar de educación sin tener en cuenta la base biológica del aprendizaje es en estos momentos inaceptable, sería una visión incompleta y parcial del fenómeno educativo, el cual no solo se compone de las formas de representación simbólicas que produce el ser humano: la escritura, la expresión corporal, verbal, y kinestésica, ya que estas son las manifestaciones externas de lo que sucede dentro del cerebro; aprender provoca un proceso neurobiológico en donde se da una modificación física del cerebro a través de la creación, reforzamiento y poda de las estructuras neuronales y cognitivas, fenómeno que se conoce como neuroplasticidad, por lo tanto, se debe tratar de comprender la manera cómo se construye el aprendizaje desde la base neurocientífica, para que los docentes y pedagogos puedan proceder a crear estrategias didácticas acordes con el funcionamiento del cerebro.

Aunado a lo anterior, la existencia de una generación que tiene acceso a una gran cantidad de información demanda la existencia de docentes con mayores habilidades como gestores de la información, ya que la influencia de los medios masivos y electrónicos de comunicación son tan adictivos para el ser humano, en especial para los adolescentes, porque su diseño está basado en el funcionamiento del cerebro, permeando en los hábitos de los alumnos a través del manejo de las emociones, por ello, es imperante que la neuroeducación, como una subdisciplina de las neurociencias (Barrios-Tao, 2016), se fortalezca cada vez más, a través de la producción de conocimiento empírico sobre la aplicación de los descubrimientos neurocientíficos dentro del aula y así pueda responder a la forma en la cual los estudiantes actúan y se relacionan.

Sin embargo, la creación de propuestas pedagógicas innovadoras debe surgir del propio interés y problemática de los docentes, la revisión teórica y documental debe complementarse, en la medida de lo posible, con apreciaciones de los involucrados. A partir de lo anterior, se realizó esta investigación, con el fin de conocer la formación, conocimiento e interés sobre la neuroeducación de los docentes de educación primaria y tener una base empírica en la que se pueda fundamentar propuestas pedagógicas neuroeducativas.

Como antecedente de este trabajo se encuentran algunas investigaciones realizadas, como la de Agudelo (2018), realizada en Colombia; quien diseñó un programa de capacitación virtual para docentes de educación básica, encontrando que una vez finalizado el programa, los maestros lograron comprender conceptualmente los principios de la neurociencia educativa, pasando “de no saber nada de neurociencia, a ser los gestores de una práctica educativa basada en los principios del aprendizaje compatible con el cerebro” (Agudelo, 2018, p. 86), lo que además les llevó a mejorar su práctica docente.

En cuanto a la cantidad de conocimiento que los docentes poseen respecto a la neuroeducación, se encuentran algunas investigaciones como la realizada por Jiménez et al. (2019), quienes encuestaron a maestros de la Universidad de Cienfuegos en Cuba, encontrando que se cuenta con una nula formación en el área, insuficiente conocimiento del tema y la inexistencia de acciones de actualización y profesionalización. Un panorama similar fue hallado por Luzzi (2017), quien consultó a los docentes de la Maestría en Docencia Superior de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Panamá, cuyos estudiantes eran maestros en servicio, encontrando insuficiencia en la preparación, capacitación y actualización de ellos en temas relacionados con la neuroeducación; el 60 % de los docentes consideró que no tienen conocimientos suficientes en el tema.

Con respecto a la importancia que le dan los docentes a la neuroeducación, Falquez y Ocampo (2018) encontraron que, en Ecuador, el 91,6 % de los docentes encuestados consideró que los conocimientos sobre neuroeducación son relevantes para su quehacer educativo; un 37 % ha recibido formación en el tema, y un 97,8 % mostró interés en los temas de neurociencia educativa.

En cuanto a la formación y capacitación docente en el área neuroeducativa, Pherez et al. (2018) realizaron un estudio documental, donde analizaron los programas educativos de la Facultad de Educación de la Corporación Universitaria Adventista, concluyendo que es necesario que se desarrollen cursos de capacitación para corregir la falta de materias relacionadas con la neuroeducación en los currículos, pues, como lo mencionan Jiménez et al. (2019), existe una deficiencia en los planes y programas de estudio en la formación inicial docente, mostrando la necesidad de incluir estos contenidos en el currículo de las instituciones formadoras de docentes, como en el caso de la Universidad de Cienfuegos en Cuba. Resultados similares fueron encontrados también en Cuba, pero en la Universidad de Holguín, donde Calzadilla (2017) concluyó: “la presencia del conocimiento de las Neurociencias en la formación de docentes tiene aún un nivel de transferencia limitado como consecuencia de la carente integración entre las Neurociencias y la Pedagogía” (p. 3).

Los hallazgos anteriores coinciden con lo encontrado por Zabalza y Zabalza (2018) en España, quienes en un estudio documental concluyeron que es necesario que la neuroeducación sea incorporada en la malla curricular de la formación de docentes. Otros estudios observan condiciones similares tanto en la necesidad de incluir la neurociencia en la formación inicial de docentes (Acta, 2019; Jiménez et al., 2019), como una oportunidad para fundar la práctica educativa en bases científicas (Soto, 2016).

2. METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología de investigación, es necesario precisar que esta remite a uno de los aspectos principales que le dan sustento científico al trabajo realizado; en el caso de la investigación cuantitativa, enfoque bajo el cual se realizó este estudio, lleva a reconocer, en primer lugar, que para el análisis del fenómeno se necesita que los aspectos observables puedan ser transformados en registros cuantitativos, con el fin de realizar comparaciones y contrastar las informaciones (Ruíz-Bueno, 2009), ejercicio que se realiza a través del tratamiento adecuado de los datos recabados. El objetivo de este estudio es conocer el estado de la neuroeducación en el aula, visto desde tres predictores: la formación, la autopercepción y la prospectiva con respecto a la neuroeducación de los docentes de primaria, para establecer si existe una correlación entre la falta de formación de los docentes en neuroeducación y la poca implementación de la neurodidáctica en el aula.

El enfoque cuantitativo es entonces el paradigma adecuado para este estudio, pues, como lo establece Monje (2011), esta metodología permite la formulación de hipótesis a partir del establecimiento de una correlación entre las variables estudiadas, bajo un procedimiento sistemático de recolección de datos provenientes de conceptos empíricos medibles que tienen su origen en teorías previamente construidas, las cuales aportan conceptos teóricos, permitiendo además que el análisis de la información que se realiza bajo el método hipotético deductivo logre la consolidación de una serie de informaciones empíricas que servirán de base para la comprobación o rechazo de la o las hipótesis, así como para validar los modelos teóricos que produzca la propia investigación.

Entonces, el enfoque cuantitativo elegido está enmarcado en el paradigma pospositivista, optando además por el método hipotéticodeductivo, con un alcance descriptivocorrelacional y un diseño no experimental transversal. Se trabajó con una muestra aleatoria de docentes de educación básica. La población estudiada corresponde a las 16 zonas escolares del Estado de Durango, que atiende el CIIDE Unidad Profesor Rafael Ramírez, siendo un total de 866 docentes, con una muestra de 100 encuestados para un nivel de confianza del 95 %.

La muestra se constituyó de la siguiente manera: un 53 % de género masculino y 47 % de género femenino. De ellos, el 66 % tiene nivel de licenciatura; 29 %, maestría; 2 %, técnico o especialidad, y con un 1 % para cada uno, bachillerato, normal básica y doctorado, respectivamente. De la muestra, el 12 % expresó haber recibido capacitación en temas de neuroeducación durante su formación de licenciatura; en el nivel de maestría, ninguno expresó haber recibido formación en el área, y en doctorado, tan solo el 1 % recibió instrucción en el

tema. Lo anterior es similar a lo encontrado en investigaciones como la realizada por Aguilar et al. (2019) en la Benemérita Escuela Normal del Estado de Sonora; sin embargo, Falquez y Ocampo (2018) encontraron, en Ecuador, que un 37 % recibió formación en neuroeducación, siendo dos contextos diferentes, se destaca el porcentaje amplio de docentes ecuatorianos que se encuentran capacitados en el tema.

Como instrumento de recolección de datos se diseñó una encuesta tipo Likert con 48 ítems, los cuales se agrupan en seis dimensiones que proveen un panorama general de la autopercepción sobre la neuroeducación de los maestros de educación primaria. Las dimensiones investigadas fueron las siguientes: 1) formación previa en el área de neuroeducación, 2) autopercepción del conocimiento en neuroeducación, 3) barreras y dificultades para la aplicación y uso de la neuroeducación, 4) importancia de la neuroeducación en la práctica docente, 4) conocimiento sobre aspectos básicos neuroeducativos, 5) predisposición a capacitarse, y 6) disposición para implementar la neuroeducación en el aula. A estos ítems se le agregó una serie de preguntas sociodemográficas, que se convierten en variables correlacionales para mejorar la comprensión del fenómeno estudiado. Para la aplicación del instrumento, se contó con el apoyo de la estructura organizacional de la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED), a través de los jefes de sector y supervisores de zona, se hizo llegar el instrumento de forma electrónica, mediante Google Forms, a los docentes del Estado.

3. RESULTADOS

Para el análisis estadístico e inferencial de los datos obtenidos, se utilizó el programa SPSS, obteniendo, en el análisis de confiabilidad y validez del instrumento, un alfa de Cronbach de .961, sin la necesidad de eliminar ningún elemento, puesto que hacerlo no representaba aumento significativo en el índice alfa. El instrumento final quedó conformado por los 48 reactivos originales, con una prueba de esfericidad de Bartlett significativa ($4978.114 \text{ gl}=666, \text{ Sig.}=.000$) y un KMO de 0.88, además, los datos arrojaron una distribución no normal, por lo cual se utilizó la estadística no paramétrica para el análisis.

En cuanto: ¿qué tantos conocimientos acerca de la neuroeducación creen poseer los docentes de educación básica en el Estado de Durango?, el 88 % expresó tener poco conocimiento; un 6 %, suficiente conocimiento; un 5 %, no tiene nada de conocimiento, y un 1 % consideró que tiene dominio del tema. Resultados similares fueron encontrados en la investigación realizada por Jiménez (2019) en la Universidad de Cienfuegos en Cuba, donde se encontró que el conocimiento en neuroeducación de los docentes es insuficiente, estos resultados son similares a los encontrados por Luzzi (2017) en Panamá, registrando también una insuficiencia en la preparación, capacitación y actualización de los docentes en los temas de neuroeducación, puesto que un 60 % de los maestros consideraron no tener los conocimientos necesarios en la disciplina.

Por otro lado, un 52 % de los maestros encuestados consideró que algunas veces utilizan la neuroeducación en su práctica docente; un 24 % expresó casi nunca utilizarla; 17 % consideró que casi siempre lo hace; un 4 % dijo que nunca y un 3 % dijo que siempre la utilizan. Respecto a los motivos por los cuales los docentes consideran que la neuroeducación no es usada en las aulas de educación básica, el 74 % dijo que es por falta de conocimiento; un 4 %, por falta de recursos materiales; un 9 %, por falta de tiempo, y un 3 %, por falta de motivación.

Además, es interesante observar que el 83 % de los encuestados consideró que la neuroeducación puede mejorar la práctica educativa en el futuro inmediato; el 17 % consideró que tal vez podría mejorarla, y ninguno de ellos consideró que no lo podría hacer. Respecto a los factores que contribuirían a que la neuroeducación tuviera más presencia en las aulas, el 61 % consideró que sería la capacitación de los docentes en servicio, un 31 % dijo que sería la formación en neuroeducación (desde la licenciatura) y un 8 % manifestó que se requiere de mayor investigación empírica en el tema.

Algunos aspectos de la neuroeducación fueron valorados también por los docentes respecto al nivel de importancia que creen que tienen en el ejercicio de la docencia, los resultados se presentan a continuación,

destacando que existe un equilibrio entre ellos. Solamente la memorización se registró como un elemento no importante para los maestros.

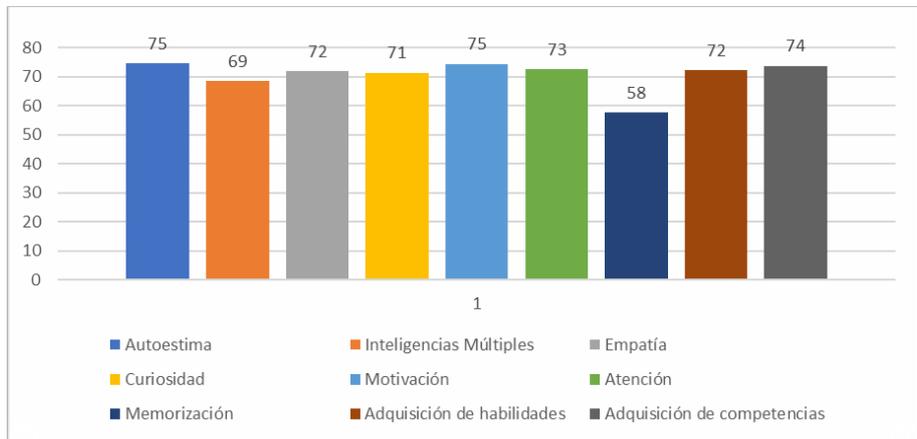


FIGURA 1
Grado de importancia de los aspectos relacionados con la neuroeducación para los docentes duranguenses de educación básica
 Nota: El grado máximo fue 100.

Con respecto a qué tanto los docentes promueven las características de la neuroeducación dentro del aula, se destacan las siguientes: la motivación, la atención y la adquisición de habilidades; sin embargo, no distan mucho de la valoración que los docentes hacen de las otras características, lo cual indica que existe un balance entre ellas, a excepción de la memorización, que tradicionalmente se ve como negativa, pero que neurológicamente es viable cuando se memoriza de forma significativa; no obstante, los niveles de todas las características puntúan bajo.

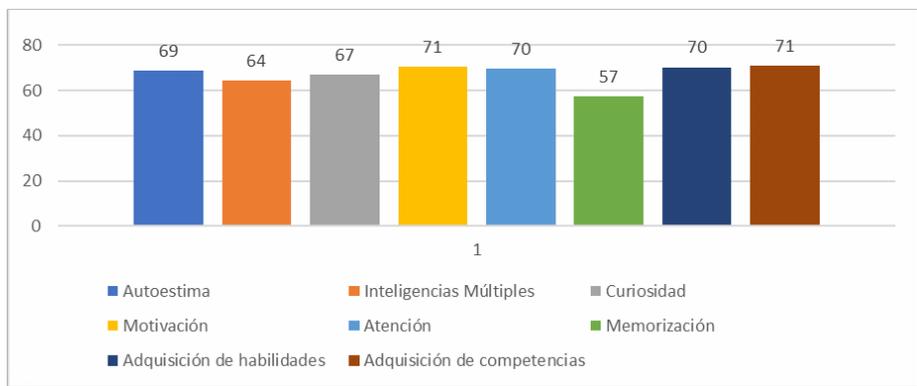


FIGURA 2
Grado de promoción de las características de la neuroeducación dentro de las aulas duranguenses de educación básica
 Nota: El grado máximo fue 100.

Por otro lado, los docentes mantienen una auto percepción bastante dispar en los temas de neuroeducación, encontrando que el área en la que los maestros reconocen que se desempeñan mejor es la del aprendizaje basado en proyectos; seguido del manejo de los tipos de memoria y de la clase invertida. Los aspectos menos favorecidos son los neuromitos y la gamificación, pero, en general, la auto percepción de los docentes es muy baja.

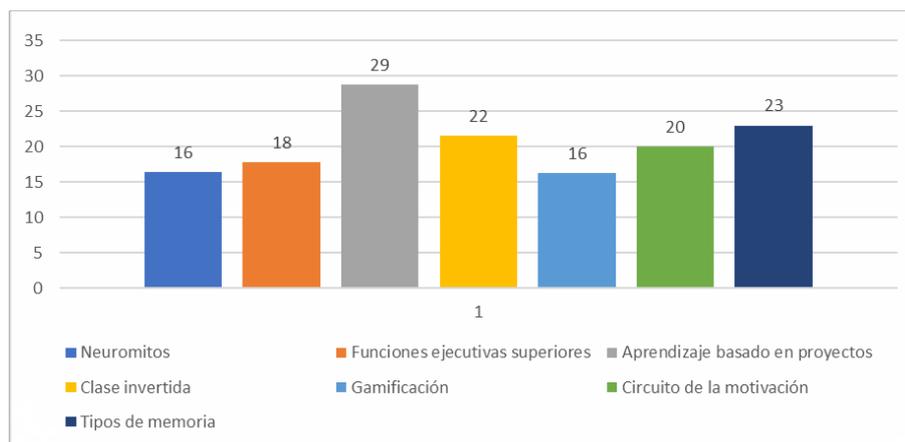


FIGURA 3

Grado de autopercepción sobre el conocimiento de los docentes en temas de neuroeducación

Nota: El grado máximo fue 100.

Respecto a la disposición que tienen los docentes encuestados para capacitarse en el campo de la neuroeducación, destacó que el 49 % se encuentra dispuesto; el 41 %, totalmente dispuestos; el 9 %, más o menos dispuestos; el 1 %, casi nada dispuestos, y ningún docente expresó estar nada dispuesto a capacitarse en el área. Resultados similares fueron encontrados por Falquez y Ocampo (2018), donde el 97,8 % de los maestros encuestados manifestó tener interés en los temas de neurociencia educativa.

En cuanto a la disposición que tienen para implementar el enfoque neurodidáctico en el aula, el 58 % está dispuesto; el 34 %, totalmente dispuesto; el 7 %, más o menos dispuesto; un 1 %, nada dispuesto. Lo anterior reafirma la necesidad de la utilización del conocimiento neurocientífico en la práctica educativa (BarriosTao, 2016).

Con los datos anteriores, se evidencia un panorama muy claro de tres aspectos clave en el diagnóstico de la situación que guardan los docentes con respecto a la neuroeducación: la preparación previa que tienen, la autopercepción sobre el conocimiento en el tema, la perspectiva que existe sobre su uso y la disposición que prevalece sobre la implementación en el aula de esta pedagogía emergente.

Como se evidenció en algunos estudios, aún existe una brecha entre los avances en neurociencia y la aplicación de dichos conocimientos en las estrategias didácticas que se aplican dentro de las aulas del continente americano (Barrios-Tao, 2016; Calzadilla y Álvarez, 2017; Jiménez et al., 2019; Pherez et al., 2018), encontrando una evolución más rápida en países europeos como Alemania, Polonia, Austria y Suiza, pero con algunos casos como el de Eslovaquia en donde la neuroeducación no se encuentra tan presente dentro de las instituciones educativas (Petlák y Schachl, 2019).

Así, una de las dimensiones de la brecha entre neurociencia y educación la constituye la formación y profesionalización docente en la materia, que presenta una serie de elementos que han consolidado la separación entre estas dos áreas, las cuales pueden ser afines y amalgamadas junto con la psicología dentro de la llamada neuroeducación. Como resultado de esta investigación, se evidenciaron varios factores que afectan el fenómeno antes descrito, encontrando, en primer lugar, la variable relacionada con la capacitación en neuroeducación de los docentes en servicio, de cual se observó que, entre los docentes duranguenses de educación primaria se cuenta con tan solo con un 12 % de los maestros que declararon haber recibido instrucción en neuroeducación en los estudios de licenciatura; ninguno de los docentes dijo haber sido capacitado en esta área en el nivel de maestría, y tan solo un 1 % declaró haber recibido instrucción sobre neuroeducación en los estudios de doctorado.

Cabe mencionar que, ese 12 % de docentes que fue instruido en neuroeducación durante la licenciatura es muy cercano al 19,6 % de programas de licenciatura relacionados con la formación docente en México, los cuales tienen materias relacionadas con la neuroeducación dentro de su plan de estudios. Los maestros

manifestaron haber recibido instrucción en neuroeducación en las licenciaturas de Educación Especial, Educación Física, Trabajo Social y Terapia de la Comunicación Humana, sin tener presencia la Licenciatura en Educación Primaria, pues en su plan de estudios no existen materias relacionadas con la neuroeducación (Díaz-Cabrales, 2021).

Estos resultados coinciden con los estudios realizados en otros países, como el caso de España, donde Pacheco (2021) encontró que tan solo el 32% de los docentes de educación primaria recibieron formación en neuroeducación. También en España, Ricoy (2018) registró que la formación de los docentes de Educación en Primaria es escasa, conclusión que comparte Sánchez (2018), de la Universidad de Sevilla. Resultados similares se observan en investigaciones realizadas en Chile (González, 2018) y en Cuba, en donde solamente 32,5 % de los maestros formadores de docentes se capacitaron en el área (Jiménez y Calzadilla, 2021). Lo cual presenta un panorama muy general del lento desarrollo de la neuroeducación en Iberoamérica y el Caribe.

En el caso de Eslovaquia, mencionado anteriormente, la estadística se divide con respecto a los años de servicio, pues, los maestros, con hasta ocho años de docencia frente a un grupo, declararon haber recibido capacitación en neuroeducación durante sus estudios, por contraste, el personal docente con más años en la docencia mencionó haberse capacitado en seminarios y otras formas como la consulta de investigaciones por iniciativa propia (Petlák y Schachl, 2019), es decir, por autodidactismo. Estos datos reflejan una falta de capacitación de los docentes tanto en el área de formación inicial a nivel licenciatura como en la profesionalización docente que se lleva a cabo a través de programas de posgrado, seminarios y cursos de actualización, reflejando la necesidad de que los planes y programas de estudio se actualicen e incluyan a las materias relacionadas con la neuroeducación dentro de sus currículos (D'Addario, 2019; Jiménez et al., 2019; Pherez et al., 2018; Zabalza y Zabalza, 2018).

Por su parte, Diez-Martínez y Morales-Velasco (2020) afirman que, en la actualidad, los docentes necesitan dominar “competencias que exceden las exclusivamente disciplinares (...) la necesidad de ofrecer en las instituciones de educación, programas de formación en estrategias de codiseño y diseño de recursos educativos digitales, para responder a las transformaciones actuales” (p.114).

Respecto a los resultados de la investigación antes presentados, es importante mencionar que, en este estudio, la variable de formación se distingue de la variable de conocimiento, por ello, se cuestionó a los docentes de educación primaria sobre estos aspectos, encontrando que, en su autopercepción, el 88 % consideró que tiene poco conocimiento en la materia, lo cual es congruente con el 88 % que manifestó no tener formación en el área, un 6% cree tener suficiente conocimiento, un 5 % dijo no nada y tan solo el 1 % consideró tener dominio del tema. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Pacheco (2021), Jiménez y Calzadilla (2021) y Ricoy (2018).

De esta información se deduce que existe una correlación entre la formación en neuroeducación y la autopercepción del dominio del tema, aunque sería necesario un análisis correlacional de las variables desde una primera interpretación; a partir del análisis descriptivo, se observó una correlación positiva entre ambas variables.

En cuanto a la autopercepción del uso que le dan los maestros a la neuroeducación dentro de sus aulas, la mayoría expresó no tener formación ni conocimiento en el área; tan solo un 4 % consideró que nunca utiliza el enfoque neuroeducativo. Lo anterior se podría explicar por los hallazgos de algunas investigaciones, como la realizada por Petlák y Schachl (2019), quienes manifiestan que, a pesar del desconocimiento y poco entrenamiento, los docentes tienen interés por aplicar nuevas técnicas de enseñanza, aun cuando su estudio reportó que un 31 % de los docentes estudiados no usa la neuroeducación en sus aulas. Por su parte Pacheco (2021) refiere:

Una gran parte de las técnicas y prácticas educativas llevadas a cabo por el profesorado sí que tienen relación con las bases de la neurociencia, concretamente las relacionadas con la investigación y el descubrimiento por parte del discente en su proceso educativo. (p. 39)

Sin embargo, una parte de esas estrategias “no siguen las líneas establecidas por el campo de la neuroeducación ni por la evidencia científica” (Pacheco, 2021, p. 40), siendo un intento por implementar técnicas basadas en el aprendizaje basado en el cerebro, pero sin un sustento científico (Ricoy, 2018); sin embargo, cuando estos esfuerzos logran establecer y diseñar un conjunto de estrategias neurodidácticas, se producen buenos resultados como los reportados por Juárez (2020) en Perú, su estudio reportó un 71 % de los docentes con un nivel “bueno” al momento de aplicar estrategias neurodidácticas, aunado a un 17 % que alcanzó el nivel de “muy bueno”.

En cuanto a las causas por las que la neuroeducación no se encuentra en las aulas, los docentes entrevistados mencionaron como motivo principal el hecho de no tener suficiente conocimiento en el área (74 %), seguido por la falta de tiempo (9 %), la falta de recursos materiales (4 %) y falta de motivación (3 %). Lo anterior evidencia que la deficiencia en la formación sería el principal obstáculo para que la neuroeducación permee en el sistema educativo. Los hallazgos de González (2018) apoyan esta conclusión, al mencionar que los docentes manifiestan:

Dificultad para capacitarse en la disciplina, principalmente por falta de tiempo como consecuencia del extenso trabajo propio de la escuela, asimismo, señalan motivos económicos ya que la mayoría de los cursos accesibles disponen de un gasto monetario, y también, mencionan que la falta de información y motivación sobre la temática a partir de la dirección de la escuela o empleador ha desfavorecido su interés para educarse en neuroeducación. (pp. 117-118)

Sin embargo, existen propuestas de capacitación flexibles que no requieren que el docente invierta una gran cantidad de tiempo en los cursos de neuroeducación, tal es el caso de la propuesta de Coral-Melo et al. (2021), quienes implementaron una estrategia basada en talleres neuroeducativos, la cual dio muy buenos resultados con los estudiantes; su diseño puede servir de base para el desarrollo de programas de capacitación para docentes.

En cuanto a la pregunta: Los docentes entrevistados consideran que la neuroeducación tiene la capacidad de mejorar la práctica educativa, se encuentra que la mayoría (83 %) respondió afirmativamente, observando que el resto (17 %) consideró que tal vez la mejoraría, y ninguno de ellos contestó negativamente. Esta percepción positiva acerca de lo que neuroeducación puede lograr en las aulas es un gran avance para la introducción de la neurodidáctica en la práctica pedagógica, pues la resistencia a su implementación resultaría mínima según los datos reportados en este estudio, y que son sustentados en lo encontrado por Pacheco (2021) y por González (2018); este último considera: “La neuroeducación podría ser un importante aporte para el quehacer docente, otorgando fundamentos para el uso de diversas estrategias pedagógicas que permitan potenciar las diferentes actividades de clases” (p. 120).

No obstante, en otro contexto, Petlák y Schachl (2019) encontraron que tan solo el 22,2 % de los docentes consideró que la educación cambiaría significativamente con la implementación de la neuroeducación, los investigadores atribuyen lo anterior al apego que existe al sistema tradicional, el cual aún es visto como la base de la educación. Esto se refleja en la opinión del 13,7 % de los docentes entrevistados, quienes consideran que la educación no se modificaría lo suficiente con la neuropedagogía como para que se pudiera percibir un cambio.

Entre los resultados de la investigación, se destaca que los factores que los docentes entrevistados consideran como importantes para cerrar la brecha entre neurociencia y educación son, en primer lugar, la capacitación de los docentes que se encuentran en servicio (61 %), seguido de la formación en neuroeducación de los docentes desde la licenciatura (31 %), por último, contar con mayor investigación en el tema (8 %), por lo cual, el diseño de programas remediales que vengan a resarcir la falta de formación en neuroeducación en las instituciones formadoras de docentes es el primer paso para el fortalecimiento del enfoque neuroeducativo, seguido de la búsqueda de la actualización de los planes y programas de estudio de licenciatura para que incluyan materias relacionadas con la neuroeducación y, por último, seguir promoviendo la producción de conocimiento empírico en el tema.

Cabe señalar que, algunas estrategias pueden ser implementadas a mediano plazo, como el diseño de materias optativas o complementarias, las cuales tienen ya un espacio en los planes y programas de estudio de licenciatura, pues “tanto estudiantes, como profesores y directivos consideran importante el incluir la neurociencia y la neuropedagogía en la formación docente de educación básica” (Aguilar et al., 2019, p. 9).

Una de las consecuencias lógicas de una percepción positiva sobre la neuroeducación como factor de mejora de la práctica pedagógica es la poca resistencia que los docentes debieran presentar para capacitarse en esta área, lo cual se corrobora con las respuestas de los maestros entrevistados, de los cuales, el 49 % está dispuesto a capacitarse en neuroeducación; 41 %, totalmente dispuestos; 9 %, más o menos dispuestos, y 1 %, casi nada dispuestos. Esto significa que los docentes reconocen su falta de formación y actualización en neuroeducación, creen que esta práctica pedagógica puede ser benéfica en sus aulas y se encuentran dispuestos a actualizarse para poder aplicarla con sus alumnos, lo cual coincide con otros estudios en donde los maestros también manifiestan “una buena predisposición para recibir formación en relación con el campo de la neuroeducación” (Pacheco, 2021, p. 41), encontrando casos en donde un 60 % de ellos tienen un alto nivel de interés por capacitarse en esta área (Jiménez y Calzadilla, 2021).

Finalmente, este proceso lógico de adopción de la neuroeducación en el sistema educativo mexicano debe llegar hasta la propia práctica docente, por lo cual, se cuestionó a los maestros de primaria sobre su disposición para implementar en sus salones de clase esta propuesta pedagógica, encontrando que un 58 % está dispuesto; un 34 %, totalmente dispuesto; un 7 %, más o menos dispuesto, y un 1 %, nada dispuesto. La conclusión a la que llegaron Petlák y Schachl (2019) acerca de que los docentes eslovacos manifiestan gran apego a la educación tradicional no aplica para la muestra estudiada de docentes de educación primaria, quienes manifiestan interés en esta nueva propuesta pedagógica.

Se confirman además algunos hallazgos de investigaciones previas, como que se requiere de una estrategia sistemática de actualización de los programas de formación y actualización docente, que permita que los futuros docentes y docentes en servicio conozcan el enfoque neurodidáctico, iniciando a mediano plazo con el diseño e implementación de materias optativas y complementarias, relacionadas con la neuroeducación para los programas de licenciatura ya existentes; para continuar en un segundo momento con el diseño de cursos, diplomados y programas de posgrado que profesionalicen a los docentes en esta nueva pedagogía; finalmente, a largo plazo, lograr que los planes y programas de estudio de licenciatura incluyan en su currículo el conocimiento de neurociencia, neurodidáctica y neuropedagogía.

Además, los docentes de educación primaria consideran que, a pesar del desconocimiento que manifiestan sobre la neuroeducación, algunas de sus actividades dentro del aula son estrategias neuropedagógicas, lo cual resulta lógico, pues cualquier aprendizaje involucra al cerebro, por lo tanto, toda estrategia, dinámica, actividad o lección que el docente aplique es neuroeducativa, ya que modifica al cerebro y usa las redes neuronales y cognitivas para la generación del conocimiento; la diferencia con el enfoque neuropedagógico es la conciencia que el docente adquiere para el diseño, implementación, ejecución y evaluación de las estrategias didácticas, tomando en cuenta el funcionamiento biológico del cerebro. Por lo tanto, todos los maestros son neuroeducadores, pues trabajan, modifican, moldean y transforman el cerebro de sus alumnos a través de la experiencia educativa.

El análisis correlacional se realizó mediante la prueba Rho de Spearman, ante la distribución no normal de los datos obtenidos; se comparó las variables nivel en el que labora, grado máximo de estudios y formación previa en neuroeducación con respecto a las variables de conocimiento que se tiene en neuroeducación, disposición a capacitarse en el tema y disposición a implementar la pedagogía en el aula.

En primer lugar, se observó que no existe asociación ($p < .001$) entre el nivel en el que se labora y el conocimiento que se tiene sobre neuroeducación, tampoco hay correlación entre el nivel laboral y la disposición para capacitarse en el campo de la neuroeducación ni tampoco con la disposición para implementar la neurodidáctica en el aula.

En cuanto a la variable de grado máximo de estudios, tampoco se encuentra una correlación positiva entre el grado máximo de estudios y el conocimiento en neuroeducación, así como tampoco con la disposición para capacitarse en el campo de la neuroeducación, tampoco con la disposición para implementar la neurodidáctica en el aula.

Finalmente, la variable de instrucción previa en neuroeducación correlaciona de forma positiva y significativa con el grado de implementación de la neuroeducación en el aula, ($p=.9$, $\text{sig} = .010$), lo cual establece que a mayor capacitación previa en neuroeducación mayor implementación de la neuroeducación en el aula por parte del docente; sin embargo, ambos indicadores, en este caso, puntuaron bajo: 20 % de docentes se consideran capacitados en neuroeducación y 28 % en nivel de implementación de neuroeducación en el aula.

4. CONCLUSIONES

Una vez analizada la información proveniente del instrumento aplicado a la muestra de docentes de educación primaria, y contrastados los resultados con la información empírica existente, se observa una correspondencia entre las respuestas otorgadas por los maestros y el proceso natural que se debe gestar para la implementación del enfoque neurodidáctico en las aulas mexicanas.

En cuanto a formación previa en neuroeducación, los docentes de educación primaria no tienen la formación suficiente para implementar la neuroeducación en sus aulas, siendo esta la primera causa de la ausencia del enfoque neuropedagógico en las escuelas mexicanas, además, consideran que si la neuroeducación se implementara en sus escuelas, la calidad de la educación mejoraría, reconociendo que la estrategia más efectiva es la capacitación de los docentes en servicio, seguida por la formación de los futuros docentes y por la producción de conocimiento empírico que les diera elementos prácticos para poder usar la neurodidáctica.

Respecto a la autopercepción de los docentes en el manejo de los componentes de la neuroeducación, se puntúa un promedio de 20 puntos de 100, de lo cual se puede establecer que los maestros tienen una autopercepción muy baja del manejo de la neuroeducación, pero estos maestros se encuentran dispuestos tanto a capacitarse en neuroeducación como a implementar este enfoque pedagógico dentro de su práctica docente. Por lo tanto, se concluye que los docentes reconocen una formación en neuroeducación débil, así como una aplicación pobre de los principios del aprendizaje del cerebro, pero expresan voluntad tanto para capacitarse en la neuroeducación como para implementar esta nueva propuesta pedagógica dentro del aula.

El instrumento además demuestra que existe una correlación positiva entre el nivel de capacitación previa en neuroeducación y su implementación en el aula, en el caso de este estudio, a menor formación menor implementación en el aula de las estrategias de aprendizaje basadas en el funcionamiento del cerebro.

La presente investigación es parte de un proyecto de intervención que busca la capacitación de los docentes de educación primaria a través de un eBook interactivo, por lo tanto, los resultados aquí presentados sirvieron como parte del diagnóstico y de la justificación para llevar a cabo ese proyecto de investigación. Sin embargo, algunos intereses derivaron de la realización de este trabajo: la inquietud de ahondar en el tipo de estrategias que los docentes de educación primaria están ya implementando en sus aulas y que consideran que son neuroeducativas, pero que tal vez estén basadas en los llamados neuromitos o en información no científica sobre la forma en la cual el cerebro aprende.

5. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses del trabajo presentado.

REFERENCIAS

- Acta, Y. (2019). Modelo de formación neuroeducativa para docentes en la República Dominicana. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v38n3/0257-4314-rces-38-03-e14.pdf>
- Agudelo, L. (2018). *Un ambiente virtual de aprendizaje dirigido a docentes para fomentar procesos de aprendizaje de la escritura tomando como base elementos de la neurociencia cognitiva* [Tesis de maestría, Universidad de la Sabana]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10818/33665>
- Aguilar, M., Conde, C. y Hernández, M. (2019). Importancia de la inclusión de la neuropedagogía en la formación docente en las escuelas normales: diagnóstico BYCENES [Memoria]. *Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal, Conisen, Playas de Rosarito*. <http://www.conisen.mx/memorias2019/memorias/2/P508.pdf>
- Barrios-Tao, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*, 19(3), 395-415. <https://doi.org/10.5294/edu.2016.19.3.5>
- Calzadilla, O. y Álvarez, J. (2017). La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes. *México Revista de Educación*, 15(1), 20-38.
- Calzadilla, O. (2017). La integración de las neurociencias en la formación inicial de docentes para las carreras de la educación inicial y básica: caso Cuba. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1-27. <https://doi.org/10.15517/aie.v17i2.28709>
- Coral-Melo, C. B., Martínez-Rubio, S. L., Maya-Calpa, N. E. y Marroquín-Yerovi, M. (2021). La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. *Revista UNIMAR*, 39(2), 50-83. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar39-2-art3>
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. McGraw Hill / Interamericana de España, S. A. U.
- D'Addario, M. (2019). *Educación y neurociencia Tratados, análisis, neuroaula y ejercicios*. KDP.
- Díaz-Cabriales, A. (2021). La neuroeducación en los programas de formación y profesionalización docente en México. *Ciencia y Educación*, 5(2), 63-78. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i2.pp63-78>
- Diez-Martínez, E. y Morales-Velasco, R. A. (2020). Codiseño de objetos de aprendizaje OA como estrategia de capacitación a docentes de educación superior. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74(número especial), 114-126. <https://doi.org/10.21556/edutech.2020.74.1765>
- Falquez, J. y Ocampo, J. (2018). Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 87-106. <https://doi.org/10.35362/rie7813241>
- González, C. (2018). *Prácticas docentes y neuroeducación. Análisis del conocimiento sobre neuroeducación en profesores que imparten la asignatura de Ciencias Naturales en Educación General Básica* [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción]. Repositorio UdeC. <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/3225>
- Jiménez, E. y Calzadilla, O. (2021). Prevalencia de neuromitos en docentes de la Universidad de Cienfuegos. *Ciencias Psicológicas*, 15(1), e-2358. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2358>
- Jiménez, E., López, M. y Herrera, D. (2019). La Neurociencia en la formación inicial de docentes. *Revista Conrado*, 15(67), 241249. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/974>
- Juarez, A. (2020). *La neurodidáctica: Propuesta de fortalecimiento pedagógico para los docentes del nivel primario* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio de una Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/53710>
- Luzzi, D. (2017). *Estrategias de enseñanza basadas en neurociencias cognitivas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje por los docentes del programa de Maestría en Docencia Superior de la Facultad de Ciencias de la Educación* [Tesis de maestría, Universidad de Panamá]. Repositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA. <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUP1871>
- Monje, C. A. (2011). Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

- Pacheco, D. (2021). *Neurociencia en educación primaria: competencia de aprender a aprender y su papel en la acción tutorial Análisis del conocimiento de los docentes sobre neuroeducación, identificación de neuromitos y buenas prácticas basadas en la evidencia científica* [Tesis de maestría, Universitat Oberta de Catalunya]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10609/133891>
- Petlák, E., & Schachl, H. (2019). Neurodidactics and its perceptions by teachers in Slovakia. *The New Educational Review*, 57, 161-172. <https://doi.org/10.15804/tner.19.57.3.13>
- Pherez, G., Vargas, S., Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.1/a10>
- Ricoy, A. (2018). Formación docente y su relación con los contextos inclusivos. *Revista Internacional de Apoyo a La Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4(2), 160-171. <https://doi.org/10.17561/riai.v4.n2.9>
- Ruiz-Bueno, A. (2009). Método de encuesta: construcción de cuestionarios, pautas y sugerencias. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2(2), 96-110. <https://doi.org/10.1344/reire2009.2.2226>
- Sánchez, J. (2018). *La importancia de la formación docente en neuroeducación* [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. Depósito de Investigación Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/82906>
- Soto, C. A. (2016). *Relación entre las prácticas pedagógicas y las neurociencias: aportes al currículo de educación inicial* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1052>
- Zabalza, M. A. y Zabalza, M. A. (2018). Neurociencias y formación de profesores para la educación infantil. *Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7(1), 78-85. <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/5262>