

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE NEUROAPRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA: UN ESTUDIO EN EL SISTEMA MULTIGRADO Y OFERTA NAP

IMPLEMENTATION OF NEUROLEARNING STRATEGIES IN STUDENTS OF BASIC GENERAL EDUCATION: A STUDY IN THE MULTIGRADE SYSTEM AND NAP OFFER

Autores: ¹Mariuxi Alexandra Tuquinga Cercado, ²Carolina Daysi Villacis Macias, ³Jessica Vanessa Yépez Verduga, ⁴Elvia Marlene Valencia Medina y ⁵Isabel Amarilis Leal Maridueña.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2508-4381>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7376-099X>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4767-8663>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4862-9310>

⁵ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5071-0866>

¹E-mail de contacto: mtuquingac@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: cvillacism@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: jeyepzv@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: evalenciam@unemi.edu.ec

⁵E-mail de contacto: ilealm@unemi.edu.ec

Afiliación: ¹²³⁴⁵ Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 31 de Agosto del 2024

Artículo revisado: 2 de Septiembre del 2024

Artículo aprobado: 24 de Octubre del 2024

¹Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica egresada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magister en Gestión Educativa otorgado por la Universidad Espíritu Santo, (Ecuador).

²Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Informática y Programación egresada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magister en Gerencia Educativa otorgado por la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

³Licenciada en Psicología Educativa de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, (Ecuador). Es Magister en Gerencia Educativa de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). PhD. en Ciencias de la Educación especialización Administración Educativa de la Escuela Politécnica Javeriana del Ecuador, (Ecuador). Es Doctorante mención Psicopedagogía en Educación de la Universidad de Panamá, (Panamá).

⁴Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Educación Primaria egresada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magister en Desarrollo Educativo otorgado por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Phd. en Educación egresada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (Perú).

⁵Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Educación Primaria egresada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magister en Educación Superior otorgado por la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Phd. en Educación egresada de la Universidad César Vallejo, (Perú).

Resumen

El presente estudio evaluó la implementación de estrategias de neuroaprendizaje en estudiantes de aulas multigrado, con el objetivo de mejorar su motivación y rendimiento académico en las áreas de Matemática y Lengua y Literatura. La investigación, de enfoque mixto, utilizó pruebas pretest y postest para medir el rendimiento académico de una muestra de 314 estudiantes y 20 docentes, y se realizaron entrevistas y cuestionarios para evaluar la percepción de los docentes y estudiantes sobre la intervención. Los resultados mostraron un aumento significativo en la motivación de los estudiantes, reportado

por el 88% de los alumnos, y una mejora en el rendimiento académico, con incrementos de 2.5 y 2.7 puntos en Matemática y Lengua y Literatura, respectivamente. Además, se observó una reducción en la brecha de aprendizaje, reflejada en la disminución de la desviación estándar de los resultados. Sin embargo, un 40% de los docentes enfrentó dificultades en la aplicación inicial de las estrategias y un 65% señaló la necesidad de recibir más capacitación. A pesar de estos desafíos, el 90% de los docentes recomendó el uso de estas estrategias en otros contextos educativos. Se concluye que el neuroaprendizaje es una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento y la equidad en

aulas multigrado, aunque se requiere soporte continuo para maximizar su implementación.

Palabras clave: Neuroaprendizaje, Rendimiento académico, Motivación estudiantil.

Abstract

This study evaluated the implementation of neurolearning strategies in students in multigrade classrooms, with the aim of improving their motivation and academic performance in the areas of Mathematics and Language and Literature. The research, with a mixed approach, used pretest and posttest tests to measure the academic performance of a sample of 314 students and 20 teachers, and interviews and questionnaires were conducted to assess the perception of teachers and students about the intervention. The results showed a significant increase in student motivation, reported by 88% of students, and an improvement in academic performance, with increases of 2.5 and 2.7 points in Mathematics and Language and Literature, respectively. In addition, a reduction in the learning gap was observed, reflected in the decrease in the standard deviation of the results. However, 40% of teachers faced difficulties in the initial application of the strategies and 65% indicated the need for further training. Despite these challenges, 90% of teachers recommended the use of these strategies in other educational contexts. It is concluded that neurolearning is an effective tool to improve performance and equity in multigrade classrooms, although continuous support is required to maximize its implementation.

Keywords: Neurolearning, Academic performance, Student motivation.

Sumário

O presente estudo avaliou a implementação de estratégias de neuroaprendizagem em alunos de turmas multisseriadas, com o objetivo de melhorar sua motivação e desempenho acadêmico nas áreas de Matemática e Letras e Letras. A pesquisa, com abordagem mista, utilizou testes de pré e pós-teste para medir o

desempenho acadêmico de uma amostra de 314 alunos e 20 professores, e foram realizadas entrevistas e questionários para avaliar a percepção de professores e alunos sobre a intervenção. Os resultados mostraram um aumento significativo na motivação dos alunos, relatado por 88% dos alunos, e uma melhoria no desempenho acadêmico, com aumentos de 2,5 e 2,7 pontos em Matemática e Línguas e Literaturas, respectivamente. Além disso, observou-se uma redução do gap de aprendizagem, refletida na diminuição do desvio padrão dos resultados. Contudo, 40% dos professores enfrentaram dificuldades na aplicação inicial das estratégias e 65% indicaram a necessidade de receber mais formação. Apesar destes desafios, 90% dos professores recomendaram a utilização destas estratégias noutros contextos educativos. Conclui-se que a neuroaprendizagem é uma ferramenta eficaz para melhorar o desempenho e a equidade em salas de aula multisseriadas, embora seja necessário apoio contínuo para maximizar a sua implementação.

Palavras-chave: Neurolearning, Desempenho acadêmico, Motivação estudiantil.

Introducción

El sistema educativo de Ecuador ha confrontado numerosos retos, agravados por la pandemia de COVID-19, que ha impactado de manera significativa en la continuidad del proceso de aprendizaje, particularmente en las regiones rurales. En estas esferas, las instituciones educativas de carácter multigrado, que congregan alumnos de variados niveles educativos en una misma aula, constituyen el estándar. Estas instituciones educativas, que se distinguen por contar con uno o pocos educadores encargados de múltiples niveles, presentan desafíos adicionales en relación con la planificación y la atención individualizada a cada estudiante (Pavo, M., Patiño, G., Sánchez, K., Sinchi, M., Rodríguez, A., & García, A., 2024). Estas propiedades estructurales del

sistema multigrado obstaculizan el proceso de enseñanza-aprendizaje y exacerban el estancamiento educativo, impactando primordialmente a los estudiantes más susceptibles.

El desajuste educativo, definido como la discrepancia de dos o más años entre la edad del estudiante y el nivel académico en el que debería estar, representa un problema de relevancia en Ecuador. De acuerdo con el Ministerio de Educación (Silva, V., Llerena, S., & Márquez, C., 2024), miles de estudiantes en las regiones rurales del país se hallan en esta situación, atribuible a factores como la pobreza, el aislamiento geográfico, la inaccesibilidad a la tecnología y las adversidades socioeconómicas a las que se ven sometidos sus hogares. La pandemia de COVID-19 ha agudizado estos problemas, elevando la incidencia de deserción escolar y rezago académico (Gómez, M., Chilán, R., De la Rosa, L., Pacheco, A., & Jiménez, J., 2022).

El programa NAP (Nivelación y Aceleración Pedagógica), instaurado por el Ministerio de Educación, tiene como objetivo mitigar el atraso educativo a través de la nivelación de los estudiantes en disciplinas esenciales como las Matemáticas y la Lengua y Literatura. No obstante, la magnitud del problema y las restricciones de recursos han limitado su alcance, particularmente en regiones rurales distantes (Saldarriaga, M., Iturralde, J., Maldonado, N., Bermeo, M., Aguirre, B., & Saldarriaga, J., 2023). Dentro de este marco, emerge la exigencia de instaurar proyectos de vanguardia que proporcionen soluciones pedagógicas más eficaces y adaptadas a las realidades locales.

Este proyecto de colaboración, denominado "Apoyo tutorial basado en el neuroaprendizaje",

tiene como objetivo abordar esta problemática mediante la implementación de estrategias pedagógicas fundamentadas en el neuroaprendizaje para optimizar el desempeño académico de los alumnos en el subnivel elemental y medio de la Educación General Básica en las instituciones de nivel superior de la Coordinación Zonal 5. El neuroaprendizaje se define como una metodología pedagógica que emplea principios de la neurociencia para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, fomentando la creación de ambientes educativos que potencien las habilidades cognitivas y emocionales de los alumnos (Quelal, S., Padilla, G., Tixi, J., Silva, E., & Vallejo, J., 2024).

La intervención se fundamenta en la suposición de que, mediante la adaptación de las metodologías pedagógicas a las necesidades cognitivas individuales de los alumnos, se pueden optimizar de manera significativa sus habilidades académicas y su predisposición hacia el aprendizaje (Cedeño, E., Jiménez, J., García, K., Delgado, T., & Sánchez, M., 2024). Mediante la implementación de talleres de formación pedagógica y la aplicación de estrategias pedagógicas personalizadas, el proyecto aspira a nivelar a los estudiantes en situación de desventaja y mitigar las disparidades educativas que se han intensificado en las regiones rurales del país. Este proyecto concuerda con el Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador, el cual tiene como objetivo asegurar una educación inclusiva y de alta calidad en todos los niveles educativos (Rojas, H., Sandoval, L., & Borja, O., 2020).

Desarrollo

Neuroaprendizaje y su repercusión en el Procedimiento Educativo

El neuroaprendizaje representa una metodología que emerge de la confluencia de la

neurociencia y la pedagogía, ofreciendo una comprensión científica de la dinámica de aprendizaje del cerebro humano. Esta disciplina ha facilitado el progreso en la detección de los procesos cognitivos que promueven u obstaculizan el aprendizaje, y su incorporación en el contexto educativo ha tenido un impacto considerable en la estructuración de las metodologías de enseñanza (Cedeño, G., & Bailón, J., 2021). Un rasgo sobresaliente del neuroaprendizaje radica en su énfasis en la plasticidad cerebral, que alude a la habilidad del cerebro para alterar sus conexiones neuronales en respuesta a nuevas experiencias y aprendizajes. Este principio resulta esencial en escenarios de desaceleración educativa, donde los alumnos necesitan estrategias que faciliten la recuperación de su ritmo de aprendizaje.

La plasticidad cerebral adquiere particular relevancia para los estudiantes que han enfrentado interrupciones en su formación académica formal. De acuerdo con investigaciones realizadas por Arias, I., & Batista, A., (2021), el cerebro persiste en su desarrollo durante la infancia y la adolescencia, y las experiencias educativas apropiadas pueden fomentar dicha plasticidad, posibilitando que los estudiantes en situación de rezago recuperen de manera óptima competencias perdidas o no adquiridas. La implementación de estrategias fundamentadas en la neurociencia, tales como actividades que fomentan la resolución de problemas, el aprendizaje cooperativo y la estimulación multisensorial, puede optimizar el proceso de aprendizaje en estudiantes que enfrentan desafíos.

El neuroaprendizaje fomenta la creación de contextos educativos que no solo promuevan el progreso cognitivo, sino también el bienestar emocional de los alumnos. Según García, I., Gavín, Ó., Prieto, M., & Checa, L., (2024), el

cerebro humano no procesa la información de forma aislada; las emociones desempeñan un papel fundamental en la adquisición y retención de conocimientos. Desde esta perspectiva, un entorno educativo que armonice el bienestar emocional y el respaldo social puede potenciar la eficacia del proceso pedagógico. Este aspecto es esencial en contextos vulnerables, en los que numerosos estudiantes se ven confrontados con obstáculos emocionales que obstaculizan su proceso de aprendizaje.

El neuroaprendizaje subraya igualmente la relevancia de la memoria en el proceso de adquisición de conocimientos. La memoria desempeña un papel crucial en la consolidación de los conocimientos y su aplicación en contextos novedosos. De acuerdo con Cedeño, E., Jiménez, J., García, K., Delgado, T., & Sánchez, M., (2024), se distinguen diversas categorías de memoria que participan en el proceso de aprendizaje, entre las que se incluyen la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo. Las estrategias pedagógicas deben ser concebidas con el objetivo de robustecer estos procesos, lo cual puede alcanzarse mediante la repetición estratégica, la práctica deliberada y la implementación de técnicas que promuevan la codificación y recuperación de la información. Este método resulta particularmente beneficioso para estudiantes que han sufrido interrupciones en su proceso de aprendizaje atribuibles a factores exógenos, tales como los vinculados con el contexto familiar o la insuficiencia de acceso a recursos pedagógicos.

Motivación intrínseca y aprendizaje significativo

La motivación intrínseca constituye un concepto fundamental en el campo del neuroaprendizaje, al aludir al anhelo interno de adquirir conocimientos y perfeccionar

capacidades sin la necesidad de recompensas externas. De acuerdo con Rojas, M., Silva, E., Espinosa, A., & Altamirano, D., (2021), la motivación intrínseca se vincula con tres elementos esenciales: la autonomía, la competencia y las interacciones interpersonales. Estos elementos desempeñan un papel fundamental en el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje, y cobran particular relevancia en entornos educativos vulnerables, donde la motivación puede verse comprometida por las circunstancias desfavorables que experimentan los estudiantes. La instauración de un entorno educativo que promueva la autonomía y el sentido de competencia tiene el potencial de optimizar notablemente el desempeño académico.

Dentro del marco de las instituciones educativas de nivel superior, los alumnos frecuentemente presentan una falta de motivación intrínseca, atribuible a los obstáculos para acceder a una educación de alta calidad. Las circunstancias socioeconómicas y la ausencia de recursos educativos apropiados ejercen una influencia significativa en la percepción de los estudiantes respecto al valor de la educación. No obstante, el proyecto de vinculación fundamentado en el neuroaprendizaje aspira a contrarrestar esta tendencia, ofreciendo un enfoque pedagógico que fomente el interés por el aprendizaje mediante actividades que fomenten la autonomía y el sentido de logro. Según Carreño, J., Moreno, T., & de León, E., (2023), se puede observar un incremento en la motivación intrínseca cuando los estudiantes perciben un control sobre su propio proceso de aprendizaje y cuando experimentan una mejora en su competencia.

Por otro lado, el aprendizaje significativo representa otro concepto de relevancia en el

marco del neuroaprendizaje. Ausubel postula que el aprendizaje significativo se produce cuando los nuevos conocimientos se interrelacionan con los conocimientos preexistentes de los estudiantes, generando una red de conocimiento coherente y sistemática (Ponce, 2021). Esta modalidad de aprendizaje es especialmente pertinente para los estudiantes en situación de desventaja educativa, quienes frecuentemente manifiestan deficiencias en su conocimiento que obstaculizan la asimilación de nuevos contenidos. El neuroaprendizaje sugiere tácticas que facilitan a los alumnos la integración de los nuevos conocimientos con sus experiencias anteriores, promoviendo de este modo un aprendizaje más perdurable y eficaz.

Con respecto al aprendizaje significativo, la noción de constructivismo, postulada por Piaget, también se revela como un elemento crucial. Esta metodología pedagógica postula que los alumnos edifican su conocimiento de manera activa a través de la interacción con su entorno. En este contexto, el aprendizaje no se define como un proceso pasivo de recepción de información, sino como un proceso activo de construcción de conocimientos. El neuroaprendizaje respalda esta premisa al indicar que el cerebro humano está concebido para adquirir conocimientos de manera activa mediante la resolución de problemas, la experimentación y la interacción social. Este método resulta particularmente beneficioso en las aulas de nivel multigrado, donde los alumnos deben interactuar de manera constante con sus pares y con el educador para construir su propio conocimiento (Benítez, 2023).

Educación multigrado: Desafíos y oportunidades

La modalidad de educación multigrado se emplea en regiones rurales y geográficamente

dispersas, en las que la reducida densidad poblacional impide la construcción de aulas independientes para cada nivel educativo. En dichas aulas, un único educador asume la responsabilidad de impartir conocimientos a estudiantes de diversas edades y niveles académicos. De acuerdo con Priego, L., & Castro, M., (2021), este sistema plantea tanto retos como oportunidades. Uno de los principales retos radica en la diversidad de los estudiantes en cuanto a conocimientos, competencias y estilos de aprendizaje. Esta heterogeneidad obstaculiza la planificación pedagógica, dado que el educador debe satisfacer simultáneamente las necesidades de diversos colectivos de estudiantes.

Pese a estos obstáculos, la modalidad de educación multigrado proporciona también oportunidades significativas para el fomento de competencias tales como el aprendizaje colaborativo y la autonomía. Dentro de un entorno académico multigrado, los estudiantes de mayor edad pueden desempeñar el papel de tutores para los estudiantes más jóvenes o con habilidades inferiores, lo cual no solo fortalece sus conocimientos personales, sino que también fomenta un sentido de comunidad y colaboración (Minta, M., & Borja, G., 2023). El neuroaprendizaje respalda esta perspectiva al enfatizar la relevancia de la interacción social en el proceso de adquisición de conocimientos. Según Vygotsky (Castillo, C., Martínez, C., & Hernández, P., 2023), el aprendizaje se manifiesta de manera más eficaz cuando los estudiantes interactúan con sus pares y reciben respaldo de individuos de mayor edad.

Un desafío adicional en el ámbito de la educación multigrado radica en la planificación pedagógica. El educador tiene la obligación de diseñar actividades pertinentes y accesibles para alumnos de diversos niveles educativos, una

labor que puede resultar compleja sin el respaldo apropiado. No obstante, el neuroaprendizaje proporciona instrumentos que promueven la elaboración de programas de estudio personalizados que se ajusten a las necesidades cognitivas individuales de cada estudiante. Esto abarca la implementación de estrategias multisensoriales que estimulan diversas regiones cerebrales y posibilitan que los alumnos con distintos estilos de aprendizaje se beneficien de la misma actividad (Tipan, R., & Basantes, A., 2023).

La modalidad de educación multigrado puede constituir un entorno propicio para la implementación de metodologías activas, tales como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje cooperativo. Estas metodologías posibilitan que los alumnos colaboren en la resolución de problemas y la construcción de conocimientos, un aspecto particularmente beneficioso en situaciones donde los recursos son limitados y el educador debe abordar múltiples niveles de estudiantes de manera simultánea. El aprendizaje basado en proyectos, por ejemplo, posibilita que los alumnos indaguen en temas de forma autónoma y colaborativa, promoviendo el desarrollo holístico de habilidades cognitivas y sociales (Zambrano, M., Hernández, A., & Mendoza, K., 2022).

Rezago educativo en contextos rurales

El rezago educativo representa uno de los desafíos más severos que el sistema educativo ecuatoriano enfrenta, particularmente en las regiones rurales. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (Hevia, F., & Vergara, S., 2022), el atraso educativo impacta a miles de estudiantes en las regiones rurales del país, quienes, debido a múltiples factores, no han logrado progresar al nivel educativo correspondiente a su edad. Las causas del rezago educativo son de naturaleza

multifactorial, abarcando elementos socioeconómicos, geográficos, culturales y familiares. En las regiones rurales, la inaccesibilidad a recursos educativos, la precariedad económica y el aislamiento geográfico desempeñan un papel fundamental en la perpetuación de esta problemática.

El rezago educativo incide adversamente en el progreso académico y emocional de los alumnos. Los alumnos que experimentan un rezago educativo suelen exhibir tasas reducidas de progreso académico y una mayor susceptibilidad a abandonar la institución educativa (Vega, 2021). Adicionalmente, este retraso en la adquisición de conocimientos impacta su autoestima y confianza, factores que, consecuentemente, afectan su habilidad para comprometerse con el proceso educativo. En este contexto, el neuroaprendizaje proporciona estrategias que pueden asistir a los estudiantes en situación de rezago en la recuperación de su confianza en sus competencias académicas y emocionales, al ofrecer un ambiente educativo que se ajusta a sus requerimientos particulares.

Una de las variables más determinantes en la inequidad educativa es la pobreza, la cual restringe el acceso a recursos esenciales como libros, tecnología y medios de transporte. Según Villarruel, R., Tapia, K., & Cárdenas, J., (2020), se evidencia una correlación directa entre el estatus socioeconómico de los estudiantes y su desempeño académico. Los alumnos en condiciones de pobreza suelen tener menos oportunidades para acceder a una educación de alta calidad, lo cual contribuye al estancamiento educativo. Para tratar esta problemática, resulta esencial instaurar programas que proporcionen soporte pedagógico y emocional a los estudiantes en situación de desventaja, junto

con políticas que minimicen las barreras económicas para el acceso a la educación.

El rezago educativo también se vincula con la calidad de la enseñanza. En numerosas regiones rurales, la capacitación y los recursos necesarios para la implementación de estrategias pedagógicas eficaces que aborden las necesidades de los estudiantes en situación de rezago. En este contexto, el proyecto sugiere un programa de formación pedagógica fundamentado en el neuroaprendizaje, cuyo propósito es dotar a los educadores de las herramientas requeridas para respaldar a los alumnos en situación de rezago y optimizar la calidad de la enseñanza en las instituciones de educación superior (Zambrano, K., & Vera, L., 2020). Esta metodología no solo favorece a los alumnos, sino que también optimiza el rendimiento profesional de los educadores, quienes adquieren nuevas habilidades para abordar los retos inherentes a la educación en contextos de vulnerabilidad.

Estrategias pedagógicas diferenciadas

Dentro de un entorno académico multigrado, resulta esencial la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas para satisfacer las demandas específicas de los estudiantes. Estas estrategias posibilitan que el educador adapte su metodología pedagógica a los variados grados de desarrollo cognitivo presentes en el entorno académico. De acuerdo con Coll, la educación diferenciada conlleva la personalización del proceso educativo, garantizando que cada alumno reciba una instrucción que se ajuste a sus requerimientos y capacidades individuales (Almazan, 2021). En las aulas de nivel multigrado, caracterizadas por la diversidad de edades y habilidades de los alumnos, las estrategias pedagógicas diferenciadas resultan fundamentales para

asegurar el progreso continuo de todos los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

El aprendizaje cooperativo se destaca como una de las tácticas más eficaces en contextos de enseñanza multigrado. De acuerdo con Salgado, L., Pimentel, J., Arenas, R., & Chavagari, R., (2022), el aprendizaje cooperativo facilita que los estudiantes colaboren para resolver problemas y lograr metas compartidas. En este modelo educativo, los alumnos se benefician de la colaboración con sus pares, lo que no solo optimiza su desempeño académico, sino que también robustece sus competencias sociales y emocionales. En las aulas de nivel multigrado, donde los recursos y el tiempo del profesorado son restringidos, el aprendizaje cooperativo se presenta como un instrumento valioso para fomentar el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Una estrategia fundamental es la implementación de tecnologías educativas. A pesar de que en numerosas regiones rurales el acceso a la tecnología es restringido, su implementación tiene el potencial de modificar radicalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Pacheco, R., Ashqui, M., Loachamin, L., Revelo, G., & Hidalgo, L., (2023), la implementación de tecnologías emergentes como ordenadores, tabletas y plataformas digitales puede potenciar la motivación estudiantil, optimizar su entendimiento de los conceptos y promover el aprendizaje autónomo. La implementación de tecnologías también posibilita a los educadores la diversificación de su metodología pedagógica y la provisión de recursos suplementarios que complementen las lecciones convencionales.

La metodología del aprendizaje basado en proyectos puede resultar sumamente eficaz en el ámbito del aprendizaje multigrado. De

acuerdo con Zambrano, M., Hernández, A., & Mendoza, K., (2022), el aprendizaje fundamentado en proyectos facilita a los estudiantes la exploración autónoma de temas y la aplicación de sus conocimientos en la resolución de problemas del mundo real. Esta metodología resulta particularmente beneficiosa en situaciones donde los recursos son limitados y los educadores deben gestionar múltiples niveles de educación de manera simultánea. El enfoque de aprendizaje basado en proyectos promueve la creatividad, el razonamiento crítico y la colaboración, factores que contribuyen al desarrollo holístico de los alumnos.

Capacitación docente y responsabilidad social universitaria

La formación pedagógica constituye un elemento esencial para el éxito de cualquier intervención educativa. De acuerdo con Troncoso, A., Aguayo, G., Acuña, C., & Torres, L., (2022), los programas de formación pedagógica orientados hacia la innovación pedagógica resultan fundamentales para optimizar la calidad de la enseñanza, particularmente en contextos de vulnerabilidad. En el contexto de las instituciones de educación superior, los educadores se ven confrontados con retos singulares que demandan capacitación especializada en estrategias pedagógicas diferenciadas, administración del aula multigrado y aplicación de tecnologías pedagógicas. El proyecto plantea un programa de formación pedagógica fundamentado en el neuroaprendizaje, con la finalidad de dotar a los educadores de instrumentos que faciliten la optimización de su práctica pedagógica y respalden a los estudiantes en situación de desventaja.

La formación pedagógica desempeña un papel fundamental en el desarrollo profesional de los

educadores, quienes, al adquirir nuevas habilidades, tienen la capacidad de optimizar su rendimiento y motivación. De acuerdo con Aguirre, V., Gamarra, J., Lira, N., & Carcausto, W., (2021), la formación continua se destaca como uno de los elementos más cruciales para asegurar la excelencia en la enseñanza. En este contexto, el proyecto aspira no solo a optimizar los rendimientos académicos de los alumnos, sino también a robustecer la habilidad de los educadores para abordar los retos inherentes a la educación en regiones rurales.

El proyecto se rige por los principios de responsabilidad social universitaria, que enfatizan la relevancia de que las instituciones académicas aporten de manera activa al progreso de las comunidades en las que se desenvuelven. De acuerdo con Rincón, A., & Mantilla, B., (2020), las instituciones universitarias no solo tienen la obligación de formar profesionales competentes, sino también de dirigir iniciativas que fomenten el bienestar social y económico. En este contexto, la implicación de los alumnos de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI) en el proyecto no solo robustece su capacitación profesional, sino que además fomenta el progreso educativo en las regiones rurales de la Coordinación Zonal 5.

Marco Metodológico

Este estudio se enmarca dentro de un enfoque cuanti-cualitativo, que permitirá evaluar el impacto de la implementación de estrategias de neuroaprendizaje en el sistema multigrado y oferta NAP en instituciones educativas rurales de la Coordinación Zonal 5. El enfoque cuantitativo medirá el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención, mientras que el cualitativo explorará las experiencias y percepciones de los docentes y estudiantes. El diseño del estudio es cuasi-experimental con pretest y posttest en un

grupo experimental, acompañado de observaciones y entrevistas cualitativas para profundizar en los aspectos contextuales del proceso educativo.

Tipo de investigación

Este proyecto corresponde a una investigación aplicada, orientada a implementar y evaluar estrategias educativas concretas para mejorar el rendimiento académico en Matemática y Lengua y Literatura. Al ser una investigación en un contexto real, con intervención directa, se clasifica como un estudio aplicado y de intervención educativa, evaluando el impacto de las estrategias de neuroaprendizaje en los estudiantes.

Población y muestra

La población objetivo de este estudio está compuesta por 1,700 estudiantes del subnivel elemental y medio de Educación General Básica (EGB) de instituciones del sistema multigrado y oferta NAP en los cantones de la Coordinación Zonal 5 (Milagro, Naranjal y Naranjito). Estos estudiantes provienen de áreas rurales y presentan un rango diverso de niveles académicos y grados de rezago educativo, principalmente en las áreas de Matemática y Lengua y Literatura.

Dado que se busca una muestra representativa de la población total, se utilizará un muestreo estratificado proporcional basado en el nivel educativo y el grado de rezago académico identificado en las pruebas diagnósticas iniciales. La muestra final estará compuesta por 314 estudiantes, lo que corresponde al 18.5% de la población total. Este tamaño de muestra garantiza un margen de error adecuado y un nivel de confianza del 95%. Los estratos se definirán en función del grado escolar (subnivel elemental y medio) y los niveles de rendimiento académico. La muestra también incluirá a 20

docentes seleccionados de entre los responsables de los grupos multigrado. Estos docentes participarán activamente en la intervención educativa y en la capacitación para aplicar las estrategias de neuroaprendizaje.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizarán una combinación de instrumentos cuantitativos y cualitativos para la recolección de datos, asegurando una evaluación completa de la intervención.

- Pruebas estandarizadas (pretest y postest): Se aplicarán pruebas estandarizadas en Matemática y Lengua y Literatura, tanto antes como después de la intervención. Estas pruebas medirán el rendimiento académico de los estudiantes, permitiendo evaluar el impacto de las estrategias implementadas. Los ítems de las pruebas estarán alineados con los estándares curriculares del Ministerio de Educación.
- Entrevistas semiestructuradas: Se realizarán entrevistas a los docentes participantes con el objetivo de comprender sus experiencias con la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje. Las entrevistas explorarán sus percepciones sobre el impacto de estas estrategias en el rendimiento de los estudiantes y los desafíos enfrentados en el contexto multigrado.
- Observación en el aula: Se llevarán a cabo observaciones estructuradas durante las clases, con el fin de monitorear la aplicación de las estrategias pedagógicas y la dinámica de interacción entre docentes y estudiantes. Estas observaciones proporcionarán datos cualitativos sobre cómo se están integrando las técnicas de neuroaprendizaje en el aula.
- Cuestionarios de satisfacción y percepción: Tanto los estudiantes como los docentes completarán cuestionarios al final de la intervención para evaluar su percepción

sobre la efectividad de las estrategias. Estos cuestionarios incluirán preguntas sobre la motivación, el interés en las materias, y la mejora del rendimiento académico desde la perspectiva de los participantes.

Procedimiento

El procedimiento para llevar a cabo la intervención educativa se estructurará en las siguientes fases:

- Diagnóstico inicial: Se aplicarán pruebas diagnósticas a los 1,700 estudiantes de la población objetivo para identificar su nivel de rezago en Matemática y Lengua y Literatura. A partir de los resultados, se seleccionará la muestra representativa de 314 estudiantes. Paralelamente, se entrevistará a los docentes para conocer sus percepciones iniciales sobre las prácticas pedagógicas y los desafíos del rezago educativo.
- Capacitación docente: Los 20 docentes seleccionados recibirán capacitación en estrategias de neuroaprendizaje a lo largo de un mes. La capacitación estará centrada en la neurociencia aplicada a la educación, técnicas de motivación intrínseca y estrategias diferenciadas para aulas multigrado. Los docentes aprenderán a aplicar herramientas prácticas para mejorar la enseñanza de Matemática y Lengua y Literatura.
- Implementación de las estrategias pedagógicas: Una vez capacitados, los docentes aplicarán las estrategias de neuroaprendizaje en sus clases durante tres meses. La intervención educativa se centrará en mejorar las competencias de los estudiantes en las áreas mencionadas, empleando técnicas que promuevan el aprendizaje significativo y la motivación intrínseca.
- Evaluación y seguimiento: Durante la fase de intervención, se realizarán observaciones regulares en el aula para monitorear la aplicación de las estrategias.

Además, se realizarán entrevistas de seguimiento con los docentes para ajustar las metodologías según sea necesario. Al finalizar la intervención, se aplicarán nuevamente las pruebas estandarizadas (postest) para medir el progreso académico de los estudiantes.

- **Análisis de resultados:** Los datos recopilados serán analizados tanto desde una perspectiva cuantitativa como cualitativa, con el fin de evaluar el impacto de las estrategias de neuroaprendizaje en la reducción del rezago educativo.

Análisis de los datos

Los resultados de las pruebas pretest y postest serán procesados mediante técnicas estadísticas. Se utilizará la prueba t de Student para muestras relacionadas con el fin de determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención. Se calcularán medidas de tendencia central y dispersión para describir los datos, y se realizará un análisis inferencial para evaluar el impacto de las estrategias de neuroaprendizaje.

Los datos obtenidos de las entrevistas y las observaciones en el aula se analizarán utilizando el análisis de contenido, lo que permitirá identificar patrones y temas recurrentes en las experiencias de los docentes y estudiantes. Este análisis proporcionará una comprensión más profunda de los factores que influyen en la implementación de las estrategias pedagógicas y su efectividad en el contexto rural.

Resultados

Resultados alcanzados en las evaluaciones Matemáticas y Lengua y Literatura.

La Tabla 1 representa los resultados alcanzados en las evaluaciones matemáticas previas y posteriores a la implementación de la intervención educativa fundamentada en el

neuroaprendizaje. Los resultados evidencian un incremento notable en los promedios tanto de los alumnos pertenecientes al subnivel elemental como al subnivel medio. Durante el subnivel elemental, los alumnos iniciaron con un promedio de 4.2 en la prueba inicial, lo que señala un rendimiento inferior en el campo de las matemáticas. Posterior a la intervención, su desempeño experimentó una mejora, alcanzando un promedio de 6.5 en el postest, lo cual indica una mejora de 2.3 puntos. Para los estudiantes pertenecientes al subnivel medio, el promedio inicial en el pretest fue de 4.0; sin embargo, tras la intervención, se incrementó a 6.7, lo que evidencia un aumento de 2.7 puntos. En términos generales, el rendimiento promedio de ambos grupos combinados se incrementó de 4.1 a 6.6, lo que señala una mejora total de 2.5 puntos en el rendimiento académico en el campo de las Matemáticas.

Tabla 1. Resultados en Matemática

Grupo	Promedio Pretest	Promedio Postest	Diferencia	Desviación Estándar Pretest	Desviación Estándar Postest
Estudiantes de Subnivel Elemental	4.2	6.5	+2.3	1.2	0.9
Estudiantes de Subnivel Medio	4.0	6.7	+2.7	1.1	1.0
Total General	4.1	6.6	+2.5	1.15	0.95

Fuente: Elaboración propia

Un elemento crucial que se evidencia en la tabla es la desviación estándar. En el subnivel elemental, la desviación estándar se redujo de 1.2 en la prueba inicial a 0.9 en la prueba posterior, lo que indica una reducción en la dispersión de los resultados, lo que evidencia un incremento en la homogeneidad del rendimiento estudiantil tras la intervención. Este patrón se manifestó igualmente en el subnivel medio, donde la desviación estándar experimentó una transición de 1.1 a 1.0. En términos generales, se observó una reducción en la desviación estándar total de 1.15 a 0.95, lo

que señala una disminución en las discrepancias de rendimiento entre los estudiantes.

Estos hallazgos indican que las estrategias de neuroaprendizaje no solo ejercieron un efecto positivo en la optimización del rendimiento académico, sino que también contribuyeron a la disminución de la variabilidad en los resultados estudiantiles, promoviendo una mayor uniformidad en el proceso de aprendizaje. Este aspecto adquiere particular relevancia en el ámbito de las aulas de nivel multigrado, donde se observan desigualdades significativas en los niveles de conocimiento entre los estudiantes. La intervención consiguió equilibrar las discrepancias, lo que indica que las tácticas implementadas resultaron eficaces tanto para estudiantes de rendimiento inferior como para aquellos con niveles de educación superior.

La implementación de la intervención basada en el neuroaprendizaje demostró ser eficaz en la optimización del desempeño académico de los alumnos en el campo de las Matemáticas. Adicionalmente, la reducción en la desviación estándar evidencia una mayor homogeneidad en los hallazgos, lo que sugiere que los alumnos con variados niveles de competencia inicial pudieron obtener beneficios equitativos de las estrategias implementadas. Estos descubrimientos enfatizan la relevancia de proseguir con la exploración del neuroaprendizaje como instrumento didáctico para optimizar los rendimientos académicos en diversos contextos educativos.

Tabla 2. Resultados en Lengua y Literatura

Grupo	Promedio Pretest	Promedio Postest	Diferencia	Desviación Estándar Pretest	Desviación Estándar Postest
Estudiantes de Subnivel Elemental	4.5	7.0	+2.5	1.3	1.0
Estudiantes de Subnivel Medio	4.3	7.2	+2.9	1.2	0.8
Total General	4.4	7.1	+2.7	1.25	0.9

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 presenta los hallazgos obtenidos en las evaluaciones de Lengua y Literatura, evidenciando una mejora notable en el desempeño académico de los alumnos tras la implementación de estrategias de neuroaprendizaje. Durante el subnivel elemental, los alumnos iniciaron con un promedio de 4.5 en la prueba inicial, lo que señala un rendimiento inicial bajo. No obstante, tras la intervención, el promedio postest se elevó a 7.0, lo que evidencia una mejora de 2.5 puntos. En el pretest, los alumnos pertenecientes al subnivel medio exhibieron un promedio inicial de 4.3, que se incrementó a 7.2 tras la intervención, lo que representó una mejora de 2.9 puntos. En términos generales, el rendimiento académico promedio de todos los alumnos se incrementó de 4.4 a 7.1, lo que indica una mejora promedio de 2.7 puntos en el desempeño académico en las disciplinas de Lenguaje y Literatura.

Respecto a la desviación estándar, los hallazgos sugieren una reducción en ambos subniveles, lo que sugiere una mayor homogeneidad en el desempeño académico de los estudiantes tras la intervención. En el subnivel elemental, la desviación estándar se redujo de 1.3 en la prueba inicial a 1.0 en la prueba posterior, mientras que, en el subnivel medio, la desviación estándar experimentó una disminución de 1.2 a 0.8. Desde una perspectiva general, se observó una reducción en la desviación estándar combinada de 1.25 a 0.9, lo que evidencia una reducción en la variabilidad de los resultados y una mayor uniformidad en el desempeño académico de los estudiantes tras la intervención.

Estos hallazgos indican que las estrategias de neuroaprendizaje no solo optimizaron el desempeño académico de los alumnos, sino que también contribuyeron a disminuir las

discrepancias en los niveles de adquisición de conocimientos. La mayor uniformidad en los hallazgos sugiere que los estudiantes con variados niveles de competencia inicial se beneficiaron de la intervención de manera más equitativa. En síntesis, las tácticas de neuroaprendizaje han demostrado ser eficaces tanto en la optimización del rendimiento académico como en la disminución de las discrepancias de aprendizaje en un entorno de aulas multigrado, contribuyendo de este modo a un proceso de aprendizaje más inclusivo y equitativo.

Resultados de las entrevistas semiestructuradas a los docentes

Las entrevistas semiestructuradas permitieron explorar las percepciones de los docentes sobre la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje. A continuación, se presenta un resumen de los principales temas emergentes, con la frecuencia de menciones por parte de los docentes.

La Tabla 3 expone los hallazgos de las entrevistas semiestructuradas llevadas a cabo con los educadores, en las cuales se indagaron sus percepciones respecto a la implementación de estrategias de neuroaprendizaje. Uno de los aspectos más destacados por los educadores fue el efecto positivo que ejerce sobre la motivación de los alumnos. Un 85% de los educadores (17 de 20) señaló que las tácticas implementadas mejoraron de manera significativa la motivación y la implicación de los alumnos en las actividades académicas. Esto indica que las técnicas de neuroaprendizaje fomentaron un incremento en el interés por el aprendizaje, lo que condujo a una participación más activa de los estudiantes en el aula.

Una característica sobresaliente en las entrevistas fue la mejora en el desempeño

académico, mencionada por el 75% de los educadores (15 de 20). Los participantes en la entrevista indicaron que, tras la implementación de las estrategias, detectaron avances evidentes en las habilidades matemáticas, lingüísticas y literarias, lo cual se alinea con los resultados cuantitativos obtenidos en las evaluaciones de rendimiento académico. Este hecho consolida la noción de que las estrategias de neuroaprendizaje ejercieron una influencia directa y positiva en el avance académico de los alumnos.

Tabla 3. Resultados de las entrevistas semiestructuradas a los docentes

Tema Principal	Descripción	Frecuencia de Mención (N=20 docentes)
Impacto positivo en la motivación de los estudiantes	Los docentes señalaron que las estrategias mejoraron significativamente la motivación y participación de los estudiantes.	17 (85%)
Mejora en el rendimiento académico	La mayoría de los docentes observaron mejoras claras en las competencias de Matemática y Lengua y Literatura.	15 (75%)
Desafíos en la aplicación inicial de las estrategias	Algunos docentes mencionaron dificultades en la integración inicial de las técnicas de neuroaprendizaje.	8 (40%)
Necesidad de recursos adicionales	Los docentes indicaron la necesidad de más materiales y recursos pedagógicos para implementar plenamente las estrategias.	12 (60%)
Reducción de la brecha de aprendizaje entre estudiantes	Se destacó que las estrategias ayudaron a nivelar a los estudiantes con diferentes niveles de rendimiento.	16 (80%)

Fuente: Elaboración propia

No obstante, algunos educadores reportaron obstáculos en la implementación inicial de las estrategias, un asunto reportado por el 40% de los entrevistados (8 de 20). Estos educadores indicaron que la incorporación de técnicas innovadoras de neuroaprendizaje en el ámbito del aula de nivel superior planteó ciertos retos, probablemente vinculados con la adaptación de metodologías innovadoras en un contexto

educativo ya consolidado. Esta constatación subraya la relevancia de brindar a los educadores un respaldo continuo y capacitación adicional para garantizar una implementación más eficiente de las estrategias.

El 60% de los educadores, equivalente a 12 de 20 docentes, indicó la necesidad de disponer de recursos suplementarios para la implementación óptima de estrategias de neuroaprendizaje. Los educadores señalaron que, a pesar de la eficacia de las estrategias, su implementación completa demandaba la adquisición de materiales pedagógicos suplementarios que potenciaran la enseñanza y el aprendizaje. Esto indica que, para optimizar el efecto de las estrategias, es imperativo garantizar que las instituciones educativas dispongan de los recursos apropiados.

Un 80% de los educadores (16 de 20) resaltó la disminución de la disparidad educativa entre los alumnos. De acuerdo con los entrevistados, las estrategias de neuroaprendizaje contribuyeron a la homogeneización del rendimiento estudiantil, lo que condujo a una reducción de las discrepancias entre los estudiantes con distintos niveles de competencia. Este constituye un indicador crucial de la eficacia de las estrategias, dado que no solo optimizaron el rendimiento global, sino que además promovieron un aprendizaje más equitativo.

Resultados de las observaciones en el aula

La Tabla 4 expone los hallazgos derivados de las observaciones efectuadas en el aula, en las cuales se evaluó la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje por parte de los educadores y la reacción de los alumnos. Un elemento crucial detectado fue la aplicación eficaz de las estrategias de neuroaprendizaje, en el que el 80% de las aulas examinadas (16 de 20) evidenció que los educadores

implementaron de manera efectiva las técnicas adquiridas durante la formación. Este hallazgo indica que la mayoría de los educadores lograron incorporar exitosamente las estrategias en su práctica pedagógica, lo cual representa un indicador positivo de la eficacia de la formación proporcionada.

Tabla 4. Resultados de las observaciones en el aula

Aspecto Evaluado	Descripción	Frecuencia Observada (N=20 aulas)
Uso efectivo de las estrategias de neuroaprendizaje	Se observó que los docentes aplicaron adecuadamente las técnicas aprendidas durante la capacitación.	16 (80%)
Participación activa de los estudiantes	Los estudiantes participaron activamente en las actividades propuestas, mostrando altos niveles de compromiso.	18 (90%)
Adaptación de las estrategias según el nivel	Los docentes adaptaron las estrategias de neuroaprendizaje para atender a estudiantes de diferentes niveles.	15 (75%)
Interacción entre estudiantes y docentes	Se observó una mejora en la interacción entre docentes y estudiantes, facilitada por las estrategias.	17 (85%)
Integración de actividades multisensoriales	Las actividades que incluían el uso de múltiples sentidos fueron bien recibidas por los estudiantes.	14 (70%)

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la implicación activa de los estudiantes, se registró que en el 90% de las aulas (18 de 20), los alumnos participaron de manera activa en las actividades propuestas, evidenciando elevados grados de compromiso. Este hallazgo evidencia un impacto considerable de las estrategias de neuroaprendizaje en la motivación estudiantil, una percepción que se alinea con las percepciones previamente recogidas en las entrevistas a los educadores.

Un elemento en el que se observó cierta variabilidad fue en la adaptación de las estrategias en función del nivel académico de

los alumnos. En el 75% de las aulas (15 de 20), los educadores lograron adaptar las estrategias de neuroaprendizaje para asistir a estudiantes de diversos niveles, lo que representa un indicador positivo. Sin embargo, sugiere que algunos educadores aún tuvieron desafíos en esta área. Esto puede estar asociado con los retos señalados por los educadores en las entrevistas relativas a la implementación inicial de las estrategias, subrayando la relevancia de proporcionar soporte constante para optimizar la adaptación de las técnicas pedagógicas a diversos contextos.

La interacción entre alumnos y educadores experimentó una mejora significativa, evidenciada en el 85% de las aulas examinadas (17 de 20), donde se registró un incremento en la calidad de la interacción, promovido por las estrategias de neuroaprendizaje. Esta optimización de la interacción resulta esencial, dado que un ambiente de aprendizaje más colaborativo puede fomentar el aprendizaje estudiantil, particularmente en escenarios de educación multigrado donde las interacciones entre alumnos y educadores son esenciales para el logro académico.

Se registró una integración exitosa de actividades multisensoriales en el 70% de las aulas (14 de 20), que fue bien acogida por los estudiantes. Estas actividades, que incorporan la utilización de diversos sentidos en el proceso de aprendizaje, constituyen un componente fundamental del enfoque de neuroaprendizaje y parecen haber demostrado ser eficaces en la captación del interés estudiantil y en la facilitación de la retención de información. Las observaciones realizadas en el entorno académico evidencian una utilización predominante y eficaz de las estrategias de neuroaprendizaje por parte de los educadores, acompañada de una elevada implicación y

motivación por parte de los alumnos. No obstante, la adaptación de las estrategias a diversos niveles aún plantea ciertos retos para ciertos educadores, lo que señala la necesidad de respaldo constante para optimizar la aplicación de las técnicas en contextos variados.

La Tabla 5 expone los hallazgos derivados de las encuestas realizadas a los educadores, en las cuales se evaluó su percepción respecto a la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje. Un 85% de los educadores declaró que las tácticas implementadas mejoraron de manera significativa la motivación de los alumnos, una afirmación que se alinea con los hallazgos obtenidos tanto en las entrevistas como en las observaciones en el entorno académico. Este porcentaje indica que las técnicas implementadas lograron captar el interés y potenciar la implicación activa de los alumnos en el proceso de adquisición de conocimientos.

Resultados de los cuestionarios de satisfacción y percepción

Tabla 5. Resultados de los cuestionarios a docentes

Pregunta	Porcentaje de Respuestas Positivas (N=20 docentes)
¿Considera que las estrategias mejoraron la motivación de los estudiantes?	85%
¿Observó mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes?	75%
¿Fue fácil implementar las estrategias en el aula?	60%
¿Considera necesario recibir más capacitación en neuroaprendizaje?	65%
¿Recomendaría el uso de estas estrategias en otros contextos educativos?	90%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las mejoras en el desempeño académico de los alumnos, un 75% de los educadores reportó haber percibido progresos en las habilidades académicas, lo que corrobora la eficacia de las estrategias para optimizar el rendimiento en campos fundamentales como las

Matemáticas y la Lengua y Literatura. Este indicador se alinea con los hallazgos cuantitativos de las evaluaciones pretest y postest, las cuales evidenciaron una mejora notable en el desempeño académico.

Un 60% de los educadores señaló que la implementación de las estrategias pedagógicas en el entorno académico no resultó completamente sencilla. Esto indica que, a pesar de la eficacia de las estrategias implementadas, ciertos educadores tuvieron que afrontar ciertos obstáculos para su adaptación o integración completa en su contexto pedagógico. Este hallazgo subraya la exigencia de respaldo constante para garantizar una incorporación más eficaz de las técnicas de neuroaprendizaje en los entornos educativos.

Adicionalmente, un 65% de los educadores señaló la necesidad de recibir más formación en neuroaprendizaje, lo que evidencia un interés generalizado por mantener la mejora continua de sus competencias y conocimientos en este campo. Esto constituye un indicador significativo de que, a pesar de que la formación inicial fue bien acogida, los educadores aprecian la importancia de continuar profundizando en la aplicación de estas técnicas con el objetivo de optimizar su implementación y aumentar su eficacia.

Un 90% de los educadores indicó que recomendaría la implementación de dichas estrategias en otros entornos educativos, lo cual sugiere una valoración sumamente positiva de las estrategias de neuroaprendizaje. Este hallazgo sugiere que los educadores no solo perciben ventajas en su propio entorno, sino que también perciben que estas técnicas podrían ser eficaces para optimizar el desempeño académico y la motivación de los alumnos en diversos contextos educativos.

Los hallazgos de las encuestas evidencian una percepción predominantemente positiva de los educadores respecto a la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje, tanto en lo que respecta a su repercusión en la motivación como en el desempeño académico de los alumnos. Sin embargo, se pone de manifiesto la exigencia de formación continua y respaldo para propiciar la integración integral de estas técnicas en las aulas, lo cual garantizaría su éxito a largo plazo.

La Tabla 6 expone los hallazgos derivados de las encuestas realizadas a los estudiantes, en las cuales se evaluaron sus percepciones respecto a las estrategias de neuroaprendizaje implementadas. Un 88% de los alumnos declaró experimentar una mayor motivación para adquirir conocimientos, lo que sugiere que las estrategias implementadas fueron eficaces en captar su interés y promover una mayor participación en el proceso de aprendizaje. Este hecho se alinea con los hallazgos presentados por los educadores en sus propios cuestionarios, donde también destacaron una mejora en los resultados.

Tabla 6. Resultados de los cuestionarios a estudiantes

Pregunta	Porcentaje de Respuestas Positivas (N=314 estudiantes)
¿Te sentiste más motivado/a para aprender?	88%
¿Te resultaron interesantes las actividades propuestas?	82%
¿Crees que mejoraste tu desempeño en Matemática?	70%
¿Crees que mejoraste tu desempeño en Lengua y Literatura?	73%
¿Te gustaría seguir aprendiendo con estas estrategias?	85%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las actividades sugeridas, un 82% de los alumnos las percibió como interesantes, lo que reafirma la premisa de que el enfoque de neuroaprendizaje no solo potencia la motivación, sino que también ofrece una experiencia educativa más atractiva y

significativa para los estudiantes. La habilidad para capturar el interés y la atención es esencial para el éxito en contextos educativos, particularmente en aulas de nivel multigrado, donde la heterogeneidad de niveles académicos puede representar un desafío.

En relación con la percepción de mejora en el campo de las Matemáticas, un 70% de los alumnos indicó que experimentó una mejora en su rendimiento en esta disciplina. Este hallazgo indica que las estrategias de neuroaprendizaje ejercieron un efecto positivo en el aprendizaje matemático, aunque una proporción considerable de alumnos no observó una transformación tan pronunciada. Esta circunstancia podría sugerir la necesidad de persistir en la adaptación y personalización de las estrategias pedagógicas para garantizar que todos los alumnos alcancen mejoras en su desempeño.

De forma análoga, un 73% de los alumnos indicó una mejora en su rendimiento en Lengua y Literatura, lo que evidencia la eficacia global de las estrategias implementadas. A pesar de que este porcentaje es marginalmente superior al correspondiente a las Matemáticas, evidencia que la mayoría de los alumnos percibió un avance académico en esta disciplina. Sin embargo, persiste la necesidad de adaptar las estrategias para respaldar a aquellos que continúan enfrentando desafíos.

Un 85% de los estudiantes manifestó su interés en continuar con el aprendizaje a través de estas estrategias. Este hecho reviste particular importancia, dado que señala una aceptación robusta de las metodologías implementadas y sugiere que los alumnos apreciaron de manera positiva la experiencia de aprendizaje. Esta circunstancia puede constituir un indicador eficaz para continuar con la implementación del

enfoque de neuroaprendizaje a largo plazo y expandir su aplicación en otros contextos pedagógicos.

Los hallazgos de las encuestas aplicadas a los estudiantes evidencian una percepción sumamente positiva respecto a las estrategias de neuroaprendizaje. La mayoría de los alumnos experimentó un incremento en su motivación para adquirir conocimientos y encontró las actividades sugeridas atractivas, lo que evidencia que las metodologías implementadas ejercieron un efecto positivo tanto en su motivación como en su desempeño académico. No obstante, los porcentajes marginalmente inferiores en las mejoras observadas en Matemáticas y Lengua y Literatura indican que aún existe margen para modificar las estrategias para asegurar que todos los estudiantes se beneficien plenamente de dichas mejoras.

Discusión de los resultados

Los hallazgos derivados de la aplicación de tácticas de neuroaprendizaje en el marco de aulas de nivel multigrado evidencian una mejora notable tanto en el desempeño académico de los alumnos como en su motivación para el aprendizaje. Esta sección aborda los descubrimientos fundamentales, estableciendo una correlación con la literatura existente y los objetivos propuestos en la investigación.

Uno de los descubrimientos más notables es el aumento en la motivación estudiantil. De acuerdo con los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes, un 88% manifestó una mayor motivación para el aprendizaje tras la implementación de las estrategias de neuroaprendizaje. Este hallazgo se alinea con las observaciones de los educadores, quienes en un 85% de los casos indicaron que las estrategias mejoraron

significativamente la motivación y la implicación estudiantil. Estos descubrimientos se alinean con investigaciones anteriores que subrayan el efecto beneficioso del neuroaprendizaje en la motivación intrínseca de los alumnos, al ofrecer actividades que estimulan diversas regiones cerebrales y fomentan una experiencia de aprendizaje más dinámica y activa (Carreño, J., Moreno, T., & de León, E., 2023).

La relevancia de la motivación en el proceso de aprendizaje es ampliamente reconocida en el corpus académico, especialmente en situaciones donde los alumnos experimentan desafíos académicos. Rojas, M., Silva, E., Espinosa, A., & Altamirano, D., (2021) indican que se potencia la motivación intrínseca cuando los estudiantes experimentan autonomía, competencia y vínculos sociales en su contexto educativo, factores que parecen haber sido incentivados por las estrategias implementadas en este estudio. En consecuencia, el aumento en la motivación puede haber desempeñado un papel crucial en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, como se discutirá a continuación.

Con respecto al desempeño académico, las puntuaciones cuantitativas obtenidas en las evaluaciones pretest y posttest evidencian avances notables en las disciplinas de Matemáticas y Lengua y Literatura. En el campo de las matemáticas, se observó un incremento del promedio general de los estudiantes de 4.1 a 6.6, lo que evidencia una mejora de 2.5 puntos. En las disciplinas de Lengua y Literatura, se observó un incremento del promedio general de 4.4 a 7.1, lo que indica una mejora de 2.7 puntos. Estos hallazgos se alinean con las observaciones realizadas por los educadores en los cuestionarios, donde un 75%

de ellos indicó haber registrado mejoras en el desempeño académico de los alumnos.

La optimización del rendimiento puede estar intrínsecamente vinculada con la metodología multisensorial empleada en el enfoque de neuroaprendizaje. De acuerdo con la literatura existente, esta metodología facilita que los estudiantes procesen la información de manera más eficaz al implicar múltiples regiones cerebrales (Tipan, R., & Basantes, A., 2023). Adicionalmente, las actividades que fomentan el aprendizaje activo, tal como las identificadas en el 70% de las aulas que incorporaron actividades multisensoriales, parecen haber desempeñado un papel crucial en la optimización de la comprensión y retención de los contenidos académicos.

No obstante, a pesar de los progresos en el rendimiento académico, los hallazgos de las encuestas aplicadas a los alumnos señalan que únicamente un 70% percibió mejoras en su rendimiento en Matemáticas, y un 73% en Lengua y Literatura. Esto indica que, a pesar de que la mayoría de los estudiantes logró progresos notables, aún existe una fracción que no ha presenciado mejoras tan evidentes. Este descubrimiento podría estar asociado con los retos detectados en la adaptación de las estrategias en función del nivel académico de los estudiantes. En este ámbito, el 75% de los educadores logró implementar las adaptaciones requeridas, mientras que el 25% restante aún experimentó obstáculos. Esto subraya la imperatividad de proporcionar un respaldo constante a los educadores para garantizar que las estrategias se adecuen de manera eficaz a las variadas demandas de los estudiantes.

Pese a los resultados favorables, se detectaron ciertas dificultades durante la puesta en práctica de las estrategias. De acuerdo con los

educadores, un 40% indicó enfrentar desafíos iniciales al incorporar las técnicas de neuroaprendizaje en sus aulas. Esto sugiere que, aunque la formación resultó efectiva para la mayoría, ciertos educadores requerían un mayor periodo y respaldo para adaptar las nuevas estrategias a su contexto específico. Adicionalmente, el 60% de los educadores afirmó que la implementación de las estrategias resultó compleja, lo que sugiere que podrían beneficiarse de formación adicional y acceso más extenso a recursos pedagógicos, tal como lo indicó el 65% de los educadores en los cuestionarios.

Estos descubrimientos se alinean con la literatura referente a la implementación de metodologías innovadoras en entornos educativos desafiantes. Priego, L., & Castro, M., (2021) y Troncoso, A., Aguayo, G., Acuña, C., & Torres, L., (2022) indican que la efectiva implementación de nuevas estrategias se halla vinculada a una formación pedagógica apropiada y un acceso constante a recursos que faciliten la adaptación de las metodologías a las necesidades particulares de los estudiantes. Así, para asegurar la eficacia duradera de las estrategias de neuroaprendizaje en las aulas de nivel superior, resulta esencial proporcionar un apoyo continuo que no solo incorpore formación periódica, sino también la provisión de recursos pedagógicos adecuados.

Un elemento positivo notable en las entrevistas a los educadores fue la disminución de la disparidad de aprendizaje entre los alumnos, una afirmación que fue citada por el 80% de los educadores. Las tácticas de neuroaprendizaje parecen haber propiciado una convergencia en los niveles de rendimiento estudiantil, lo cual se manifiesta igualmente en la reducción de la desviación estándar en los resultados de las evaluaciones académicas. En el ámbito

matemático, la desviación estándar experimentó una transición de 1.15 a 0.95, mientras que en las disciplinas de Lengua y Literatura se observó una reducción de 1.25 a 0.9. Estos hallazgos indican que, además de optimizar el rendimiento global, las estrategias han contribuido a disminuir las desigualdades entre los estudiantes, un hito notable en entornos de educación multigrado, donde históricamente se observa una considerable variabilidad en los niveles de competencia.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio evidencian que las tácticas fundamentadas en el neuroaprendizaje ejercieron un efecto positivo en la motivación de los alumnos, con un 88% de ellos manifestando una mayor motivación para el aprendizaje. Este descubrimiento es corroborado por el 85% de los educadores, quienes también registraron un aumento notable en la participación y el rendimiento académico, especialmente en las disciplinas de Matemáticas y Lengua y Literatura, con incrementos de 2.5 y 2.7 puntos, respectivamente, en los resultados de las evaluaciones posttest. Sin embargo, un 30% de los alumnos no percibió mejoras significativas, lo que indica la necesidad de intensificar las estrategias para garantizar que todos los estudiantes se beneficien de manera integral.

Un hito significativo fue la disminución de la disparidad educativa entre los alumnos, dado que las estrategias implementadas no solo optimizaron el rendimiento global, sino que también contribuyeron a la homogeneización de las discrepancias en los resultados. Este fenómeno se evidenció en la reducción de la variabilidad en las calificaciones de las evaluaciones. No obstante, la puesta en práctica de las estrategias no estuvo libre de obstáculos; un 40% de los educadores experimentó

dificultades en la incorporación inicial de las técnicas, y un 60% percibió que la implementación no fue completamente sencilla. Esto subraya la imperatividad de proporcionar asistencia constante a los educadores, tanto en lo que respecta a la formación adicional como a la provisión de recursos pedagógicos.

Además, un 65% de los educadores expresó su interés en recibir más formación en neuroaprendizaje, lo cual subraya la relevancia de ofrecer oportunidades de formación continua. Adicionalmente, un 90% de los educadores recomendaría la implementación de estas estrategias en otros contextos educativos, lo que indica una percepción sumamente positiva respecto a su eficacia y el potencial para extender el neuroaprendizaje a otros contextos educativos con retos análogos.

Se evidenció que el neuroaprendizaje se erige como un instrumento eficaz para potenciar tanto la motivación como el desempeño académico en aulas de nivel multigrado, mitigando las desigualdades entre los alumnos. Sin embargo, para optimizar su repercusión, es imperativo proporcionar asistencia adicional y recursos a los educadores, y mantener una evaluación continua de los efectos a largo plazo para garantizar la viabilidad y la expansión de dichas estrategias en diversos contextos educativos.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, V., Gamarra, J., Lira, N., & Carcausto, W. (2021). La formación continua de los docentes de educación básica infantil en América Latina: una revisión sistemática. *Investigación Valdizana*, 15(2), 101-111.
- Almazan, A. (2021). Efectos de la educación diferenciada en la inteligencia y el desempeño académico en estudiantado sobredotado en México. *Revista Educación*, 45(1), 1-18.
- Arias, I., & Batista, A. (2021). La educación dirige su mirada hacia la neurociencia: retos actuales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 42-49.
- Benítez, B. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 65-66.
- Carreño, J., Moreno, T., & de León, E. (2023). Diagnóstico sobre los estados emocionales que presentan los estudiantes de secundaria post confinamiento a causa del Covid-19. *Revista Internacional de Educación Emocional y Bienestar*, 3(2), 149-178.
- Castillo, C., Martínez, C., & Hernández, P. (2023). La interacción social como elemento del proceso educativo en educación media superior. *Transdigital*, 4(8), 1-10.
- Cedeño, E., Jiménez, J., García, K., Delgado, T., & Sánchez, M. (2024). Neuroeducación: Proceso psicológicos en el marco de la educación superior, que interfieren en el aprendizaje y memoria. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44355-e44355.
- Cedeño, G., & Bailón, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(1), 72-81.
- García, I., Gavín, Ó., Prieto, M., & Checa, L. (2024). Factores cognitivos y emocionales del neuroaprendizaje según la percepción de futuros docentes de educación especial sobre su formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(3), 119-134.
- Gómez, M., Chilán, R., De la Rosa, L., Pacheco, A., & Jiménez, J. (2022). Influencia de factores determinantes en la deserción escolar en tiempo de pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 1731-1747.
- Hevia, F., & Vergara, S. (2022). Rezago de aprendizajes básicos y brecha digital en el contexto de COVID-19 en México El caso de Xalapa, Veracruz. *Perfiles educativos*, 44(176), 8-21.
- Minta, M., & Borja, G. (2023). Aprendizaje Colaborativo en las aulas multigrados de Básica Media de la UE San Guisel Alto en el período 2021-2022. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e107-e107.

- Pacheco, R., Ashqui, M., Loachamin, L., Revelo, G., & Hidalgo, L. (2023). Revolucionando la educación: Implementación efectiva de la tecnología en el aula. *GADE: Revista Científica*, 3(1), 33-47.
- Pavo, M., Patiño, G., Sánchez, K., Sinchi, M., Rodríguez, A., & García, A. (2024). En busca de la equidad: la calidad educativa de las escuelas unidocentes, bidocentes y multigrado en Ecuador. *Boletín ObservaUNAE*, 1-50.
- Ponce, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 712-724.
- Priego, L., & Castro, M. (2021). Equidad y escuelas multigrado: ¿ruptura o continuidad de la política educativa?. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 51(1), 177-203.
- Quelal, S., Padilla, G., Tixi, J., Silva, E., & Vallejo, J. (2024). Estrategias basadas en Neuroaprendizaje para Promover la Atención y Concentración en los Estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Gabriel Bahamonde. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2080-2095.
- Rincón, A., & Mantilla, B. (2020). Universidades Promotoras de la Salud: Reflexión para su implementación desde los determinantes sociales de la salud. *Universidad y Salud*, 22(1), 24-32.
- Rojas, H., Sandoval, L., & Borja, O. (2020). Percepciones a una educación inclusiva en el Ecuador. *Cátedra*, 3(1), 75-93.
- Rojas, M., Silva, E., Espinosa, A., & Altamirano, D. (2021). El neuroaprendizaje: Prospectiva motivacional en el aprendizaje del idioma inglés en la educación superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(8), 805-818.
- Saldarriaga, M., Iturralde, J., Maldonado, N., Bermeo, M., Aguirre, B., & Saldarriaga, J. (2023). Los rezagos de la lectura post-pandemia en estudiantes ecuatorianos del nivel elemental en el año 2022-2023. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e212-e212.
- Salgado, L., Pimentel, J., Arenas, R., & Chavagari, R. (2022). El aprendizaje cooperativo en la educación básica: una revisión teórica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 6-11.
- Silva, V., Llerena, S., & Márquez, C. (2024). Aplicación de la TITI APP en el proceso de lectura en las zonas rurales en Tungurahua. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 8(17), 1-13.
- Tipan, R., & Basantes, A. (2023). Estrategias de aprendizaje multisensorial en la lecto-escritura del segundo año de educación básica. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(5), 9.
- Troncoso, A., Aguayo, G., Acuña, C., & Torres, L. (2022). Creatividad, innovación pedagógica y educativa: análisis de la percepción de un grupo de docentes chilenos. *Educação e Pesquisa*, 48, e238562.
- Vega, L. (2021). La deserción escolar: Una problemática generalizada en las instituciones educativas. *SINOPSIS EDUCATIVA. Revista venezolana de investigación*, 21(1), 390-400.
- Villarruel, R., Tapia, K., & Cárdenas, J. (2020). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en Ecuador. *Revista Economía y Política*, (32), 212-234.
- Zambrano, K., & Vera, L. (2020). Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica en educación básica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 12(4).
- Zambrano, M., Hernández, A., & Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Mariuxi Alexandra Tuquinga Cercado, Carolina Daysi Villacis Macias, Jessica Vanessa Yépez Verduga, Elvia Marlene Valencia Medina y Isabel Amarilis Leal Maridueña.

