

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

<https://doi.org/10.35381/e.k.v7i1.4423>

Estrategias neurodidácticas para mejorar las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria

Neurodidactic strategies to improve mathematical competencies in secondary school students

Luis Evert Medina-Mateu

Lemedinam@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-7474-0664>

Kony Luby Duran-Llano

kduran@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4825-3683>

Luis Florencio Mucha-Hospinal

lfmuch@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-1973-7497>

Recepción: 10 de septiembre 2024

Revisado: 15 de noviembre 2024

Aprobación: 08 de diciembre 2024

Publicado: 15 de enero 2025

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue describir las estrategias neurodidácticas para mejorar las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo centrado en los datos recepcionados, el cálculo numérico y el manejo de estadística. Además, se abordaron documentos conformados por investigaciones científicas e informes. La población, fueron los estudiantes de VII ciclo; tercero, cuarto y quinto de secundaria, de una institución educativa, con 480 estudiantes. La muestra representativa estuvo conformada por 117 estudiantes, de cuarto de secundaria, distribuidos en 4 secciones. Se concluye que, el programa de estrategias neurodidácticas mejora las competencias matemáticas, existen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones obtenidas antes y después de la aplicación de este.

Descriptor: Matemáticas; estudiante; estrategia de enseñanza. (Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of the research was to describe neurodidactic strategies to improve mathematical competencies in high school students. The research adopted a quantitative approach focused on incoming data, numerical calculation and statistical management. In addition, documents consisting of scientific researches and reports were approached. The population was the students of the VII cycle; third, fourth and fifth year of high school of an educational institution with 480 students. The representative sample consisted of 117 fourth year high school students distributed in 4 sections. It is concluded that the neurodidactic strategies program improves mathematical competences, there are statistically significant differences between the scores obtained before and after its application.

Descriptors: Mathematics; student; teaching strategy. (UNESCO Thesaurus).

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

INTRODUCCIÓN

La neurodidáctica es una perspectiva que intenta entender los aspectos del desarrollo neuronal que afectan el aprendizaje, empleando este conocimiento para desarrollar nuevas metodologías que entreguen resultados favorables. El neuroaprendizaje se ha vuelto una propuesta educativa importante que investiga cómo el cerebro asimila conceptos matemáticos. Se centra en procesos como la atención, memoria, lenguaje, lectura, escritura, razonamiento y emociones. Así, es posible que el aprendizaje de las matemáticas sea optimizado por el funcionamiento cerebral para fortalecer los procesos involucrados en él.

En los últimos tiempos, el campo de la educación, en específico, la didáctica, ha ido evolucionando para atender la diversidad de estilos con que aprende el individuo. Como resultado, la neurociencia se ha consolidado como una disciplina valiosa que brinda conocimientos profundos sobre el funcionamiento del cerebro, la adquisición de conocimientos y la importancia de integrar aspectos cognitivos, emocionales y sociales en el proceso educativo. Su objetivo es maximizar el aprovechamiento del funcionamiento cerebral durante la adquisición de nuevos conocimientos.

En tal sentido, esta disciplina integra conocimientos de la neurociencia y la didáctica, y ha revolucionado la manera en que entendemos y abordamos la enseñanza, especialmente en áreas complejas como las ciencias experimentales en bachillerato (Espinoza Rodríguez et al., 2024). Igualmente, el autor Calzadilla Pérez (2022) manifiesta que es fundamental la actualización de conocimientos en neurociencia por parte de los docentes. Esta cuestión está alineada con las demandas de las políticas educativas chilenas, lo que implica la necesidad de reestructurar las prácticas pedagógicas en consonancia con las características del niño que inicia sus pasos en la escuela. Según Taca Huamán et al. (2019), la principal tarea de las neurociencias, es dar a entender el funcionamiento del encéfalo mediante los millones de células nerviosas que contiene, que producen la conducta el entorno en las mismas, incluyendo el comportamiento de

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

otras personas. Las neurociencias están proporcionando una comprensión más profunda y, en algunos casos, responden a cuestiones de suma importancia en el sector educativo. Por ejemplo, investigaciones muestran que el cerebro del niño o adulto se modifican las estructuras con el aprendizaje. En este contexto surge la neurodidáctica, cuya misión es aplicar las teorías aportadas de la neurociencia en el proceso de educación y formación humana.

Sin embargo, existen problemas con la calidad educativa, así como, demuestran pruebas internacionales (PISA, TIMMS, TERCE) y a nivel nacional (ONEM, ECE) obtenido por estudiantes de secundaria. Datos publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Por otra parte, en los resultados PISA a estudiantes de 15 años, en matemática, los últimos lugares fueron obtenidos entre otros, por nuestro país (MINEDU, 2015). Al respecto, en Perú, mediante el ministerio de Educación, se mide la calidad educativa aplicando la evaluación censal ECE a estudiantes de 2º grado de secundaria en el área de matemática. En el 2015 y 2016, los resultados son alarmantes, se observa a nivel nacional un elevado porcentaje en inicio del logro, 40,2% y 39,3% en ambos periodos respectivamente (MINEDU, 2017).

En concreto, la Libertad, muestra resultados respecto a la evaluación censal del 2015 y 2016 donde la situación no marca diferencia alguna, 42,2% y 41,9% respectivamente en los periodos mencionados. Al finalizar el VI ciclo no han logrado alcanzar los aprendizajes esperados. Únicamente se realizan actividades poco exigentes que no demandan esfuerzo cognitivo, sumado a las múltiples plataformas que entregan respuestas y resultados de problemas y situaciones planteadas, por lo que, el estudiante no demuestra mayor compromiso (MINEDU, 2017). Es decir, actualmente, copian la actividad y la trasladan a una página web con inteligencia artificial, la cual les devuelve una resolución del problema o actividad, sin criterio alguno de reflexión, y menos, con la interpretación del contexto al que se hace referencia en dichas actividades.

Con relación a la temática, en el ámbito de la enseñanza del área de matemática, Jamil

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

et al., (2021) resalta la necesidad de presentar una variada gama de estrategias y métodos que inclinen su propósito a que las matemáticas dejen de ser un problema. Entre éstas se propone el uso de la tecnología, entornos virtuales para el aprendizaje, uso de material sensorial como el auditivo, visual y táctil; la música, el baile y el arte no pueden ser ajenos a esta propuesta, son de gran importancia las actividades lúdicas y artísticas. Dichas actividades incentivan las competencias socioemocionales.

Para que el alumnado sea protagonista activo del aprendizaje, es necesario implementar estrategias y métodos didácticos que generen experiencias vivenciales (Gleason Rodríguez y Rubio, 2020). En este sentido, el perfeccionamiento del proceso de enseñanza de las matemáticas en diversos entornos educativos de América Latina se logra mediante la aplicación de variadas estrategias y dimensiones (Acosta Mariño, 2024). Por lo tanto, dichas estrategias facilitan la implementación de una didáctica para la enseñanza y el aprendizaje, planificada con múltiples medios de representación y expresión, lo que mejora diversas actividades y herramientas (Herrera Gutiérrez y Villafuerte Álvarez, 2023). Asimismo, la resolución de problemas matemáticos se concibe como un proceso de pensamiento lógico mediante el cual una persona es capaz de encontrar la solución a una situación compleja, previamente no planteada, a partir del uso de conocimientos matemáticos (Orihuela De la Cruz, 2025).

Por otro lado, algunas de las estrategias, según los autores Vargas Tipula et al. (2024):

La repetición, que es una de las más conocidas para mejorar la capacidad de retentiva y el aprendizaje. La neurociencia ha demostrado que la repetición de información a lo largo del tiempo refuerza las conexiones neuronales y facilita la consolidación de la memoria a largo plazo. (p. 108).

Luego de los argumentos formulados, los investigadores se plantean como objetivo general de la investigación describir las estrategias neurodidácticas para mejorar las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria.

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

MÉTODO

La investigación adopta un enfoque cuantitativo centrado en los datos recepcionados, el cálculo numérico y el manejo de estadística. Además, se abordan documentos que están conformados por investigaciones científicas e informes, y con ello, descubrir características y relaciones entre los elementos que conforman el problema abordado (Rodríguez y Pérez, 2017). Igualmente, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, para la variable estrategias neurodidácticas fue la observación, empleándose como instrumento la guía de observación. En cuanto a la variable dependiente, competencias matemáticas, la técnica fue la prueba aplicada en un instrumento como pretest y posttest. La población elegida para el estudio corresponde a los estudiantes de VII ciclo; tercero, cuarto y quinto de secundaria, de una institución educativa, con 480 estudiantes. La muestra representativa está formada por 117 estudiantes, de cuarto de secundaria, distribuidos en 4 secciones.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados descriptivos.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos del pre y pos-test sobre competencias matemáticas.

	PRETEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	113	96,6	2	1,7
Proceso	1	0,9	38	32,5
Logrado	3	2,6	77	65,8
Destacado	0	0	0	0
Total	117	100	117	100

Elaboración: Los autores.

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Del total de estudiantes que participaron de la pre y posprueba, se evidencia que un gran porcentaje (96.6%) alcanzaron un nivel de inicio; únicamente un estudiante en proceso y 3 en logrado. Estos resultados muestran que el nivel académico en las competencias evaluadas fue bastante bajo, es decir, casi la totalidad de estudiantes desaprobaron las mencionadas pruebas. Sin embargo, luego de la aplicación de las estrategias neurodidácticas, los resultados presentan una mejora significativa en el pos-test; el 32,5% que representan a 38 estudiantes que se ubican en el nivel proceso; el 65.8% alcanzó un nivel de “logrado”, representando a un total de 77 estudiantes. Es importante mantener o mejorar dichas estrategias para obtener resultados altamente significativos, y que alcancen un logro destacado.

Tabla 2.
 Estadísticos descriptivos del pre y pos-test sobre competencia matemática.

	D1: Resuelve problemas de cantidad				D2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia				D3: Resuelve problemas de forma, movimiento			
	PRETEST		POST TEST		PRETEST		POST TEST		PRETEST		POST TEST	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
INICIO	108	92,3	7	6	108	92,3	3	2,6	112	95,7	7	6
PROCESO	6	5,1	55	47	8	6,8	30	25,6	2	1,7	60	51,3
LOGRADO	3	2,6	54	46,2	1	0,9	83	70,9	3	2,6	47	40,2
DESTACADO			1	0,9			1	0,9			3	2,6
Total	117	100	117	100	117	100	117	100	117	100	117	100

Elaboración: Los autores.

De la muestra tomada en la pre y posprueba por dimensiones, se observó que en el pretest las puntuaciones de las 3 dimensiones alcanzaron una categoría de inicio en un 92,3%; 92,3% y 95,7% respectivamente; en el nivel de proceso, cada dimensión muestra un porcentaje mínimo 5.1%, 6.8%, 1.7% respectivamente. En el nivel logrado, únicamente se evidencia a 3 estudiantes en dos dimensiones y un solo estudiante en la segunda dimensión. Posteriormente a la aplicación del programa de estrategias

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

neurodidácticas, los resultados presentan un incremento significativo. En tal sentido, el nivel proceso ha alcanzado el 47%, 25.6% y 51.3% respectivamente por dimensión. En el nivel logrado se presenta un 46.2%, 70.9% y 40.2% respectivamente, lo que demuestra la efectividad del programa aplicado. Finalmente, la categoría de destacado aparece en un mínimo porcentaje de 0.96% y 2.6%. Se concluye que el programa aún debe implementarse y ser aplicado en periodos prolongados, considerando la estrategia desde los primeros grados de estudio.

Tabla 3.
 Estadísticos comparativos de pre y pos-test sobre competencias matemáticas.

Estadísticos descriptivos	TOTAL	
	PRE-TEST	POS TEST
N	117	117
Media	7,3362	13,4962
Error estándar de la media	6,9300	13,5300
Mediana	6,60	12, 87 ^a
Desv. Desviación	1,59644	1,37939
Varianza	2,549	1,903
Asimetría	2,516	-,231
Error estándar de asimetría	,224	,224
Curtosis	8,193	,156
Error estándar de curtosis	,444	,444
Rango	9,57	6,93
Mínimo	5,28	9,90
Máximo	14,85	16,83

Elaboración: Los autores.

Según la información obtenida en la pre y posprueba, se puede evidenciar que el grupo obtuvo al inicio una media de 7,33 en sus puntuaciones, luego de la aplicación del programa, esta cifra se incrementó hasta 13,49, lo que demuestra una mejora en sus

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

competencias matemáticas. Se observa, además, que la mediana al inicio del estudio fue de 6,6; posteriormente alcanzó una puntuación de 12,87, lo que corrobora la efectividad del programa aplicado. En cuanto a la desviación estándar, los valores se han reducido de 1,59 el valor inicial, a un 1,37 en el pos-test. Lo mismo ocurre con la varianza, se observa una reducción de 2,549 a 1,903 puntos. Estos hallazgos implican que los estudiantes han logrado superar sus dificultades, sin embargo, hay un reducido grupo que no alcanzó los estándares esperados en esta investigación. La asimetría negativa indica que la distribución de los datos tiene un sesgo a la izquierda, se entiende, en consecuencia, que las puntuaciones son relativamente altas en el pos-test. Luego de la aplicación del programa.

CONCLUSIONES

El programa de estrategias neurodidácticas mejora las competencias matemáticas, existen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones obtenidas antes y después de la aplicación de este. Es importante, la aplicación de las estrategias neurodidácticas desde los primeros grados para aprovechar la plasticidad del cerebro.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la universidad César Vallejo, por el apoyo institucional.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Acosta Mariño, A. (2024). Métodos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en bachillerato. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(123), 102-110. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i123.810>

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospital

- Calzadilla Pérez, O., y Carvajal Donari, C. (2022). Del conocimiento neurocientífico a la neurodidáctica en la educación parvularia y sus docentes: revisión sistemática. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 185-197. <https://n9.cl/f4crk>
- Espinoza Rodríguez, J., Pulla Salinas, P., Sani Holguín, C., Sinche Piedra, G., y Jurado Fernández, C. (2024). Estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje significativo de las ciencias experimentales en estudiantes de secundaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(especial), 268-278. <https://doi.org/10.47460/uct.v28ispecial.823>
- Gleason Rodríguez, M., y Rubio, J. (2020). Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente. *Revista Educación*, 44(2), 279-298. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40197>
- Herrera Gutiérrez, C., y Villafuerte Álvarez, C. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 758-772. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Jamil, N., Belkacem, A. N., Ouhbi, S., y Guger, C. (2021). Cognitive and Affective Brain–Computer Interfaces for Improving Learning Strategies and Enhancing Student Capabilities: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 9, 134122-134147. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3115263>
- MINEDU. (2015). *El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados*. Oficina de medición de la calidad educativa. <https://n9.cl/c1c6v>
- MINEDU. (2017). *Unidad de medición de la calidad de los aprendizajes UMC. Resultados de la evaluación censal de estudiantes ECE 2015, 2016*. <https://n9.cl/c1c6v>
- Orihuela De la Cruz, C. (2025). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1), e501094. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12659918>
- Rodríguez, A., y Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, 179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Tacca Huamán, D., Tacca Huamán, A., y Alva Rodríguez, M. (2019). Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(2), 15-32. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2905>

Luis Evert Medina-Mateu; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Vargas Tipula, W., Zavala Cáceres, E., y Zuñiga Aparicio, P. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(Supl. 1), 97-114. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).