

Estrategias neurodidácticas y rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana

Neurodidactic strategies and academic performance in latin american teaching practice

Angélica María Jácome Vera¹[0000-0003-4459-2418], Hugo Marcelo Campos Yedra²[0000-0002-7457-2357]

¹Universidad Nacional de Chimborazo, Vicerrectorado de Posgrado e Investigación, Dirección de Posgrado, Riobamba, Ecuador
¹angelicamaria.jacome@hotmail.com, ²hugo.campos@unach.edu.ec

CITA EN APA:

Jácome Vera, A. M., & Campos Yedra, H. M. (2023). Estrategias neurodidácticas y rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e109. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e109>

Recibido: 05 de diciembre 2022

Revisado: 12 dic 2022 – 02 ene 2023

Corregido: 08 de enero 2023

Aceptado: 13 de enero 2023

Publicado: 16 de enero 2023

TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen. La pedagogía tradicional considera los aspectos cognitivos y mide el coeficiente intelectual. Se obtienen resultados académicos bajos y falta motivación. La Neuroeducación concibe la inteligencia emocional para un aprendizaje de mayor calidad y una personalidad mejor preparada para la vida. Es una disciplina reciente, poco conocida y las experiencias prácticas publicadas son escasas, sobre todo en Latinoamérica. Su estudio y divulgación de hallazgos puede contribuir al cambio radical que la enseñanza requiere. Por ello se realizó una revisión integrativa de las últimas investigaciones realizadas en la región, cuasi experimentales y cuantitativas publicadas, con el objetivo de determinar si las estrategias neurodidácticas influyen en un mejor rendimiento académico, en comparación con la enseñanza tradicional, identificar las estrategias más empleadas, los métodos y ambientes más adecuados para su efectividad. La búsqueda bibliográfica abarcó 387 documentos, utilizando pares de palabras clave. Se seleccionaron 13 artículos originales que cumplieron el criterio de selección explicado. Los resultados indicaron que las estrategias neurodidácticas favorecieron rendimientos académicos superiores a los logrados con enseñanza tradicional, específicamente las socio-emocionales y metodológicas, con el uso de tácticas interactivas, relajación, generación de emociones positivas y el juego, desarrolladas utilizando el aprendizaje cooperativo como método activo, en ambientes emocionalmente positivos.

Palabras Clave: Aprendizaje activo, aprendizaje socio emocional, estrategias educativas, rendimiento escolar.

Abstract: Traditional pedagogy considers cognitive aspects and measures intelligence coefficient. Low academic results and lack of motivation are obtained. Neuroeducation conceives emotional intelligence for higher quality learning and a better prepared personality for life. It is a recent discipline, little known and published practical experiences are scarce, especially in Latin America. Their study and dissemination of findings can contribute to the radical change that teaching requires. For this reason, an integrative review of the latest research carried out in the region, quasi-experimental and quantitative published, was carried out, with the aim of determining if neurodidactic strategies influence better academic performance, compared to traditional teaching, identify the most used strategies, the most suitable methods and environments for its effectiveness. The bibliographic search covered 387 documents, using pairs of keywords. The 13 original articles that met the explained selection criteria were selected. The results indicated that the neurodidactic strategies favored academic performance superior to those achieved with traditional teaching, specifically the socio-emotional and methodological ones, with the use of interactive tactics, relaxation, generation of positive emotions and games, developed using cooperative learning as a method. active, in positive emotional environments.

Keywords: Activity learning, social and emotional learning, educational strategies, academic achievement.

INTRODUCCIÓN

La investigación se desarrolla en el contexto de la Neuroeducación y sus estrategias para producir un aprendizaje óptimo y un rendimiento académico superior.

La pedagogía tradicional ha considerado solo los aspectos cognitivos, medidos a través de la inteligencia académica (Pherez, Vargas & Jerez, 2018). La Neuroeducación concibe la importancia de la inteligencia emocional y el papel de las emociones para el aprendizaje y la formación de una personalidad mejor preparada para la vida (Sarmiento, 2018). Sus fundamentos y mecanismos, radicalmente diferentes de los de la pedagogía tradicional, van encaminados a conseguir superar los niveles de aprendizaje y de rendimiento académico hasta ahora alcanzados.

Esta disciplina estudia el funcionamiento del cerebro en cuanto al comportamiento que asume en estados psicológicos basados en estímulos como la emoción y la motivación, que catalizan el aprendizaje (Mora, 2019). Aporta un innovador modo de comprenderlo, como un proceso específico de cada individuo, en función del cual, el docente deberá adaptar sus métodos y formas de impartir los contenidos para garantizar interés y motivación (Méndez, 2019). En este sentido, aparecen antecedentes desde la década del 70 del pasado siglo, con el Modelo de Programación Neurolingüística (Bander & Grinder, 1980)

Este plantea el máximo aprovechamiento de los canales sensoriales visual, auditivo y kinestésico para producir una comunicación efectiva y representar mentalmente la información, de aquí que sea conocido también por las siglas VAK. Por ello, el audiovisual, se ha convertido en un importante medio didáctico que estimula emocionalmente, motiva el pensamiento multi sensorial y la memoria para producir el aprendizaje, incluso mediante la producción de vídeos por parte del propio aprendiz, como centro de creación de su propio conocimiento (Cassany & Shafirova, 2021).

Desde la perspectiva de la Neuroeducación, una variedad de elementos permite optimizar las funciones cerebrales y obtener un rendimiento académico favorable, entre los cuales está la percepción, atención, memoria, funciones ejecutivas, emociones, la curiosidad, el movimiento, el ejercicio físico, el juego y el arte (Domínguez, 2019). Estos aspectos son considerados por la Neurodidáctica, rama que permite concretar en la práctica del aula los avances y estudios de la Neurociencia para maximizar el rendimiento académico, a través de la aplicación de metodologías (Carrillo & Artés, 2022). Se basa en cinco fundamentos (Ibarrola, 2016): el aprendizaje divertido, espontáneo, a manera de proceso emocional desarrollado favorablemente en ambientes con estímulos adecuados y con el aprovechamiento del potencial de aprendizaje que aparece en mayor medida en las primeras edades. Otro punto de vista, que mantiene elementos de contacto con el anterior y reúne criterios de varios autores, plantea como fundamentos de la Neurodidáctica las emociones, la plasticidad cerebral, las neuronas espejo y el aprendizaje multisensorial (Bousserouel & Mohamed, 2022).

Según las bases de la Neurodidáctica las estrategias deberán estar encaminadas a promover retos, encontrar significados, formar patrones mentales mediante emociones, fomentar la atención y la percepción para aprender e integrar los hechos y las habilidades con la memoria espacial (Caine & Caine 1994).

En la literatura pedagógica es frecuente encontrar que se utilizan indistintamente los conceptos de estrategias, métodos y técnicas con el mismo significado, sin que exista acuerdo entre los autores acerca de su clasificación, por lo que resulta necesario esclarecer sus diferencias (Herrera, Espinosa, Fernández & Díaz, 2018). Las estrategias son grandes planes o caminos para conseguir un objetivo, mientras que las técnicas permiten ejecutar pequeñas partes de las estrategias y su alcance es más limitado y enfocado a una actividad específica (Herrera et al., 2018).

En el campo de la Neurodidáctica las estrategias se clasifican en operativas, socio-emocionales y metodológicas (Boscán, 2011). Cada una se manifiesta a través de la aplicación de diversas técnicas que les son afines. Las estrategias operativas son los estilos creativos de enseñanza que se conciben en base a los intereses de los estudiantes y su contexto y técnicas son la mayéutica, mnemotécnica, metáfora, analogías, tácticas de interacción, entre otras. Las estrategias socio-emocionales se basan en la interrelación de aspectos fisiológicos, psicológicos y conductuales que involucran al estudiante en su experiencia educativa y entre sus técnicas están el peer-tutoring, las reflexivas, de relajación, retroalimentación y sensibilización. Las estrategias metodológicas tienen que ver con los procedimientos lógicos para la construcción del conocimiento, que parten de estrategias operativas y socio-emocionales, con técnicas tales como: los mapas mentales, mapas conceptuales, ciencigramas, uso de las TIC, V. de Gowin y los neurografos. Otra clasificación realizada para la enseñanza del idioma como lengua extranjera, mantiene los dos primeros tipos y agrega las neuro-comunicativas y diagnósticas, sin considerar las metodológicas (Barbosa, 2021). En las estrategias neuro-comunicativas incluye técnicas como audio-lectura, programación mayéutica, habla alto-bajo, organizadores sensoriales y la repetición espaciada. Las estrategias diagnósticas se refieren a las evaluaciones.

En un nivel intermedio entre los conceptos de estrategias y técnicas, aparece el de método, más relacionado con cómo se consiguen los objetivos. Se compone de pasos o secuencias para llegar al conocimiento y se aplica mediante técnicas (Herrera et al., 2018).

Los métodos activos se centran en el estudiante y en la forma en que alcanza el aprendizaje, a partir de promover determinadas actitudes y habilidades (Herrera et al., 2018). Se convierten en el medio para favorecer la introducción en la práctica de estrategias y técnicas que permiten en su conjunto, optimizar el aprendizaje y formar individuos con un desempeño eficiente y autónomo, en consonancia con los objetivos de la educación del siglo XXI (Reynosa et al., 2020).

Un aspecto fundamental para que las estrategias, métodos y técnicas funcionen de manera efectiva, tiene que ver con la creación de ambientes positivos, de estímulos y de motivación en el aula, en los que el error se asuma como algo natural y los retos estén a la altura de la media, de forma tal que se propicie el aprendizaje y la memoria, a partir de estimular el hipocampo (Goleman, 2006). Por ello, se plantea favorecer el aprendizaje por imitación, a partir de propiciar las interrelaciones, la cooperación y la empatía emocional, así como aprovechar el sentido del humor (Morris, 2014).

Pero más allá del debate acerca de los conceptos mencionados y estrategias empleadas, los autores que sustentan la validez de la Neuroeducación han planteado que, tanto el aspecto emocional como el cognitivo, son indispensables para el éxito del aprendizaje (Pherez et al., 2018). Mientras, algunas posiciones contrarias, el desconocimiento, la resistencia a incorporar nuevas formas de enseñar, la diversidad de criterios y la falta de experiencias que prueben en la práctica pedagógica las ventajas de la aplicación de la Neuroeducación, han constituido limitantes (Mora, 2019). De esta forma, las prácticas docentes se vuelven rutinarias, al mantener las mismas formas de concebir el aprendizaje y de enseñar los contenidos (Pherez et al., 2018). Una vez graduado el docente, con frecuencia toma el hábito de reproducir los mismos métodos aprendidos, sin que se produzca la capacitación y actualización necesaria para incorporar los nuevos hallazgos de la pedagogía u otras ciencias al proceso de enseñanza-aprendizaje (Coral, Martínez, Maya & Marroquín, 2021). Son pocas las universidades que en Latinoamérica ofrecen programas que incluyen la Neuroeducación (Carvajal, 2020).

Como resultado, falta motivación e interés por los contenidos en los estudiantes, quienes se distraen con facilidad y obtienen rendimientos académicos bajos o insuficientes (Pherez et al., 2018). El rendimiento académico se plantea como el indicador fundamental de la calidad docente, compuesto por un conjunto complejo de elementos que permiten valorar, generalmente de forma cuantitativa, el nivel académico del estudiante, de manera tal que pueda definirse si este cumplió los objetivos de la enseñanza (de la Fuente, Marzo, Berne, Pedraja & González, 2021). Por tanto, se mide fundamentalmente a través de los resultados de los exámenes, aunque también se utilizan otros indicadores, como la cantidad de estudiantes desaprobados, las deserciones, los titulados, etc.

Un concepto estrechamente ligado al anterior es el de satisfacción académica. Expresa el grado de cumplimiento de las expectativas del estudiante a partir del rol desempeñado por el docente para impartir una enseñanza de calidad e incentivar el aprendizaje (Tacca, Tacca & Alva, 2019). Un nivel de satisfacción alto se relaciona directamente con un rendimiento satisfactorio.

Por tanto, resulta necesario que los docentes profundicen en el estudio y comprensión de la forma en que aprenden los estudiantes y sean capaces de diseñar y de aplicar métodos novedosos que mejoren y optimicen el aprendizaje. Es el caso de las estrategias neurodidácticas, que constituyen instrumentos esenciales para llevar a la práctica las aplicaciones pedagógicas de la neurociencia para

lograr un mejor rendimiento académico (Coral, Martínez, Maya & Marroquín, 2021). Este tema de investigación es relativamente reciente, las experiencias prácticas publicadas son escasas y no se encontraron artículos de revisión actualizados que analicen y comparen los resultados de las mismas, en relación con el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil, sobre todo para América Latina. Un análisis de este tipo puede contribuir a establecer criterios fundamentados sobre el uso, necesidad, variedad y efectividad de la aplicación de las estrategias neurodidácticas en la práctica docente en todos los niveles.

Por tanto, se llevó a cabo una investigación con el objetivo de determinar, a partir del análisis de los resultados de estudios cuantitativos realizados en la región, la influencia de las estrategias neurodidácticas en el logro de un mayor y mejor rendimiento académico en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza, identificar las estrategias neurodidácticas más utilizadas y eficaces, así como los métodos de enseñanza y los ambientes más adecuados para lograr su efectividad, además de determinar los países que presentan mayor evidencia científica al respecto.

METODOLOGÍA

Se realizó un artículo de revisión integrativa que siguió el método de Ganong (Ganong, 1987). Este autor plantea que este tipo de revisión bibliográfica busca analizar y comparar los resultados de otras investigaciones realizadas y debe desarrollarse en seis etapas, que fueron realizadas en este estudio:

1. Pregunta que orienta la revisión y que indica sus objetivos. En este caso son: ¿Contribuyen las estrategias neurodidácticas al logro de un mejor rendimiento académico en los estudiantes, en comparación con las tradicionales? ¿Qué estrategias se aplican en las instituciones educativas latinoamericanas y cuáles son los métodos y ambientes educativos que más se adaptan a estas para lograr mejores resultados en el aprendizaje?
2. Criterios de inclusión y exclusión de los documentos revisados. Se revisó un total de 387 documentos, en español e inglés. Estos fueron obtenidos de las bases de datos de Scopus, ERIC, Scielo, Dialnet, DOAJ y Google Académico. La búsqueda se realizó con el empleo de los descriptores de Tesauro de la UNESCO, enlazados por los operadores booleanos AND y OR en diferentes combinaciones de pares conformados por los descriptores siguientes: aprendizaje activo, aprendizaje socio emocional, estrategias educativas y rendimiento escolar. Se incluyeron artículos originales publicados en los últimos cinco años que trataron las

estrategias neurodidácticas, el rendimiento y satisfacción académicos en América Latina, mediante investigaciones cuantitativas. No se encontraron artículos de revisión que compararan y analizaran los resultados de estudios cuantitativos realizados acerca de los temas anteriormente mencionados. Fueron excluidas publicaciones duplicadas, reflexiones, cartas, ponencias, tesis (excepto las doctorales) y otros artículos que no aportaron elementos para la fundamentación de los temas tratados.

Los documentos se clasificaron por su contenido de acuerdo a las categorías a tratar en la revisión (rendimiento académico, satisfacción académica, estrategias neurodidácticas, métodos activos de enseñanza y ambientes docentes). Los documentos se organizaron en tablas, por grupos de

las temáticas establecidas, de acuerdo con los descriptores y el tipo de investigación realizada. La gestión de las citas y referencias se realizó empleando Mendeley Desktop.

Para el análisis de los resultados se seleccionó una muestra de 13 estudios cuantitativos, realizados en países de América Latina entre 2019 y 2021. Fueron escogidos especialmente aquellos que utilizaron exámenes para medir el rendimiento académico en grupos experimentales y de control o antes y después de aplicar estrategias neurodidácticas a los estudiantes que conformaron las muestras en cada caso. Se incluyeron, además, algunos estudios realizados mediante encuestas para determinar el grado de satisfacción. Ello posibilitó contar con cifras apegadas a la realidad de cada país para fundamentar el análisis.

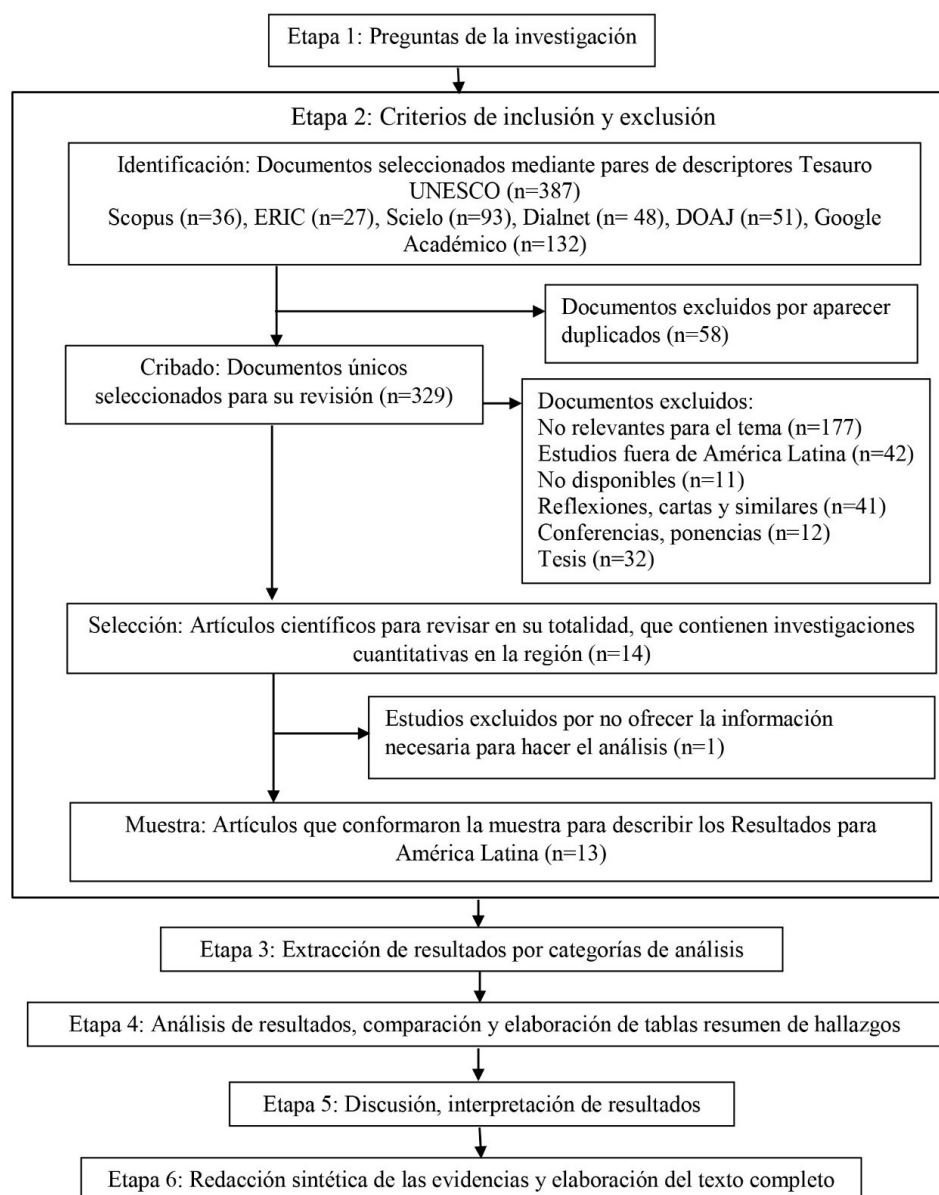
Otros 19 documentos fueron utilizados para fundamentar el problema, mostrar el estado del arte, realizar la discusión y otros aspectos del análisis.

3. Selección de los resultados de interés en las investigaciones, atendiendo a las diferentes categorías que integraron la búsqueda y que sirvieron para elaborar el tópico de Resultados y discusión. Se elaboró una matriz para el análisis de los datos que incluyó el título, los objetivos, instrumentos de recolección de datos, características y tamaño de las muestras, las categorías o temas tratados, los principales hallazgos y las conclusiones de cada investigación seleccionada para integrar la muestra.
4. Análisis y resumen de los principales resultados expuestos en la bibliografía, identificando los aspectos coincidentes y las diferencias entre los estudios. De cada documento fueron extraídos especialmente los datos cuantitativos aportados, que sirvieron para conformar la tabla de hallazgos acerca del rendimiento académico. Además, se clasificaron las técnicas empleadas en cada caso, según el tipo de estrategia neurodidáctica correspondiente, aspecto no identificado en los estudios. Igualmente se identificaron y clasificaron los métodos activos de enseñanza empleados y los ambientes docentes en que se desarrollaron las actividades. Estos datos aparecieron mezclados con las estrategias, dentro del texto de los artículos.
5. Discusión e interpretación de los resultados, cuyo análisis estuvo dirigido hacia tres aspectos. En primer lugar, se analizaron los hallazgos en cuanto a la influencia de las estrategias neurodidácticas en el rendimiento académico y las diferencias detectadas en comparación con la enseñanza tradicional. En segundo lugar, se identifican los tipos de estrategias y técnicas más empleadas, su efectividad y aceptación por los estudiantes y en tercer lugar se expusieron los métodos activos de enseñanza y los ambientes docentes que se correspondieron con una efectiva aplicación práctica de dichas estrategias.
6. Redacción sintética y directa de las principales evidencias, para la elaboración del texto completo.

En la Figura 1 se muestra el diagrama que resume las etapas que guiaron la investigación desde el punto de vista metodológico para elaborar la revisión integrativa y que fueron explicadas con anterioridad.

Figura 1:

Diagrama de las etapas seguidas en la investigación, desde el punto de vista metodológico



La investigación de tipo análisis documental, es aplicativa en tanto, se basa en los resultados de otras cuasi experimentales, en las que se aplicaron estrategias neurodidácticas y se probó su efectividad en la práctica. De igual manera, según la profundidad y tipo de los datos que analiza, se trata de una investigación aplicada, ya que es pragmática y utilitaria, a partir de aprovechar los hallazgos de investigaciones similares realizadas con anterioridad, cuyo análisis crítico y comparativo permitirá encaminar la solución de problemas inmediatos (Sánchez-Carlessi, Reyes & Mejía, 2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 aparecen los artículos que integraron la muestra. Se relacionan los títulos, autores, años, países, tamaño de las muestras estudiadas en cada una de las investigaciones seleccionadas, así como el objetivo principal de cada una e instrumentos utilizados para recopilar los datos y realizar las evaluaciones.

Tabla 1:

Títulos, autores y años de los artículos seleccionados para realizar la revisión integrativa, objetivos, instrumentos y muestras estudiadas en cada caso (n=13)

n	Fuente y país	Muestra	Objetivos e instrumentos
1	Carpio, 2020. Desarrollo de la atención selectiva a través del juego en estudiantes de educación superior. Perú	24 EU	1
2	Carrasco, 2019. Reinos Preguntados y neuroeducación: generando emociones más allá del aula. Ecuador	167 EU	2
3	Carrillo & Zambrano, 2021. Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. Ecuador	148 ES y 7 D	4
4	Coral et al., 2021. La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. Colombia	89 EP	1
5	Ferrer et al., 2019. Influencia de la Neuroeducación en el rendimiento académico de estudiantes universitarios del área Química. Venezuela	243 EU	1
6	González-Medellín (2019). Influencia del estilo de lectura en la expectativa del rendimiento escolar en los alumnos del nivel de primaria. México	15 EP	3
7	González-Sánchez et al., 2021. Estrategia neurodidáctica: consolidar comprensión del aprendizaje en el despertar cognitivo. Ecuador	60 EB	3
8	Méndez-Mantuano et al., 2020. Aplicación de la metodología neuroestimuladora en la enseñanza de las matemáticas. Ecuador	272 EB	3
9	Ramírez, 2020. Influencia del programa neurodidáctica "MATCERSPA" en el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria. Perú	63 ES	1
10	Romero et al., 2021. Programa instruccional basado en la neurociencia para mejorar el aprendizaje en los estudiantes universitarios. Perú	74 EU	1
11	Sánchez & Rodríguez, 2020. Diseño y aplicación de estrategias neuropsicopedagógicas en estudiantes universitarios. Perú	43 EU y 7D	4
12	Semprún & Ferrer (2020). Satisfacción estudiantil en un curso de Bioquímica: una evaluación luego de aplicar estrategias neurodidácticas. Ecuador	90 EU	4
13	Tacca et al., 2019. Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Perú	311 EU y 11 D	5

Nota: EP: Estudiantes de primaria; ES: Estudiantes de secundaria; EB: Estudiantes de bachillerato; EU: Estudiantes universitarios; D: Docentes; 1, 2 y 3: Objetivo comparar la enseñanza tradicional con estrategias neurodidácticas; 4 y 5: Objetivo comparar estrategias neurodidácticas entre sí. 1: Instrumento exámenes; 2 y 4: Instrumento cuestionarios; 3 y 5: Instrumentos exámenes y cuestionarios. Fuente: Elaboración propia

Diez investigaciones (77%) analizaron las estrategias neurodidácticas y su influencia en el rendimiento académico (Carrasco, 2019; Ferrer et al., 2019; González-Medellín, 2019; ; Tacca et al., 2019; Carpio, 2020; Méndez-Mantuano, Alcivar, Lozada; Mantuano & Paredes, 2020; Ramírez, 2020; Coral et al., 2021; González-Sánchez, Nuñez & Guaraca, 2021; Romero, Romero & Barbosa, 2021). Utilizaron como indicador los resultados docentes medidos a través de exámenes y en algunos casos se empleó también el cuestionario. Debido a la reducida cantidad de estudios de este tipo encontrados, se incluyeron además, aquellos con iguales características, que trataron las estrategias neurodidácticas y la satisfacción estudiantil por su relación directamente proporcional con el rendimiento académico (Tacca et al., 2019). Estos fueron tres, que constituyeron el 23% de la muestra (Sánchez & Rodríguez, 2020; Semprún & Ferrer, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021). Estos utilizaron cuestionarios como instrumento para recoger y evaluar los datos, pues trataron la satisfacción percibida.

En cuanto a los países de origen, la mayor parte se concentraron en Ecuador (cinco, para un 38%) y Perú (igual número y porcentaje). Otros tres se realizaron en México, Venezuela y Colombia, con una investigación cada uno (8% para cada caso).

Las cifras anteriores (cantidad de estudios y concentración en algunos países) ratifican lo planteado por varios autores, acerca de lo poco conocido, divulgado e investigado del tema en el ámbito latinoamericano y la necesidad de capacitar a los docentes e incluir estos contenidos en los planes formativos (Mora, 2019; Carvajal, 2020; Coral et al., 2021).

Con relación al nivel educativo, dos investigaciones se desarrollaron en enseñanza Primaria, igual número en Secundaria y en Bachillerato (que constituyeron el 15% en cada nivel) y siete en la Universidad (55%).

Las investigaciones se realizaron con estudiantes y docentes en diferentes asignaturas, como Matemática, Lectura, Química, Idioma, Creatividad e innovación, entre otras, que no fueron especificadas en los artículos revisados.

Por tanto, los estudios demostraron que la aplicación de estrategias neurodidácticas es factible en cualquier asignatura y nivel de enseñanza.

Rendimiento académico

Los principales hallazgos de cada estudio, con relación al rendimiento académico alcanzado con la aplicación de estrategias neurodidácticas en comparación con el logrado mediante la enseñanza tradicional, se muestran en la tabla 2.

Tabla 2:

Resultados comparados para el rendimiento académico logrado con enseñanza tradicional y con la aplicación de estrategias neurodidácticas, en los artículos que integraron la muestra (n=13)

Cita	Grupo experimental		Grupo de control	
	Indicadores para estrategias neurodidácticas	Frecuencia %	Indicadores para enseñanza tradicional	Frecuencia %
Carpio, 2020	Concentración media	71.0	Concentración media	59.5
	Efectividad media	81.0	Efectividad media	72.8
Carrasco, 2019	Desempeño excelente y muy bueno en todos los participantes	No aportó el dato	Menor nivel de desempeño	No aportó el dato
Carrillo & Zambrano, 2021	Mayor aprendizaje	85.0	Dificultades para aprender	93.0
Coral et al., 2021	Incremento del rendimiento	Del 59.3 al 75.5	No se produjo incremento en el rendimiento	0
Ferrer et al., 2019	Rendimiento medio	94.4	Rendimiento medio	60.0
González-Medellín, 2019	La neurolectura es el estilo menos utilizado, pero se asocia a mayor rendimiento	No se aportó el dato	Se utiliza mayormente la lectura tradicional, con rendimiento bajo y regular	No aportó el dato
González-Sánchez et al., 2021	Rendimiento bajo	3.0	Rendimiento bajo	24.0
	Rendimiento medio	80.0	Rendimiento medio	73.0
	Rendimiento alto	17.0	Rendimiento alto	3.0
Méndez-Mantuano et al., 2020	Rendimiento promedio	6.2	Rendimiento promedio	4.7
	Motivación	39.0	Motivación	16.0
Ramírez, 2020	Incremento del rendimiento	14.3	Incremento del rendimiento	0
Romero et al., 2021	Aprendizaje significativo medio	100	Aprendizaje significativo medio	13.3
Sánchez & Rodríguez, 2020	Satisfacción	86.0	Satisfacción	93.0
	Mejora de la memoria	81.0	Dificultades de memoria	51.0
	Mejora en el razonamiento	74.0	Dificultades con el razonamiento	47.0
	Motivación	100.0	Motivación	60.0
Semprún & Ferrer, 2020	Satisfacción alta	82.7	Menor nivel de satisfacción	No aportó el dato
Tacca et al., 2019	Mejoró el rendimiento y satisfacción	No aportó el dato	Menor nivel de rendimiento y satisfacción	No aportó el dato

Fuente: Elaboración propia

Doce estudios (92.3%) realizaron comparaciones entre los resultados académicos logrados en los estudiantes que siguieron una enseñanza tradicional y los que realizaron un aprendizaje con la aplicación de estrategias neurodidácticas. Ocho (61.5%) lo hicieron a través de comparación entre grupos experimentales y grupos de control (Ferrer et al., 2019; Carpio, 2020; Méndez-Mantuano et al., 2020; Ramírez, 2020; Semprún & Ferrer, 2020; Coral et al., 2021; González-Sánchez et al., 2021; Romero et al., 2021) y cuatro (30.8%) compararon los resultados antes y después de la aplicación de las estrategias (Carrasco, 2019; Tacca et al., 2019; Sánchez & Rodríguez, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021).

Nueve (69.2%) indicaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo de control o en relación a las condiciones que existían en los estudiantes antes de aplicar las estrategias (Ferrer et al., 2019; Carpio, 2020; Méndez-Mantuano et al., 2020; Ramírez, 2020; Semprún & Ferrer, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021; Coral et al., 2021; González-Sánchez et al., 2021; Romero et al., 2021). Este elemento demuestra la efectividad de las estrategias aplicadas.

La alta satisfacción estudiantil alcanzada con el empleo de este tipo de estrategias, se demostró en varias de las investigaciones (Tacca et al., 2019; Semprún & Ferrer, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021).

No obstante, una investigación (9%) mostró el porcentaje de satisfacción disminuido al finalizar la prueba (Sánchez and Rodríguez 2020). Pero este resultado es contradictorio si se toman en consideración que aumentaron considerablemente la motivación, la memoria y el razonamiento, después de la aplicación de las estrategias neurodidácticas.

Los doce estudios restantes (91%) coincidieron en que el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil fueron ampliamente superiores cuando se aplicaron estrategias neurodidácticas. Esto demostró la efectividad de la introducción del componente emocional en la enseñanza, además del cognitivo para el logro de un mayor y mejor aprendizaje (Coral et al. 2021).

El rendimiento de los grupos experimentales, no solo se incrementó en general, sino que ganó en calidad, pues los mayores porcentajes se concentraron en los rendimientos máximo y alto con 34% y 35%, respectivamente (Ferrer et al., 2019).

Algunas de las investigaciones refirieron que sus hallazgos fueron coincidentes con los de otras realizadas con anterioridad (Ferrer et al., 2019; Carpio, 2020).

Además de las mejoras en el rendimiento académico, los estudios indicaron incrementos en la atención, la concentración y la memoria, mayor motivación por aprender y mayor participación activa en los estudiantes, quienes no mostraron temor a expresar sus respuestas y criterios (Carrasco, 2019; Ferrer et al., 2019; Carpio, 2020; Coral et al., 2021). Estos elementos contribuyeron positivamente a los resultados académicos. No obstante, en algunos casos no se observaron

diferencias notables en cuanto a memoria a largo plazo entre los grupos experimental y de control, después de aplicar las estrategias (Méndez-Mantuano et al., 2020). Este aspecto contrastó con los hallazgos de los estudios mencionados con anterioridad.

La experiencia novedosa permitió a los estudiantes incorporar nuevas y efectivas formas de aprender, que extendieron por voluntad propia al estudio de todas las asignaturas (Coral et al., 2021).

En el caso de la lectura, se aconseja iniciar al estudiante con las de tipo recreativo y utilizar herramientas lúdicas, para crear el hábito, incrementar la motivación y la memoria (González-Medellín, 2019).

La falta de acceso a internet y a las tecnologías constituyeron limitantes para el 15% de los estudiantes (Carrasco, 2019).

La aplicación de estrategias neurodidácticas fue escasa o nula en el 29% de los docentes (Carrillo & Zambrano, 2021).

Estrategias neurodidácticas

La tabla 3 resume las estrategias y técnicas empleadas en cada investigación según la clasificación más ampliamente utilizada en la literatura científica acerca de este tema (Boscán, 2011).

Tabla 3:

Estrategias neurodidácticas empleadas y sus técnicas

Cita	Operativas	Socio-emocionales	Metodológicas
Carpio, 2020	-	-	Software "DIMAPA", juego
Carrasco, 2019	Tácticas de interacción	Retos, incentivos, retroalimentación, competencia sana, relajación, sensibilización	Software "Reinos preguntados", juego
Carrillo & Zambrano, 2021	Tácticas de interacción	⁽¹⁾ Sensibilización, afectivas, sociales, generación de emociones	⁽²⁾ Juegos, redes semánticas, organizadores gráficos, resúmenes, mapas mentales
Coral et al., 2021	Tácticas de interacción	Retroalimentación, relajación física y mental, musicoterapia, respiración, neuronas espejo	Mapas mentales, lectura con intención, diagramas inteligentes, gimnasia cerebral
Ferrer et al., 2019	Tácticas de interacción	Lecturas reflexivas, relajación, musicoterapia, ejercicios de respiración, visualizaciones, dramatizaciones	Juegos, mapas conceptuales y mentales
González-Medellín, 2019	Tácticas de interacción	Relajación, ejercicios de respiración, musicoterapia, sociales, lectura reflexiva, neuronas espejo	Juegos, redes inteligentes y semánticas
González-Sánchez et al., 2021	Tácticas de interacción	Relajación, musicoterapia, retos, generación de emociones	Juegos, infografías, mapas de persuasión, ciencigramas
Méndez-Mantuano et al., 2020	-	Generación de emociones, retos, reflexivas	Plataforma Kajoot, "Mate magia" (trucos matemáticos), juegos
Ramírez, 2020	-	Generación de emociones, reflexivas, interpretación, sensibilización	Programa "MATCERSPA"
Romero et al., 2021	Tácticas de interacción	Reflexivas, control de emociones	Programa de Neurolingüística, gimnasia cerebral
Sánchez & Rodríguez, 2020	Tácticas de interacción	Reflexivas, interpretación, retroalimentación, relajación, generación de emociones, sociales	-
Semprún & Ferrer, 2020	Tácticas de interacción	Sociales	Mapas mentales ⁽¹⁾ , elaboración de artículos científicos
Tacca et al., 2019	No detalla	Se utilizan menos las socioemocionales	Se utilizan más las metodológicas
Total (%)	10 (77%)	12 (92%)	12 (92%)

Nota: ⁽¹⁾: Tipos de estrategias preferidas por los estudiantes; ⁽²⁾: Tipos de estrategias más utilizadas por los docentes. El "Total" se refiere a la cantidad de estudios que analizó las diferentes estrategias,

clasificadas por tipo en las columnas de la tabla, así como el porcentaje que representan dichos estudios con relación al total de los trece que integraron la muestra.

Fuente: Elaboración propia

Nueve estudios utilizaron los tres tipos de estrategias neurodidácticas, es decir, operativas, socio-emocionales y metodológicas (69%), lo que demuestra la importancia que se atribuyó al uso combinado de todos los tipos de estrategias, que permite resultados más efectivos (Carrasco, 2019; Ferrer et al., 2019; González-Medellín, 2019; Tacca et al., 2019; Semprún & Ferrer, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021; Coral et al., 2021; González-Sánchez et al., 2021; Romero et al., 2021).

Las estrategias más utilizadas fueron las socio-emocionales y las metodológicas, presentes en doce estudios cada una (92%). Sin embargo, esto contrastó con los hallazgos de uno de los estudios que comparó la efectividad de los tres tipos de estrategias e indicó que las socio-emocionales fueron las menos empleadas (Tacca et al., 2019). Este mismo estudio demostró que todos los tipos de estrategias influyeron directamente en rendimientos académicos altos y satisfactorios, pero las de tipo socio-emocional fueron las que permitieron en mayor medida los rendimientos académicos más altos, para lo que resultó imprescindible crear un ambiente emocional positivo en el ámbito docente. Este tipo de estrategias y las metodológicas fueron mejor acogidas por los estudiantes, pues contribuyeron a motivar, relacionarse y desenvolverse adecuadamente en el entorno docente (Tacca et al., 2019; Carrillo & Zambrano, 2021).

En cuanto a las técnicas aplicadas, las tácticas interactivas fueron las más empleadas en las estrategias operativas y fueron utilizadas en diez estudios (77%).

La relajación y la generación de emociones tuvieron el mayor peso en cuanto a técnicas empleadas dentro de las estrategias socio-emocionales, presentes en seis (46%) y cinco (38%) investigaciones, respectivamente. En tercer lugar se utilizaron las técnicas reflexivas, sociales y la musicoterapia, en cuatro estudios cada una (31%).

Las estrategias metodológicas estuvieron caracterizadas por el uso de juegos en siete investigaciones (54%). La gamificación y las actividades lúdicas resultaron ideales para ejecutar las estrategias neurodidácticas, pues permitieron crear condiciones favorables para incentivar la motivación, la concentración del estudiante, potenciar el aprendizaje y la formación de habilidades creativas, en un clima de confianza, desenfado, competencia sana, cooperación y disfrute de la actividad docente (Carrasco, 2019; Carpio, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021).

En segundo lugar, estuvo el empleo de mapas mentales y conceptuales en cinco de los estudios (38%) e igual número utilizó plataformas digitales y software. Los mapas mentales tuvieron además, buena aceptación por los estudiantes (Semprún & Ferrer, 2020). Le siguieron las técnicas gráficas como organizadores, infografías, diagramas inteligentes y ciencigramas, con cuatro investigaciones que las emplearon (31%).

Métodos activos de enseñanza y ambientes docentes para lograr la aplicación efectiva de las estrategias

La tabla 4 muestra los métodos activos aplicados en cada una de las investigaciones.

Tabla 4:

Métodos activos de enseñanza aplicados

Cita	ABP	ABPy	AC
Carpio, 2020	-	-	-
Carrasco, 2019			X
Carrillo & Zambrano, 2021	X	X	X
Coral et al., 2021			X
Ferrer et al., 2019			X
González-Medellín, 2019			X
González-Sánchez et al., 2021			X
Méndez-Mantuano et al., 2020	X		
Ramírez, 2020	X		
Romero et al. (2021)	-	-	-
Sánchez & Rodríguez,(2020)		X	
Semprún & Ferrer, 2020			X
Tacca et al., 2019	-	-	-
Total (%)	3 (23%)	2(15%)	7 (54%)

Nota: ABP: Aprendizaje basado en problemas; ABPy: Aprendizaje basado en proyectos; AC: Aprendizaje cooperativo; -: no se trató el tema.

Fuente: Elaboración propia

Con excepción de tres, los estudios incorporaron de algún modo, métodos activos de enseñanza, lo que indicó que estos resultaron vías efectivas para llevar a la práctica las estrategias neurodidácticas consideradas en cada caso. Algunas investigaciones las consideraron estrategias en sí o no establecieron distinciones entre ellas (Ramírez, 2020; Semprún & Ferrer, 2020; Carrillo & Zambrano, 2021; González-Sánchez et al., 2021). Debido a que constituyen conceptos diferentes y para una mejor comprensión de la información analizada, en este estudio se trataron por separado.

El método más empleado fue el aprendizaje cooperativo, presente en siete de los estudios (54%). En menor medida, se utilizaron el aprendizaje basado en problemas, en tres estudios (23%) y en proyectos, en dos investigaciones (15%).

Las cifras anteriores demuestran la alta correspondencia que existe entre el aprendizaje cooperativo y las estrategias neurodidácticas, pues se complementan.

Como muestra la tabla 3, las estrategias socio-emocionales tienen una fuerte carga de técnicas de tipo social, de interacción, de creación de actitudes de colaboración, empatía y sentimientos de aceptación y comprensión mutua y la generación de emociones favorables en este sentido. El aprendizaje cooperativo, por sus características y objetivos afines con estas técnicas y con los fundamentos de la Neurodidáctica, permitió crear condiciones ideales para desarrollarlas al máximo y explotar sus posibilidades para fomentar valores y actitudes positivas en los estudiantes. Constituyó el medio idóneo para desarrollar las técnicas propias de los tres tipos de estrategias, pero sobre todo las metodológicas y las socio-emocionales. Estas son precisamente las de mayor peso para el logro

de rendimientos académicos altos y fueron muy bien aceptadas por los estudiantes (Tacca et al., 2019; Carrillo & Zambrano, 2021).

Sin embargo, el aprendizaje por problemas y por proyectos, demostró que si se conciben adecuadamente, en función de los objetivos, también constituyen vías efectivas para aplicar estas estrategias (Méndez-Mantuano et al., 2020; Ramírez, 2020; Sánchez & Rodríguez, 2020; Coral et al., 2021; Romero et al., 2021).

Para garantizar el éxito, es esencial que el proceso docente educativo se desarrolle en ambientes favorables para el aprendizaje del estudiante, dentro y fuera del aula. El análisis de las investigaciones que conformaron la muestra permitió identificar tres tipos de ambientes utilizados: el de relajación, el virtual y el emocional positivo. La tabla 5 muestra la presencia de los diferentes ambientes en cada caso.

Tabla 5:

Ambientes docentes creados para la aplicación efectiva de las estrategias neurodidácticas

Cita	Relajación	Virtual	Emocional positivo
Carpio, 2020		X	
Carrasco, 2019	X	X	X
Carrillo & Zambrano, 2021			X
Coral et al., 2021	X	X	X
Ferrer et al., 2019	X		X
González-Medellín, 2019	X		
González-Sánchez et al., 2021	X	X	X
Méndez-Mantuano et al., 2020	X	X	X
Ramírez, 2020		X	
Romero et al. (2021)	-	-	-
Sánchez & Rodríguez,(2020)	X		
Semprún & Ferrer, 2020			X
Tacca et al., 2019			X
Total (%)	7 (54%)	6 (46%)	8 (61%)

Nota: No se trató el tema en el artículo. Fuente: Elaboración propia

Cuatro estudios (31%) concibieron la creación de ambientes de los tres tipos, lo que demuestra la importancia de considerar todos los aspectos para buscar condiciones óptimas de aprendizaje (Carrasco, 2019; Méndez-Mantuano et al., 2020; Coral et al., 2021; González-Sánchez et al., 2021).

El ambiente más utilizado fue el emocional positivo, presente en ocho (61%) de las investigaciones, seguido del de relajación, en siete estudios (54%) y el virtual en seis (46%).

El ambiente emocional positivo se relaciona directamente con la aplicación efectiva de estrategias socio-emocionales, que son las que más influencia tienen en el logro de altos rendimientos académicos (Tacca et al., 2019). Es necesario que el profesor cree condiciones favorables para el aprendizaje del alumno, como la motivación, las relaciones de cooperación y empatía para el disfrute de la actividad, con formas novedosas y entretenidas de aprender. Se requiere el convencimiento por parte del estudiante, de que será capaz de enfrentar exitosamente los retos docentes y aportar al conocimiento individual y colectivo, asumiendo un papel activo e innovador, sin temor a la equivocación que, por el contrario, puede significar una oportunidad para aprender de manera efectiva

tanto en lo personal, como en colectivo (Méndez-Mantuano et al., 2020; González-Sánchez et al., 2021). Este tipo de ambiente permite un aprendizaje más satisfactorio y permanente a largo plazo, para lo cual el rol conductor y facilitador del profesor, es esencial (Semprún & Ferrer 2020).

Limitantes del estudio, aportes y sugerencias para profundizar en líneas de investigación

La pequeña cantidad de investigaciones encontradas de este tipo y la autoría concentrada en pocos países de la región, constituyen limitantes de este estudio. Fue necesario recurrir a investigaciones menos precisas para ampliar la muestra estudiada, como las que recogieron los datos solo a partir de cuestionarios y las que consideraron solamente la variable satisfacción académica y no el rendimiento. Algunas de las investigaciones revisadas no mostraron detalladamente las técnicas y estrategias empleadas, lo que limitó el análisis realizado. En ocasiones, las técnicas y los indicadores de medición variaron de un estudio a otro, lo que dificultó realizar comparaciones. No todos los artículos mostraron los datos cuantitativos necesarios para demostrar científicamente los hallazgos presentados. Estos elementos limitaron el alcance del análisis realizado.

No obstante, la revisión integrativa constituye un resumen analítico actualizado de los principales hallazgos de las investigaciones revisadas, lo que permite trazar pautas para redireccionar el trabajo docente hacia formas innovadoras, en función de optimizar la enseñanza y elevar la calidad del rendimiento académico. Igualmente, la forma en que se organizaron y mostraron los resultados contribuyó a esclarecer términos como el de estrategias, técnicas y métodos en el campo de la neurodidáctica, que fueron utilizados indistintamente en varias de las investigaciones revisadas y en la literatura sobre el tema.

Se requiere realizar estudios cuantitativos acerca de la eficacia de las estrategias neurodidácticas para el aprendizaje, que expongan las experiencias y resultados alcanzados en otros países. Igualmente, es necesario profundizar en las técnicas propias de cada tipo de estrategia y detallar sus características, así como mostrar los procesos que permiten llevar a la práctica experiencias de este tipo, enfocadas hacia el empleo de los métodos activos de enseñanza.

Es esencial llevar a cabo estudios que profundicen en los conceptos teóricos acerca de las estrategias, técnicas y métodos en el campo de la neurodidáctica. Su divulgación y la capacitación necesaria, permitirá una comunicación efectiva para comprender y hablar un lenguaje común entre investigadores y docentes.

Sin embargo, aunque el docente domine las estrategias, técnicas y métodos, los estudios realizados demostraron que se requiere además, un alto componente de creatividad por parte del profesor para que la práctica docente sea efectiva, motivadora, agradable e interesante para el estudiante. Esto es difícil de lograr, requiere preparación y un importante trabajo metodológico. Para esto no existen recetas, por lo que las tendencias identificadas en este estudio, solo deben ser tomadas como referencia para el trabajo docente y no como reglas. Es por eso que las herramientas empleadas

en los estudios poseen una amplia variedad, trascienden el marco teórico y dependen de la materia que se imparta, de las condiciones de cada caso y sobre todo, de las habilidades del docente para idearlas, adecuarlas y ponerlas en práctica.

CONCLUSIONES

La aplicación de estrategias neurodidácticas influyó en un mayor rendimiento académico en comparación con la enseñanza tradicional, lo que indica el aporte del componente emocional a este resultado y a la calidad del aprendizaje. No obstante, debe tenerse en cuenta, de igual manera, el aspecto cognitivo.

Las estrategias neurodidácticas más empleadas fueron las socio-emocionales y las metodológicas, siendo las primeras las que más influyeron en rendimientos académicos altos. Por ello, deberá considerarse su uso como parte esencial de la didáctica que se conciba. No obstante, es importante garantizar la acción combinada de los tres tipos de estrategias en las actividades docentes, a través de las técnicas más adecuadas a cada caso. En cuanto a las técnicas, las más empleadas fueron las tácticas interactivas, la relajación, la generación de emociones positivas y el juego. Estas son coincidentes con la esencia y fundamentos de la neurodidáctica, por lo que resultan muy efectivas.

El método activo de enseñanza que mejor favorece la aplicación de estrategias neurodidácticas es el aprendizaje cooperativo. Comparten objetivos y herramientas y se complementan de manera armónica.

La aplicación eficaz de estrategias, técnicas y métodos depende de la creación de ambientes emocionalmente positivos para el estudiante, donde disfrute de la actividad docente. La relajación favorece y complementa este tipo de ambiente, en el que la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación adecuadas y especialmente diseñadas para cada caso contribuye a la calidad y efectividad del aprendizaje.

Los países que mostraron mayor evidencia científica fueron Ecuador y Perú, no obstante, es necesario incrementar los estudios de este tipo y profundizar en esta línea de investigación.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses. La investigación se realizó con financiamiento y medios propios de la autora.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Angélica María Jácome Vera I	Hugo Marcelo Campos Yedra
Participar activamente en:		
Conceptualización	X	X
Análisis formal	X	X
Adquisición de fondos		X
Investigación	X	X
Metodología	X	X
Administración del proyecto		X
Recursos	X	
Redacción –borrador original	X	X
Redacción –revisión y edición	X	
La discusión de los resultados	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X

RECONOCIMIENTO A REVISORES:

La revista reconoce el tiempo y esfuerzo del editor / editor de sección PhD. Carlos Gomez, y de revisores anónimos que dedicaron su tiempo y esfuerzo en la evaluación y mejoramiento del presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandler, R. & Grinder, J. (1980). *La estructura de la magia*. Santiago de Chile, Chile: Editorial Cuatro Vientos.
- Barbosa, E. (2021). A neurodidactic model for teaching elementary EFL students in a college context. *English Language Teaching*, 14(3), 42–58. <https://doi.org/10.5539/elt.v14n3p42>
- Boscán, A. (2011). *Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Recuperado de <http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/repositorio/Cursos-Matriz/Licenciaturas/LEPI/Neurodidactica/MD/Modelodidactico.pdf>
- Bousserouel, F., & Mohamed, A. (2022). Juego Vs Neurodidáctica. *Revista de Letras e Idiomas*, 22(1), 567–576. Recuperado de <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/416/22/1/188964>
- Caine, R., & Caine, G. (1994). *Making connections: teaching and the human brain*. California, USA: Addison Wesley Publishing Company.
- Carpio, C. (2020). Desarrollo de la atención selectiva a través del juego en estudiantes de educación superior. *Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 11(2), 131–141. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.11.2.425>
- Carrasco, R. (2019). Reinos Preguntados y neuroeducación: generando emociones más allá del aula. *Palermo Business Review*, 20, 53–62. Recuperado de https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr20/PBR_20_03-Carrasco.pdf
- Carrillo, M., & Artés, S. (2022). Le attività neurodidattiche. Definizione e disegno per una proposta in aula. *Pedagogia Più Didattica*, 8(1), 120–131. <https://doi.org/10.14605/PD812207>
- Carrillo, Z., & Zambrano, L. (2021). Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. *Revista San Gregorio*, 46, 150–163. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i46.1704>
- Carvajal, R. (2020). *Respuestas de las universidades latinoamericanas ante la neuroeducación y propuestas para su inserción en cursos de pre y posgrado en Venezuela*. (Tesis doctoral,

- Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela). Recuperado de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAU4064.pdf>
- Cassany, D., & Shafirova, L. (2021) ¡Ya está! Me pongo a filmar: aprender grabando vídeos en clase. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 54(107), 893-918. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342021000300893>
- Coral, C., Martínez, S., Maya, E., & Marroquín, H. (2021). La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. *Revista UNIMAR*, 39(2), 50–83. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar39-2art3>
- de la Fuente, H., Marzo, M., Berne, C., Pedraja, M., & González, C. (2021). Análisis de los determinantes del rendimiento académico . El caso de Contador Auditor de la Pontificia Universidad Católica. *Estudios Pedagógicos*, XLVII(1), 469–482. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000100469>
- Domínguez, M. (2019). Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y Ciencia*, 8(52), 66–76. Recuperado de http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/533/pdf_96
- Ferrer, K., Molero, L., Leal, A., Añez, O., Araque, M., & Ávila, A. (2019). Influencia de la Neuroeducación en el rendimiento académico de estudiantes universitarios del área Química. *EDUCERE-Investigación Arbitrada*, 24(78), 223–236. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/356/35663284004/35663284004.pdf>
- Ganong, L. (1987). Integrative reviews of nursing research. *Res Nur Health*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1002/nur.4770100103>
- Goleman, D. (2006). *Inteligencia social*. Madrid, España: Editorial Kairos.
- González-Medellín, A. (2019). Influencia del estilo de lectura en la expectativa del rendimiento escolar en los alumnos del nivel de primaria. *Revista Internacional de Ciencia Universitam*, 1(1), 1–24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2564245>
- González-Sánchez, J., Núñez, C., & Guaraca, S. (2021). Estrategia neurodidáctica:consolidar comprensión del aprendizaje en el despertar cognitivo. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 9(3), 77–84. <https://doi.org/10.34070>
- Herrera, S., Espinosa, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2018). Solución de problemas como proceso de aprendizaje cognitivo. *Boletín Virtual*, 7(4), 107–117. Recuperado de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/487/466>
- Ibarrola, B. (2016). Aprendizaje emocionante. Neurociencia para el aula. In *Aprendizaje emocionante*. Madrid, España: Ediciones SM.
- Méndez, L. (2019). *Una propuesta de Neuroeducación: No hay un cerebro igual que otro*. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FW6jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=M%C3%A9ndez,+L.+\(2019\).+Una+propuesta+de+Neuroeducaci%C3%B3n:+No+hay+un+cerebro+igual+que+otro.&ots=5UB73xBYyE&sig=MHV-ER2gqXMasO3kUICx5fms#v=onepage&q=M%C3%A9ndez%2C%20L.%20\(2019\).%20Una%20propuesta%20de%20Neuroeducaci%C3%B3n%3A%20No%20hay%20un%20cerebro%20igual%20que%20otro.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FW6jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=M%C3%A9ndez,+L.+(2019).+Una+propuesta+de+Neuroeducaci%C3%B3n:+No+hay+un+cerebro+igual+que+otro.&ots=5UB73xBYyE&sig=MHV-ER2gqXMasO3kUICx5fms#v=onepage&q=M%C3%A9ndez%2C%20L.%20(2019).%20Una%20propuesta%20de%20Neuroeducaci%C3%B3n%3A%20No%20hay%20un%20cerebro%20igual%20que%20otro.&f=false)

- Méndez-Mantuano, M., Alcivar, J., Lozada, A., Mantuano, J., & Paredes, C. (2020). Aplicación de la metodología neuroestimuladora en la enseñanza de las matemáticas. *European Scientific Journal*, 16(22), 52–77. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n22p52>
- Mora, F. (2019). *Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama*. Madrid, España: Editorial Alianza.
- Morris, M. (2014). La neuroeducación en el aula: neurona espejo y la empatía docente. *La Vida y La Historia*, III(2), 9–18. Recuperado de <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/vyh/article/view/364>
- Pherez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149–166. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89532018000100149&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149.pdf
- Ramírez, N. (2020). Influencia del programa neurodidáctica “MATCERSPA” en el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria. *Revista Ciencia y Tecnología*, 16(4), 73–86. <https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2020.04.07>
- Reynosa, E., Alfonso, E., Ortega, A., Navarro, O., Cruz, J., & Salazar, E. (2020). Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259–266. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100259
- Romero, J., Romero, R., & Barboza, L. (2021). Programa instruccional basado en la neurociencia para mejorar el aprendizaje en los estudiantes universitarios. *Revista San Gregorio*, 46, 16–29. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i46.1625>
- Sánchez, M., & Rodríguez, E. (2020). Diseño y aplicación de estrategias neuropsicopedagógicas en estudiantes universitarios. *REOP Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 31(1), 113–130. Recuperado de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/200748>
- Sánchez-Carlessi, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Sarmiento, B. (2018). Despertar el asombro y la motivación en el aprendizaje SENA desde una mirada de la neuroeducación. *Revista Integra*, 9, 9–24. Recuperado de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/int/article/view/2046>
- Semprún, B., & Ferrer, K. (2020). Satisfacción estudiantil en un curso de Bioquímica: una evaluación luego de aplicar estrategias neurodidácticas. *Revista San Gregorio*, 38, 1–14. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i38.1241>
- Tacca, D., Tacca, A., & Alva, 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>