

PEDAGOGÍA DE LO ESENCIAL

Percepción Docente
sobre la Implementación
de la Neuroeducación
en Centros Educativos
Públicos en El Salvador:
un Análisis desde la Teoría
Fundamentada.

AUTOR

Jorge Molina Aguilar

Pedagogía de lo Esencial
Percepción Docente sobre la Implementación
de la Neuroeducación en Centros Educativos Públicos en
El Salvador: un Análisis desde la Teoría Fundamentada

Jorge Molina Aguilar
2026



Pedagogía de lo Esencial Percepción Docente sobre la Implementación de la Neuroeducación en Centros Educativos Públicos en El Salvador: un Análisis desde la Teoría Fundamentada.

Primera Edición
Universidad Pedagógica de El Salvador
“Dr. Luis Alonso Aparicio”

Ing. Luis Mario Aparicio, Rector
Arq. Cecilia María Aparicio, Vicerrectora Ejecutiva
Ing. Manuel Aparicio, Vicerrector de Investigación e Internacionalización
Licdo. Luis Eduardo Rivera Cuellar, Vicerrector Académico
Lcda. Ligia Corpeño, Vicerrectora Administrativa
Dr. Heriberto Erquicia, Director Centro de Investigación

370.152 3

M772p Molina Aguilar, Jorge, 1982

slv Pedagogía de lo esencial [recurso electrónico]: percepción docente sobre la implementación de la neuroeducación en centros educativos públicos en El Salvador, un análisis desde la teoría fundamentada / Jorge Molina Aguilar --1ª ed-- San Salvador, El Salv. : Universidad Pedagógica de El Salvador Dr. Luis Alonso Aparicio, 2026.
1 recurso electrónico, (104 p. : 21 cm.)

Datos electrónicos : (1 archivo, formato pdf, 0.404 mb)
<https://sistemas.pedagogica.edu.sv/repositorio/principal/>.

ISBN 978-99983-65-68-1 (E-Book, pdf)

1. Neurociencia cognoscitiva-Formación profesional de maestros-El Salvador.
2. Psicología del aprendizaje-Investigaciones-El Salvador. 3. Aprendizaje-Aspectos fisiológicos. I. Título.

El contenido de esta obra, y los conceptos vertidos en cada capítulo y su originalidad, son responsabilidad del autor que los presenta, por lo que no representa un posicionamiento institucional determinado para la Facultad o la Universidad.



Universidad Pedagógica de El Salvador “Dr. Luis Alonso Aparicio”
25 Av. Norte y Diagonal Dr. Arturo Romero, San Salvador, El Salvador, C.A.
(503) 2205-8100

www.pedagogica.edu.sv

info@pedagogica.edu.sv

Hecho el depósito que exige la ley



AGRADECIMIENTOS

Por el apoyo y la participación en esta investigación, agradezco profundamente al Dr. José Heriberto Erquicia, por su confianza desde la Dirección de Investigación, y a la Maestra Rebeca Ramos de Caprile, Coordinadora de la Escuela Social y Educativa de la Facultad de Posgrado y Educación Continua. Asimismo, expreso mi gratitud a las Maestras Paola Dorothy Guandique de Nolasco y Silvia Nohemy Hernández Castillo de la Universidad Pedagógica “Dr. Luis Alonso Aparicio”.

A mis padres, Oscar Porfirio Molina Laínez y María Eugenia Aguilar Castro, y a mi hermano Julio César Reyes Aguiar, por ser siempre un pilar en mi vida. A mi pareja, Marilyn Deleón, gracias por su apoyo incondicional.

A mis colegas Carlos Iván Orellana, Elia Nora Arganis, Marlon Carranza, José Luis Henríquez, Meraris López, Edwin Flores, Federico Alegría, Mario Zetino Duarte y Jaime Rivas, quienes me enseñaron tanto durante mi breve tránsito por el mundo de la academia; y a todos mis profesores, quienes me inculcaron el interés por producir conocimiento y me recordaron que escribir desde las ciencias sociales es, ante todo, un acto de humildad.

A todas las personas de la Liga Contra el Cáncer de El Salvador y del Instituto del Cáncer de El Salvador “Dr. Narciso Díaz Bazán”, en especial al Dr. Salvador Díaz Bazán por su apoyo y acompañamiento.

Al Dr. Michael P. Anastario, por guiarme en el aprendizaje de la Teoría Fundamentada.

A mis amistades, Christopher Torres Posada, Francisco Marroquín, Ana Salinas, Mauricio Chávez, Violeta Chávez, Patricia Linares, Andrés Manuel Pérez-Acosta, Carlos Guandique, Juan Carlos Otaegui Cañas, Ernesto Quiñonez Papini, José Oswald Hernández Huerta, Fernando Aceto Contreras, Andrew Cummings, Yid Zelada Quan, José Gumercindo Chavarría Araujo, Luis Zelaya, Jairo Rozo, Rubén Ardila†, Alex Escobar, César Archila, Elba de Archila, David Zepeda, Aníbal Figueroa, Edwin Orellana Núñez, Elio Rodríguez, Elizabeth Jacobo, Pedro Arteaga, Fernando Polio, Carlos Hurtado, Javier Rengifo, Jorge Ramírez Díaz, Marta Flores, Martín Díaz-Velázquez, Daniela Kreher, Nelson Portillo, Carlos Carabantes, Óscar Morán, Maya Molina Deleón, Ricardo Quiñonez, Rodrigo Medina, José Carlos Navarro y Carlos Echeverría, quienes con su cercanía, diálogo y amistad han acompañado este proceso.

Finalmente, mi gratitud más sincera a las y los docentes de los centros escolares públicos que dedicaron parte de su tiempo y energía a participar en esta investigación. Su generosidad al compartir experiencias y reflexiones constituye el corazón de este trabajo y una fuente invaluable de aprendizaje.

CONTENIDO

Agradecimientos	5
Introducción	11
Una Travesía Histórica desde los Misterios de la Mente hasta el Arte de Educar	16
Neuroeducación y Neuropsicología en contextos de aprendizaje	19
Conexión entre Neurociencia y Prácticas Educativas desde la perspectiva docente	34
Transferencia del conocimiento neurocientífico al aula	34
Aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular	35
Capacitación docente en neurociencia	35
Percepción docente acerca del desarrollo cognitivo y estrategias de aprendizaje	36
Funciones ejecutivas y su influencia en el aprendizaje	36
Impacto de la memoria y la atención en la adquisición de conocimientos	37
Estrategias para mejorar la retención de información	37
Percepción docente sobre el rol de las emociones en los procesos de aprendizaje	38
Rol de la motivación en el rendimiento académico	38
Influencia del bienestar emocional en la capacidad de aprender	39
Regulación emocional en contextos educativos	39

Impacto de la tecnología en la neuroeducación desde la experiencia docente	40
Uso de herramientas digitales para la estimulación cognitiva	40
Efectos neurológicos del uso prolongado de tecnología en el aprendizaje	43
Tecnología como facilitadora de la personalización educativa	44
Neuroeducación y docencia	46
Metodología	49
Vinculación con la Teoría Fundamentada	50
Estrategia metodológica	50
Enfoques, Herramientas y Estrategias para la Recolección de Datos	56
Análisis	56
Criterios de Validación	57
Inmersión al Trabajo de Campo	58
Consideraciones éticas	59
Resultados	61
Transferencia del Conocimiento Neurocientífico al Aula	62
Aplicación de Principios Neurocognitivos en el Diseño Curricular	63
Capacitación Docente en Neurociencia	64
Percepción sobre el Desarrollo Cognitivo y Estrategias de Aprendizaje	65
Funciones Ejecutivas y su Influencia en el Aprendizaje	66
Impacto de la Memoria y la Atención en la Adquisición de Conocimientos	68
Estrategias para Mejorar la Retención de Información	69
Percepción sobre el Rol de las Emociones en el Aprendizaje	70
Rol de la Motivación en el Rendimiento Académico	71
Influencia del Bienestar Emocional en la Capacidad de Aprender	73
Regulación Emocional en Contextos Educativos	75
Impacto de la Tecnología en el Aprendizaje	77
Uso de Herramientas Digitales para la Estimulación Cognitiva	78

Efectos Neurológicos del Uso Prolongado de Tecnología en el Aprendizaje	79
Tecnología como Facilitadora de la Personalización Educativa	82
Derechos y Neuroeducación	84
Coyuntura Actual: Desafíos Docentes en el Contexto Salvadoreño	87
Reflexiones finales	92
Referencias	98

INTRODUCCIÓN

Escribir no tiene nada que ver con significar, sino con deslindar, cartografiar, incluso futuros parajes.
(Deleuze y Guatarri, 2010, p.11)

Este libro nace del encuentro entre dos temáticas educativas que, aunque distintas en su formulación, convergen en un mismo horizonte. Por un lado, la necesidad de renovar las prácticas pedagógicas a la luz de los avances de las neurociencias, y, por otro lado, el imperativo ético de garantizar condiciones de dignidad, equidad y derechos para el ejercicio docente en El Salvador. Bajo el título *Pedagogía de lo Esencial*, esta obra no solo interroga la viabilidad de la neuroeducación en contextos escolares públicos, sino que se adentra en las voces de quienes, día a día, enseñan en condiciones históricamente adversas —y complejas, sostenidos por una vocación que trasciende la técnica y se convierte en compromiso humano.

La pregunta que guía esta indagación no se reduce a si es posible implementar la neuroeducación en las aulas salvadoreñas, sino más bien, qué condiciones estructurales, formativas y simbólicas permiten o impiden que esta propuesta adquiera un carácter verdaderamente transformador. Para responderla, se optó por una estrategia metodológica basada en la teoría fundamentada, reconociendo el valor epistémico de las narrativas docentes como vía legítima para comprender los desafíos del presente y esbozar alternativas posibles.

El estudio fue desarrollado en base a tres objetivos principales: i) comprender las percepciones docentes sobre la implementación de la neuroeducación; ii) analizar los esfuerzos sociales y formativos orientados a su difusión; y, iii) explorar cómo las creencias,

experiencias y condiciones de los educadores inciden en la aplicación de estrategias pedagógicas alineadas con los principios neurocognitivos. A través de entrevistas semiestructuradas y una codificación sistemática —abierta, axial y selectiva— se delinearon cartografías analíticas que ofrecieron una mirada situada sobre el sistema educativo salvadoreño.

Cuatro grandes ejes de análisis estructuran esta obra. El primero, examina la conexión entre la neurociencia y las prácticas educativas, revelando una marcada disposición del magisterio hacia el conocimiento neurocientífico, pero también una brecha formativa que limita su aplicación efectiva. El segundo aborda las percepciones docentes sobre el desarrollo cognitivo y las estrategias de aprendizaje, evidenciando un reconocimiento claro de las funciones ejecutivas como base del rendimiento escolar, pero también las barreras institucionales que dificultan una enseñanza adaptada a la diversidad cognitiva.

El tercer eje indaga el papel de las emociones en el aprendizaje, destacando cómo el bienestar emocional de los estudiantes condiciona su desempeño y cómo muchos docentes, pese a la falta de formación —relacionada a las emociones y el aprendizaje— despliegan prácticas intuitivas de cuidado y contención. El cuarto eje se enfoca en el impacto de la tecnología, mostrando tanto su potencial para dinamizar las clases como los riesgos de una implementación acrítica en contextos donde el acceso es desigual y la formación digital escasa.

A estas cartografías iniciales se sumaron dos cartografías emergentes que amplían y complejizan la lectura de la realidad educativa nacional. La primera introduce una perspectiva de derechos, recordando que ninguna innovación pedagógica es sostenible si no se asegura previamente el acceso universal, la justicia social y el fortalecimiento institucional. La segunda, explora la coyuntura actual desde la mirada docente, describiendo un entorno marcado por la incertidumbre, la sobrecarga laboral y la distancia histórica entre los discursos reformistas y las condiciones reales del cuerpo docente.

Las páginas que siguen no ofrecen una receta ni una prescripción técnica; mucho menos una realidad única y omnicomprensiva. Son, más bien, el fruto de una escucha atenta a los sentidos que los propios docentes atribuyen a su labor, a sus limitaciones, y no menos importante, a sus esperanzas. Desde la perspectiva de la teoría fundamentada, lo aquí recogido no aspira a imponer modelos, sino a construir interpretaciones generadas desde quienes ejercen la función docente; perspectivas ancladas en la experiencia vivida y en las posibilidades de transformación que se abren cuando enseñar no es solo transmitir información, sino más bien, consiste en el desarrollo continuo —y de mutua formación— donde docentes y estudiantes se reconocen como sujetos activos en un proceso compartido de aprendizaje y transformación.

Esta pedagogía de lo esencial no puede separarse de la ética del reconocimiento. Reconocer al docente como actor intelectual, a la escuela como territorio simbólico, y al aprendizaje como una práctica situada, emocional y profundamente humana. El presente libro es también una invitación a repensar la formación, la política educativa y el papel de la neuroeducación desde un enfoque integral, donde las técnicas se subordinan a los fines y donde el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes se inscribe en un proyecto educativo más amplio, uno que no pierda de vista la justicia, la empatía y la transformación social.

Demás está decir que, la yema apical de esta obra reside en una apuesta epistémica clara de parte del investigador que fue estudiar al docente como persona. No como engranaje del sistema, ni como mero ejecutor de prácticas pedagógicas, sino como sujeto de derechos, portador de memoria, voz y experiencia. Cada cartografía analítica, cada fragmento testimonial y cada reflexión aquí contenida intenta recuperar esa dimensión humana tantas veces desplazada por los dispositivos de estandarización y control. Esta investigación reconoce en el docente a un actor históricamente invisibilizado, cuyo decir ha sido constantemente mediado o silenciado. En este sentido, se asume el compromiso —y el esfuerzo ético— de no hablar por el cuerpo docente, sino de abrir el espacio para que su palabra, compleja y situada, emerja con

dignidad. Tal como lo advierte Gayatri Chakravorty Spivak en su ya clásico texto *¿Puede hablar el subalterno?* justo cuando expresa “el problema es que, si el subalterno pudiera hablar, en el sentido en que nosotros entendemos el habla, no sería subalterno”.

“El progreso de la formación no ha de ser concebido como la tranquila prolongación de una cadena, a cuyos eslabones anteriores se conectan los posteriores, [...]. La formación debe poseer una materia y un objeto previos, sobre los que trabaja, a los que cambia y forma de nuevo” (Hegel, 2000, p.80).

Una Travesía Histórica desde los Misterios de la Mente hasta el Arte de Educar

La relación entre el cerebro y el comportamiento humano ha sido un tema central de estudio durante siglos. Desde las primeras teorías filosóficas de la antigua Grecia, los seres humanos han buscado comprender cómo las estructuras cerebrales están vinculadas con las funciones cognitivas esenciales, tales como el lenguaje, la memoria, la atención y las funciones ejecutivas. En este sentido, la neuropsicología ha emergido como una disciplina científica robusta que ha permitido desentrañar la compleja interacción entre el cerebro y el comportamiento humano, proporcionando una comprensión más profunda de los procesos mentales subyacentes a diversas actividades cognitivas. Esta rama de la ciencia ha sido fundamental en el estudio de cómo las alteraciones cerebrales afectan el funcionamiento cognitivo, abriendo nuevas posibilidades para la intervención clínica y educativa (Portellano, 2005; Rains, 2004).

La historia de la neuropsicología comienza en la antigüedad, con filósofos como Hipócrates y Aristóteles que especulaban sobre la relación entre el cerebro y el comportamiento. Sin embargo, sus teorías carecían de una base científica sólida. No fue sino hasta los avances en la anatomía y la fisiología durante los siglos XVII y XVIII que surgieron teorías más fundamentadas que vinculaban áreas específicas del cerebro con funciones cognitivas determinadas (Portellano, 2000). Durante el siglo XIX, la hipótesis cerebral emergió como un modelo clave para entender el cerebro humano. Este enfoque postulaba que el cerebro operaba como un sistema complejo, con diferentes regiones responsables de funciones cognitivas y conductuales específicas (Rains, 2004). Los estudios de la época, como los realizados por Paul Broca y Carl Wernicke, demostraron que ciertas funciones cognitivas, como el lenguaje, estaban localizadas en áreas específicas del cerebro, lo que ayudó

a reforzar la comprensión de la relación entre la estructura cerebral y el comportamiento (Golden, 1981; Portellano, 2005).

El desarrollo de la neuropsicología durante el siglo XX también estuvo marcado por avances significativos en el uso de pruebas diagnósticas y la integración de la psicometría para evaluar las funciones cognitivas (Benton, 1971). Los estudios neuropsicológicos comenzaron a centrarse no solo en la localización de las funciones cerebrales, sino también en la interacción entre diferentes áreas cerebrales, lo que llevó al surgimiento de enfoques más holísticos que consideraban la plasticidad cerebral como un fenómeno clave para la adaptación y la rehabilitación (Portellano, 2005). Este enfoque integrador ha sido esencial para comprender los trastornos neurológicos complejos y ha fomentado un modelo multidisciplinario para el tratamiento y la evaluación (Rains, 2004).

En la actualidad, la neuropsicología no solo sigue avanzando en la comprensión de la relación entre el cerebro y el comportamiento, sino que también ha dado paso a una nueva disciplina emergente: la neuroeducación. La neuroeducación integra los avances de la neurociencia con las teorías pedagógicas, buscando optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la aplicación de principios neurocientíficos que favorecen el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Schaefer & Meager, 2020). En este contexto, los docentes se encuentran ante la necesidad de adaptar sus enfoques pedagógicos a las necesidades cognitivas específicas de sus estudiantes, lo que implica un cambio fundamental en la forma de concebir la enseñanza.

La neuroeducación ha demostrado que el cerebro es altamente plástico, lo que significa que las experiencias de aprendizaje pueden modificar las estructuras cerebrales y mejorar la memoria, la atención y el rendimiento académico de los estudiantes. Los avances en la neurociencia han revelado que los métodos educativos que promueven la estimulación cognitiva y el aprendizaje activo son los más efectivos, ya que activan redes cerebrales esenciales para la resolución de problemas y la memoria de trabajo (Schaefer

et al., 2020). A su vez, el uso de tecnologías digitales en el aula ha permitido personalizar el aprendizaje, adaptando las actividades a las capacidades y necesidades individuales de los estudiantes, lo que mejora su motivación y su capacidad para retener información (Stanford Medicine Health Care, 2023).

Sin embargo, la implementación de estos principios en las prácticas pedagógicas presenta varios desafíos. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación especializada en neurociencia entre los docentes, lo que limita la aplicación efectiva de estos enfoques en el aula (Bennett, 2001; Rains, 2004). A pesar de la disponibilidad creciente de recursos científicos y tecnológicos, muchos educadores no cuentan con el conocimiento necesario para implementar estrategias pedagógicas basadas en neurociencia, lo que impide aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la neuroeducación. Para superar esta limitación, es esencial que los programas de formación docente incluyan contenidos sobre neurociencia del aprendizaje y neuropsicología, lo que permitirá a los educadores ajustar sus métodos pedagógicos a las necesidades cognitivas de los estudiantes y mejorar la efectividad de su enseñanza (Portellano, 2005).

La neuroeducación, en este sentido, representa una convergencia entre la neurociencia y la educación, proporcionando un marco teórico sólido para mejorar las prácticas pedagógicas. La integración de los principios neurocientíficos en el diseño curricular no solo optimiza el aprendizaje de los estudiantes, sino que también facilita la personalización del aprendizaje y fomenta una educación inclusiva que permita a todos los estudiantes desarrollar su máximo potencial cognitivo. Sin embargo, para que la neuroeducación tenga un impacto significativo, es necesario que los docentes reciban la formación adecuada en neurociencia, y que se proporcionen los recursos necesarios para integrar estos principios en las aulas de manera efectiva. Solo entonces se podrá aprovechar al máximo el potencial de la neurociencia para mejorar la calidad educativa y fomentar el aprendizaje a largo plazo en todos los estudiantes (Portellano, 2023).

Este enfoque integrador de la neuroeducación y la neuropsicología es particularmente relevante en contextos educativos como el de El Salvador, donde la diversidad cognitiva de los estudiantes exige una adaptación constante de las metodologías pedagógicas. El desafío para los docentes salvadoreños es integrar los conocimientos neurocientíficos en su práctica diaria, un reto que requiere no solo formación, sino también un cambio profundo en la cultura educativa, que debe estar orientada a la inclusión y a la personalización del aprendizaje. La implementación efectiva de la neuroeducación puede ofrecer una respuesta significativa a este desafío, permitiendo a los docentes adaptar sus métodos a las necesidades individuales de sus estudiantes, promoviendo una educación de calidad que favorezca el desarrollo integral de todos los estudiantes (Bennett, 2001; Tomlinson & Strickland, 2005).

Este análisis desde la teoría fundamentada en neuroeducación ofrecerá una comprensión más profunda de cómo los docentes en El Salvador pueden integrar los avances de la neurociencia en su práctica pedagógica, y cómo estos principios pueden transformar las prácticas educativas, adaptándolas a las necesidades cognitivas de los estudiantes y mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el país. A través de este enfoque, se busca no solo optimizar el rendimiento académico, sino también contribuir al bienestar emocional y social de los estudiantes, elementos esenciales para un desarrollo educativo integral (Portellano, 2005; Rains, 2004).

Neuroeducación y Neuropsicología en contextos de aprendizaje

El estudio de la relación entre el cerebro y el comportamiento humano ha sido un tema central desde tiempos antiguos, contribuyendo al desarrollo de la neuropsicología como disciplina científica. La neuropsicología, como campo de estudio, ha evolucionado profundamente a lo largo de los siglos, integrando diversos conocimientos provenientes de la neurología, la psicología y las neurociencias. Este desarrollo ha permitido entender mejor

cómo las estructuras cerebrales están vinculadas a funciones cognitivas como el lenguaje, la memoria, la atención y las funciones ejecutivas (Portellano, 2005). En este contexto, la neuroeducación surge como una disciplina emergente que busca aplicar los avances en neurociencia al campo educativo, promoviendo una mejora en las prácticas pedagógicas al adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades cognitivas de los estudiantes (Sousa, 2016).

La neuropsicología, como campo, tiene sus raíces en los primeros intentos de los filósofos y científicos para comprender la relación entre la fisiología del cerebro y las funciones mentales. Desde las observaciones iniciales de Hipócrates y Aristóteles, quienes especularon sobre las funciones del cerebro y su relación con la conducta, hasta los avances realizados en el siglo XIX por Paul Broca y Carl Wernicke, que demostraron de manera empírica que el cerebro tiene áreas especializadas para el lenguaje y otras funciones cognitivas (Golden, 1981; Benton, 1971). Este enfoque empírico permitió la consolidación de la neuropsicología como una disciplina científica, cuyo objetivo es estudiar cómo las alteraciones en las estructuras cerebrales afectan la cognición y el comportamiento (Portellano, 2005).

En el ámbito educativo, los descubrimientos sobre la neuropsicología han sido cruciales para el surgimiento de la neuroeducación, un campo que integra los avances de la neurociencia cognitiva con las teorías pedagógicas tradicionales para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La neuroeducación sostiene que una comprensión más profunda de los procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje puede mejorar significativamente la efectividad de la enseñanza. Este enfoque destaca la plasticidad cerebral, es decir, la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse en respuesta a nuevas experiencias de aprendizaje (Doidge, 2007; Schunk, Pintrich, & Meece, 2014).

Uno de los elementos clave para la aplicación efectiva de los principios de la neuroeducación es la formación de los docentes. Según Ensuncho (2023), es esencial que los educadores reciban

formación especializada en neuroeducación para que puedan reconocer y aplicar estrategias didácticas que se alineen con el funcionamiento del cerebro. Esta formación permite a los docentes ajustar sus prácticas pedagógicas y proporcionar un entorno de aprendizaje que favorezca el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes. Sin embargo, muchos docentes carecen del conocimiento adecuado sobre cómo los procesos neurológicos influyen en el aprendizaje, lo que a menudo da lugar a enfoques pedagógicos ineficaces (Ensuncho, 2023).

En este sentido, la creación de un ambiente de aprendizaje que fomente la motivación y la participación activa de los estudiantes es fundamental. Las investigaciones han demostrado que los entornos interactivos, donde los estudiantes tienen la oportunidad de participar activamente en actividades colaborativas, son esenciales para promover el aprendizaje significativo (Deci & Ryan, 2000; Ensuncho, 2023). Estos entornos favorecen el bienestar emocional de los estudiantes, lo que, a su vez, potencia su capacidad para asimilar y aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales.

A pesar de la creciente evidencia sobre la efectividad de los enfoques basados en neurociencia, muchos docentes siguen utilizando métodos de enseñanza tradicionales que no se alinean con los principios de la neuroeducación. Este tipo de prácticas, que no consideran la plasticidad cerebral ni las necesidades individuales de los estudiantes, a menudo conducen a un aprendizaje superficial, conocido como 'aprendizaje bulímico', caracterizado por la adquisición temporal de información sin una comprensión profunda (Ensuncho, 2023; Fernández, García y Ramírez 2015). Este tipo de aprendizaje limita la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en situaciones de la vida real, lo que refuerza la necesidad de una transformación en las estrategias pedagógicas.

La formación en neuroeducación no solo se refiere a la comprensión de los procesos cerebrales, sino también a la capacidad de los docentes para adaptar sus métodos pedagógicos a las características individuales de los estudiantes. Este enfoque

personalizado es esencial para maximizar el potencial de cada alumno, independientemente de su origen o características particulares (Tomlinson, 2014). La investigación de Ensuncho (2023) subraya que la capacitación docente debe orientarse hacia la creación de entornos de aprendizaje que fomenten la curiosidad, la motivación y el desarrollo integral de los estudiantes, elementos fundamentales para un aprendizaje duradero y significativo.

En cuanto a la aplicación de los principios neuroeducativos, uno de los aspectos más relevantes es la adaptación de las estrategias pedagógicas a las características del cerebro humano. A lo largo de la historia de la educación, se ha puesto énfasis en métodos que buscan estandarizar el aprendizaje, sin considerar la diversidad cognitiva de los estudiantes. La neuroeducación propone un cambio de paradigma, donde se ajustan las prácticas pedagógicas a las capacidades y estilos de aprendizaje individuales, lo que permite una enseñanza más inclusiva y efectiva (Sousa, 2016).

Los avances en neurociencia cognitiva han demostrado que el cerebro es capaz de adaptarse y reorganizarse, un proceso conocido como plasticidad cerebral (Doidge, 2007). Este hallazgo tiene implicaciones directas en la educación, ya que sugiere que el cerebro de los estudiantes es capaz de responder positivamente a enfoques pedagógicos que estimulen de manera adecuada las diferentes áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje. De esta manera, los docentes deben ser capacitados para implementar estrategias que favorezcan la activación de estas áreas y fomenten el aprendizaje a largo plazo (Brusilovsky & Millán, 2007).

Otro factor crucial en el proceso de aprendizaje es el papel de las emociones. La neurociencia ha subrayado la relación entre la emoción y el aprendizaje, demostrando que las experiencias emocionales pueden facilitar o dificultar la adquisición de conocimientos. Este enfoque ha sido respaldado por autores como Goleman (2011), quien señala que el bienestar emocional de los estudiantes es fundamental para maximizar su rendimiento académico. En este sentido, la neuroeducación aboga por un enfoque que no solo se centre en las funciones cognitivas, sino

que también tenga en cuenta las necesidades emocionales de los estudiantes.

La perspectiva docente es otro aspecto clave para el éxito de la implementación de la neuroeducación. Como indica Ensuncho (2023), los docentes juegan un papel fundamental en la creación de entornos de aprendizaje efectivos. Sus creencias y actitudes hacia la neuroeducación influyen directamente la aplicación de nuevas estrategias pedagógicas en el aula. Por ello, es fundamental que los programas de formación docente no solo proporcionen conocimiento sobre los procesos cerebrales, sino también que ayuden a los educadores a modificar sus enfoques pedagógicos para alinearse con los principios de la neuroeducación (Mora, 2017).

Un desafío que enfrentan los educadores en la implementación de estos enfoques es la resistencia al cambio. A pesar de la creciente evidencia científica que apoya los beneficios de la neuroeducación, muchos docentes siguen utilizando métodos tradicionales que no se ajustan a las necesidades neurocognitivas de los estudiantes. Esto se debe en parte a la falta de formación y la falta de tiempo para incorporar nuevas metodologías (Vescio, Ross, & Adams, 2008). Es necesario, por tanto, que los programas educativos se enfoquen en proporcionar a los docentes herramientas prácticas y adaptadas a las realidades del aula.

Un aspecto fundamental de la neuroeducación es el aprendizaje colaborativo. La investigación ha demostrado que el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes favorecen la estimulación cognitiva, ya que activa redes cerebrales relacionadas con la resolución de problemas y la memoria de trabajo (Schunk et al., 2014). El aprendizaje colaborativo fomenta un sentido de pertenencia y apoya la socialización de los estudiantes, lo que mejora su motivación y compromiso con el proceso educativo (Deci & Ryan, 2000).

La neuroeducación no debe considerarse una disciplina aislada, sino que debe integrarse en un enfoque multidisciplinario que

implica la colaboración entre neurocientíficos, psicólogos y educadores. Este enfoque permite que los avances en neurociencia se traduzcan en prácticas pedagógicas efectivas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes. La integración de conocimientos de distintas disciplinas enriquece la comprensión de los procesos cerebrales y favorece la creación de estrategias de enseñanza más efectivas (Portellano, 2005; Schaefer & Meager, 2020).

La neuroplasticidad también juega un papel crucial en la educación. La capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse frente a nuevas experiencias de aprendizaje subraya la importancia de proporcionar a los estudiantes experiencias educativas que les permitan desarrollar nuevas habilidades y reforzar las ya existentes. La neuroeducación hace hincapié en la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje que favorezcan la activación de esta plasticidad, ajustando los métodos pedagógicos a las necesidades cognitivas y emocionales de los estudiantes (Tomlinson & Strickland, 2005).

A medida que avanzamos en la comprensión de los procesos cerebrales, se hace evidente que la neuroeducación no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también apoyar el bienestar emocional de los estudiantes. Según Goleman (2011), la inteligencia emocional desempeña un papel crucial en el aprendizaje, ya que las emociones pueden facilitar o entorpecer el proceso cognitivo. En este sentido, los enfoques pedagógicos basados en neurociencia deben reconocer la interdependencia entre la cognición y la emoción, creando entornos que favorezcan la expresión emocional positiva y la regulación emocional, elementos clave para el aprendizaje significativo.

La creación de un entorno emocionalmente seguro y estimulante, como proponen estudios recientes, es esencial para maximizar el potencial cognitivo de los estudiantes. Deci y Ryan (2000) argumentan que la motivación intrínseca, fomentada por un clima educativo positivo, es uno de los principales factores que impulsa el aprendizaje. Este tipo de motivación se ve facilitada cuando los estudiantes perciben que el aprendizaje es relevante y tiene un

propósito claro. Los principios de la neuroeducación resaltan la importancia de un enfoque que no solo se centre en la transmisión de contenidos, sino también en la creación de experiencias de aprendizaje que sean emocionalmente resonantes para los estudiantes.

El uso de tecnología en el aula, además de ser una herramienta que facilita la personalización del aprendizaje, también ofrece oportunidades para estimular diferentes áreas cerebrales de los estudiantes. Las tecnologías interactivas y adaptativas permiten una educación más inclusiva y accesible, ajustándose a las necesidades y ritmos de aprendizaje de cada alumno. Este enfoque se alinea con los principios neuroeducativos, que proponen que la estimulación cognitiva debe ser variada y adaptada a las características individuales de los estudiantes (Brusilovsky & Millán, 2007; Tomlinson, 2014).

Sin embargo, la integración de la tecnología en las aulas plantea ciertos desafíos. Aunque las herramientas digitales pueden mejorar el proceso de enseñanza, es necesario un enfoque equilibrado para evitar que los estudiantes se vuelvan dependientes de las tecnologías y pierdan la capacidad de aprender de manera autónoma. La clave está en integrar la tecnología de manera que complemente y potencie los métodos pedagógicos tradicionales, sin reemplazarlos por completo (Schaefer et al., 2020).

El aprendizaje basado en proyectos es otro enfoque pedagógico que se alinea con los principios neuroeducativos. Este tipo de aprendizaje activo permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones reales, lo que refuerza la memoria a largo plazo y favorece la transferencia de lo aprendido a contextos diversos. La investigación ha demostrado que este tipo de enfoque es especialmente efectivo porque activa las redes cerebrales implicadas en la resolución de problemas y la toma de decisiones (Schunk, Pintrich, & Meece, 2014). Este enfoque también promueve la colaboración entre estudiantes, lo que fortalece la dimensión social del aprendizaje.

En este sentido, la neuroeducación no solo tiene implicaciones en términos de rendimiento académico, sino también en relación con el desarrollo social y emocional de los estudiantes. La creación de un entorno de aprendizaje colaborativo y el fomento de la motivación intrínseca son elementos esenciales para el bienestar general de los estudiantes, que a su vez facilita el aprendizaje profundo y duradero. Este enfoque también es relevante en el contexto de la neurociencia, ya que la investigación ha demostrado que las experiencias sociales y emocionales positivas pueden generar cambios neuroplásticos en el cerebro, mejorando las habilidades cognitivas a largo plazo (Deci & Ryan, 2000).

El papel de las funciones ejecutivas en el aprendizaje es otro aspecto clave en la neuroeducación. Las funciones ejecutivas, que incluyen habilidades como la planificación, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el control inhibitorio, son esenciales para un aprendizaje eficaz (Portellano, 2000; Schaefer et al., 2020). Estas funciones cognitivas son particularmente importantes en el contexto educativo, ya que permiten a los estudiantes organizar su pensamiento y gestionar sus comportamientos para alcanzar sus metas académicas. La neuroeducación promueve el desarrollo de estas funciones a través de actividades que desafían a los estudiantes a pensar críticamente, resolver problemas y trabajar de manera autónoma (Schaefer & Meager, 2020).

Además, la neuroeducación subraya la importancia de la memoria de trabajo en el proceso de aprendizaje. La memoria de trabajo, que permite almacenar y manipular información a corto plazo, es crucial para la comprensión y el razonamiento. La investigación neurocientífica ha demostrado que la memoria de trabajo está vinculada a la capacidad de los estudiantes para organizar y organizar información en su mente, lo que facilita la resolución de problemas complejos (Mayer, 2009). Por lo tanto, los enfoques pedagógicos que favorecen la práctica repetitiva y la aplicación contextualizada de los contenidos son fundamentales para mejorar la memoria de trabajo de los estudiantes y su capacidad para retener la información a largo plazo.

Un enfoque pedagógico que tiene un impacto directo en la memoria de trabajo es el aprendizaje basado en la indagación, donde los estudiantes no solo reciben información, sino que se convierten en activos participantes en el proceso de aprendizaje. Este enfoque, al fomentar la curiosidad y la exploración, estimula las áreas del cerebro relacionadas con la memoria de trabajo y el razonamiento (Brusilovsky & Millán, 2007). Al permitir que los estudiantes investiguen y resuelvan problemas, se activa la plasticidad cerebral, lo que les permite mejorar tanto su memoria como sus habilidades cognitivas.

La evaluación neuropsicológica también juega un papel fundamental en la neuroeducación. Según los estudios de Portellano (2005) y Benton (1971), la evaluación neuropsicológica no solo se utiliza para identificar déficits cognitivos, sino también para desarrollar programas de intervención que mejoren las habilidades cognitivas y sociales de los estudiantes. Las pruebas neuropsicológicas ayudan a los educadores a comprender las fortalezas y debilidades cognitivas de los estudiantes, permitiéndoles diseñar estrategias pedagógicas que se ajusten a sus necesidades específicas. Además, estas evaluaciones permiten medir el progreso de los estudiantes y ajustar las intervenciones en consecuencia (Bennett, 2001).

Una de las pruebas más utilizadas en la evaluación neuropsicológica es el Mini-Mental State Examination (Folstein et al., 1975), que permite realizar una valoración rápida y eficaz del estado cognitivo de los estudiantes. Estas herramientas de evaluación, junto con la observación directa de las interacciones en el aula, proporcionan datos valiosos que pueden guiar la práctica pedagógica.

Sin embargo, la integración de los principios neurocientíficos en las prácticas pedagógicas enfrenta varios desafíos. Uno de los más importantes es la resistencia de algunos docentes a cambiar sus enfoques tradicionales. Según Ensuncho (2023), la adopción de nuevas metodologías pedagógicas basadas en la neuroeducación requiere una profunda transformación en la forma en que los docentes conciben el proceso de enseñanza. Esta resistencia puede

ser impulsada por la falta de formación adecuada, la sobrecarga laboral y la falta de recursos, lo que limita la capacidad de los educadores para implementar estrategias neuroeducativas de manera efectiva (Vescio, Ross, & Adams, 2008).

Para superar estos obstáculos, es fundamental que los programas de formación docente se enfoquen en proporcionar a los educadores las herramientas necesarias para comprender los principios de la neurociencia y aplicarlos en su enseñanza diaria. Esto implica no solo la adquisición de conocimientos sobre el cerebro y el aprendizaje, sino también el desarrollo de habilidades prácticas que les permitan integrar estos principios en el aula de manera efectiva (Mora, 2017).

El papel de la evaluación neuropsicológica en la educación es fundamental, ya que permite identificar las capacidades cognitivas y emocionales de los estudiantes, ajustando las estrategias pedagógicas a las necesidades de cada individuo. La evaluación neuropsicológica se utiliza no solo para identificar déficits cognitivos, sino también para optimizar los procesos de aprendizaje mediante la formulación de estrategias de intervención personalizadas. Esto es especialmente importante cuando se consideran los trastornos cognitivos que afectan la capacidad de los estudiantes para aprender, como los trastornos del espectro autista, la dislexia y otros trastornos del desarrollo (Bennett, 2001; Manga & Ramos, 1999).

En este sentido, el uso de pruebas estandarizadas, como el Mini-Mental State Examination (Folstein, Folstein & McHugh, 1975), y el Montreal Cognitive Assessment (Nasreddine et al., 2005), permite realizar una valoración precisa de las habilidades cognitivas de los estudiantes, lo que facilita la planificación de intervenciones educativas adecuadas. Estas pruebas se complementan con evaluaciones más específicas sobre funciones ejecutivas, como la planificación, la toma de decisiones y la resolución de problemas, aspectos clave en el aprendizaje que deben ser estimulados de manera efectiva a través de enfoques pedagógicos adaptados (Portellano, 2000).

Además de la evaluación neuropsicológica, la investigación en neurociencia ha demostrado que la adaptación del currículo y las metodologías de enseñanza a las características del cerebro humano no solo optimiza el rendimiento académico, sino que también favorece la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de sus dificultades cognitivas. El diseño de estrategias educativas que tengan en cuenta la neuroplasticidad y las diferencias individuales en los estilos de aprendizaje es esencial para crear un ambiente de aprendizaje que permita el desarrollo completo de cada estudiante (Brusilovsky & Millán, 2007; Tomlinson, 2014).

El enfoque neuroeducativo también destaca la importancia de la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje. Según Deci y Ryan (2000), la motivación intrínseca, es decir, el impulso a aprender debido al interés y la satisfacción personal, es uno de los factores más importantes para el aprendizaje efectivo. La neurociencia ha mostrado que un ambiente de aprendizaje que favorezca esta motivación no solo mejora el rendimiento, sino que también promueve el bienestar emocional de los estudiantes (Schunk, Pintrich & Meece, 2014).

La creación de un entorno educativo en el que los estudiantes puedan desarrollar su potencial de manera integral, considerando sus habilidades cognitivas y emocionales, es el objetivo central de la neuroeducación. Los principios de la neuropsicología aplicada a la educación proponen que, más allá de la simple transmisión de contenidos, los docentes deben crear experiencias de aprendizaje que sean relevantes y emocionalmente atractivas, lo que favorece la motivación y, en última instancia, la retención del conocimiento (Goleman, 2011; Hattie, 2009).

Un aspecto esencial de la neuroeducación es la comprensión de cómo el cerebro procesa la información y cómo estas funciones cognitivas pueden ser optimizadas a través de métodos pedagógicos adecuados. La investigación en neuropsicología y neurociencia cognitiva ha permitido establecer que el cerebro no solo procesa la información de manera pasiva, sino que también

se adapta activamente a las experiencias de aprendizaje (Doidge, 2007). Por lo tanto, los enfoques pedagógicos deben alinearse con estos principios neurocientíficos para fomentar una mejor integración de la información, mejorar la retención y facilitar la resolución de problemas. La capacidad del cerebro para reorganizarse y formar nuevas conexiones neuronales, conocida como plasticidad cerebral, resalta la importancia de adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades de cada estudiante (Schaefer et al., 2020).

Además, la neuroeducación subraya la importancia de las funciones ejecutivas en el aprendizaje. Estas funciones, que incluyen la planificación, la organización y el control de los impulsos, son esenciales para el éxito académico (Portellano, 2000; Manga & Ramos, 1999). El aprendizaje basado en la neuroeducación implica un enfoque en el desarrollo de estas habilidades, utilizando actividades que permitan a los estudiantes gestionar su propio proceso de aprendizaje. Las investigaciones han demostrado que cuando las funciones ejecutivas son estimuladas adecuadamente, los estudiantes no solo mejoran su capacidad para aprender, sino que también desarrollan habilidades cognitivas que les serán útiles en su vida cotidiana (Bennett, 2001).

En este sentido, la evaluación neuropsicológica desempeña un papel crucial en el diseño de estrategias educativas. Las evaluaciones neuropsicológicas permiten identificar los déficits y fortalezas cognitivas de los estudiantes, lo que permite a los docentes diseñar enfoques pedagógicos personalizados. Este tipo de evaluación no solo proporciona una imagen clara de las capacidades cognitivas, sino que también puede revelar posibles áreas de intervención, facilitando la creación de estrategias adaptadas que optimicen el proceso de aprendizaje (Golden, 1981; Folstein et al., 1975).

Sin embargo, a pesar de los avances en la integración de la neurociencia en la educación, la implementación de estos principios sigue siendo un desafío. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación adecuada en neurociencia entre los docentes.

A menudo, los educadores carecen de un conocimiento profundo sobre cómo las funciones cerebrales influyen en el aprendizaje, lo que limita su capacidad para aplicar enfoques pedagógicos basados en la neuroeducación. Esto subraya la necesidad urgente de desarrollar programas de formación docente que aborden estas lagunas en el conocimiento, y proporcionen a los docentes las herramientas necesarias para implementar estrategias pedagógicas basadas en neurociencia (Vescio, Ross, & Adams, 2008).

Además, la resistencia al cambio es un fenómeno común que afecta la adopción de nuevas metodologías pedagógicas. A pesar de la creciente evidencia científica que respalda los enfoques neuroeducativos, muchos docentes siguen utilizando estrategias tradicionales que no consideran los avances en neurociencia. Esta resistencia puede estar impulsada por factores como la falta de tiempo, la sobrecarga de trabajo y la falta de apoyo institucional. Para superar estos obstáculos, es fundamental que los programas educativos proporcionen formación continua y apoyo a los docentes, facilitando así su adaptación a las nuevas metodologías pedagógicas (Ensuncho, 2023).

La aplicación práctica de los principios neuroeducativos implica una integración fluida entre la neurociencia, la psicología y la pedagogía. En este contexto, la neuropsicología aplicada a la educación ofrece un marco integral que permite adaptar los enfoques pedagógicos a las características cognitivas de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje que se alinee con los procesos cerebrales implicados. Los enfoques neuroeducativos no solo se enfocan en mejorar el rendimiento académico, sino también en apoyar el bienestar emocional y social de los estudiantes, elementos que son esenciales para un desarrollo integral (Brusilovsky & Millán, 2007).

El aprendizaje significativo, que se refiere a la capacidad de los estudiantes para integrar nuevos conocimientos con los ya existentes de manera coherente y duradera, es otro de los objetivos centrales de la neuroeducación. La teoría de la carga cognitiva, que sostiene que el aprendizaje es más eficaz cuando la información se presenta de manera que no sobrecargue los procesos mentales de

los estudiantes, también es clave en este enfoque. Según Sweller (1988), es necesario que los docentes presenten la información de forma estructurada y gradual, permitiendo que los estudiantes puedan construir y organizar el conocimiento de manera efectiva. Esta aproximación se apoya en el estudio de la memoria de trabajo y la capacidad del cerebro para gestionar la información (Mayer, 2009).

Otro aspecto esencial en la neuroeducación es el uso de la retroalimentación como herramienta para optimizar el aprendizaje. La retroalimentación, cuando se aplica de manera adecuada, permite que los estudiantes identifiquen sus fortalezas y áreas de mejora, lo que facilita un aprendizaje más profundo. Según Hattie (2009), la retroalimentación es uno de los factores más influyentes en el rendimiento académico. Sin embargo, es crucial que esta retroalimentación sea específica, constructiva y oportuna, para que los estudiantes puedan utilizarla eficazmente en su proceso de aprendizaje.

El enfoque neuroeducativo también resalta la importancia de la atención y la memoria en el aprendizaje. La atención es un proceso cognitivo esencial que permite a los estudiantes centrarse en la información relevante y desechar la información irrelevante. La neurociencia ha demostrado que la atención no solo depende de factores internos, como la motivación y el interés, sino también de factores externos, como el ambiente educativo. Por lo tanto, crear un entorno de aprendizaje que minimice las distracciones y favorezca la concentración es crucial para facilitar el proceso de aprendizaje (Schunk et al., 2014).

La memoria, por su parte, es el proceso mediante el cual los estudiantes codifican, almacenan y recuperan la información. Los enfoques neuroeducativos se centran en desarrollar estrategias que fomenten la consolidación de la memoria a largo plazo, utilizando técnicas como la repetición espaciada y la enseñanza activa. La neurociencia cognitiva ha demostrado que estos métodos son altamente efectivos para mejorar la retención de la información (Schaefer et al., 2020).

La integración de la neurociencia en el currículo educativo también implica un enfoque integral que considere las diferencias individuales en el aprendizaje. Como destaca Tomlinson (2014), la educación debe adaptarse a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo un entorno inclusivo donde todos los alumnos tengan oportunidades para alcanzar su máximo potencial. La neuroeducación aboga por un diseño curricular flexible, que no solo tenga en cuenta las capacidades cognitivas de los estudiantes, sino también sus emociones, intereses y necesidades sociales (Tomlinson & Strickland, 2005).

Una de las características fundamentales de la neuroeducación es su capacidad para abordar la equidad educativa. Al proporcionar a los docentes herramientas para adaptar sus enfoques pedagógicos a las necesidades de los estudiantes, la neuroeducación promueve un modelo de enseñanza inclusivo que favorece el aprendizaje de todos los alumnos, sin importar sus antecedentes o dificultades cognitivas. Este enfoque es particularmente relevante en contextos educativos diversos, donde los estudiantes pueden tener ritmos de aprendizaje y estilos cognitivos muy distintos (Portellano, 2005).

Además, la neuroeducación resalta la importancia de la colaboración entre docentes y otros profesionales, como psicólogos y neuropsicólogos, para crear un entorno educativo más comprensivo y adaptado a las necesidades de los estudiantes. La colaboración interdisciplinaria permite que los educadores reciban apoyo especializado en la implementación de estrategias pedagógicas basadas en la neurociencia, lo que mejora la calidad educativa y favorece el desarrollo integral de los estudiantes (Vescio, Ross, & Adams, 2008).

En el contexto de la neuroeducación, también se reconoce la importancia de la autorregulación del aprendizaje. Los estudiantes que desarrollan habilidades de autorregulación, como la planificación, la monitorización de su propio progreso y la reflexión sobre su aprendizaje, tienden a ser más exitosos en sus estudios. La neuroeducación propone que los docentes

fomenten estas habilidades en los estudiantes a través de métodos pedagógicos que les permitan tomar control sobre su propio aprendizaje, utilizando técnicas como la metacognición (Schunk et al., 2014).

Conexión entre Neurociencia y Prácticas Educativas desde la perspectiva docente

Transferencia del conocimiento neurocientífico al aula

La transferencia del conocimiento neurocientífico al aula se refiere a cómo los descubrimientos realizados en el campo de la neurociencia, como la plasticidad cerebral, la memoria de trabajo y la atención, son aplicados en la práctica educativa para mejorar el aprendizaje. Investigaciones recientes en neurociencia cognitiva han demostrado que el cerebro tiene una notable capacidad para adaptarse y reorganizarse a lo largo de la vida, lo que se conoce como neuroplasticidad (Schaefer & Meager, 2020). Este principio es fundamental para la educación, ya que sugiere que el aprendizaje puede modificar estructuras cerebrales y potenciar las funciones cognitivas, como la memoria y la resolución de problemas (Portellano, 2005). Por ejemplo, en el aula, los docentes pueden diseñar actividades que favorezcan la repetición espaciada y el aprendizaje activo, que son técnicas que promueven la consolidación de la memoria (Schaefer et al., 2020).

La neurociencia también proporciona evidencias sobre cómo los estudiantes procesan la información y cómo sus cerebros responden a diferentes enfoques pedagógicos. Los descubrimientos sobre la memoria de trabajo y la atención permiten a los docentes estructurar las clases de manera que optimicen el aprendizaje. Estrategias como la interacción social y el trabajo en equipo pueden activar redes cerebrales clave para el aprendizaje colaborativo, favoreciendo la retención de información (Rains, 2004; Stanford Medicine Health Care, 2023).

Aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular

La aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular es crucial para alinear las metodologías pedagógicas con los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje. La investigación sobre neurociencia cognitiva sugiere que el diseño curricular debe tener en cuenta la plasticidad cerebral, el uso de la memoria de trabajo, y la forma en que las emociones y la motivación afectan la cognición (Portellano, 2005). El cerebro responde positivamente a ambientes de aprendizaje que estimulan diferentes áreas cognitivas, como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas (Benton, 1971; Schaefer et al., 2020). La personalización del currículo, adaptado a las necesidades cognitivas de los estudiantes, ha demostrado ser efectiva en el fomento de un aprendizaje más profundo y duradero.

En el contexto educativo de El Salvador, la implementación de estos principios puede mejorar la equidad en el aprendizaje. Al reconocer la diversidad cognitiva de los estudiantes, los docentes pueden ajustar sus métodos pedagógicos para asegurar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de éxito académico (Tomlinson & Strickland, 2005). Esta aproximación también subraya la importancia de la capacitación docente en neurociencia, ya que permite a los educadores integrar las nuevas perspectivas neurocientíficas en su práctica diaria (Bennett, 2001; Rains, 2004).

Capacitación docente en neurociencia

La capacitación docente en neurociencia es esencial para la implementación efectiva de los principios neurocognitivos en las aulas. A pesar de la creciente evidencia sobre los beneficios de la neuroeducación, muchos docentes carecen de formación especializada en neurociencia, lo que limita la aplicación de estos conocimientos en su práctica pedagógica (Bennett, 2001). La neurociencia ofrece una comprensión detallada de cómo los estudiantes aprenden y cómo se puede estructurar la enseñanza para optimizar la cognición, pero para que estos principios se

traduzcan en prácticas efectivas, es imprescindible que los docentes reciban formación específica (Portellano, 2005).

La formación en neurociencia no solo debe abordar los aspectos teóricos de la neuroeducación, sino también ofrecer herramientas prácticas para aplicar estos conocimientos en el aula. Esto incluye el uso de estrategias basadas en la neurociencia, como el aprendizaje activo, el uso de la tecnología para personalizar la enseñanza, y la creación de un entorno de aula que favorezca la motivación y la participación de los estudiantes (Schaefer et al., 2020; Stanford Medicine Health Care, 2023).

Percepción docente acerca del desarrollo cognitivo y estrategias de aprendizaje

Funciones ejecutivas y su influencia en el aprendizaje

Las funciones ejecutivas, que incluyen procesos como la planificación, el control inhibitorio, y la toma de decisiones, juegan un papel crucial en el aprendizaje. Estas funciones son esenciales para organizar el pensamiento, regular el comportamiento y resolver problemas complejos. Los docentes deben ser conscientes de cómo estas funciones se desarrollan y afectan el rendimiento académico de los estudiantes. Según Benton (1971) y Rains (2004), las funciones ejecutivas están relacionadas con áreas específicas del cerebro, como la corteza prefrontal, que controla las capacidades de atención y la memoria de trabajo.

Las investigaciones han demostrado que un entorno de aprendizaje que promueve el uso de funciones ejecutivas, como el fomento de la planificación y la toma de decisiones, mejora significativamente las habilidades cognitivas de los estudiantes (Portellano, 2005). De esta manera, los docentes pueden diseñar actividades que desafíen las capacidades ejecutivas de los estudiantes, como proyectos colaborativos o actividades de resolución de problemas, que estimulan estas áreas cerebrales y mejoran la capacidad de aprendizaje (Schaefer et al., 2020).

Impacto de la memoria y la atención en la adquisición de conocimientos

La memoria y la atención son componentes esenciales en el proceso de aprendizaje. La memoria de trabajo es particularmente importante, ya que permite a los estudiantes mantener y manipular información durante tareas cognitivas complejas. La atención, por otro lado, regula qué información se procesa y se almacena en la memoria (Portellano, 2000; Schaefer et al., 2020). La relación entre estas dos funciones cognitivas es fundamental para la adquisición de conocimientos, ya que un estudiante solo podrá retener y utilizar la información que haya podido atender y procesar adecuadamente.

Los docentes deben ser conscientes de cómo las condiciones de atención afectan la capacidad de los estudiantes para aprender. Crear un entorno de aprendizaje que minimice las distracciones y favorezca la concentración es crucial para mejorar la retención de información (Stanford Medicine Health Care, 2023). Asimismo, la motivación y la relevancia del contenido son factores que aumentan la atención de los estudiantes, facilitando la memorización y la comprensión profunda (Schaefer & Meager, 2020).

Estrategias para mejorar la retención de información

Existen varias estrategias pedagógicas que pueden mejorar la retención de información, basadas en el conocimiento neurocientífico sobre cómo el cerebro almacena y recupera datos. La repetición espaciada, por ejemplo, es una técnica que ha demostrado ser eficaz para consolidar la memoria a largo plazo. Esta estrategia implica repasar la información en intervalos de tiempo progresivamente más largos, lo que mejora la memoria de largo plazo (Schaefer et al., 2020). Además, la enseñanza activa, que involucra a los estudiantes en actividades prácticas que requieran la aplicación del conocimiento, también favorece la retención, ya que activa múltiples áreas cerebrales involucradas en el procesamiento de la información (Portellano, 2005).

Los docentes pueden utilizar estas estrategias para mejorar la retención de los estudiantes, adaptando las lecciones a sus ritmos de aprendizaje y utilizando tecnologías que personalicen la enseñanza. La neuroeducación sugiere que los enfoques pedagógicos que activan múltiples redes cerebrales, como el aprendizaje colaborativo o el uso de tecnologías digitales, son especialmente efectivos en este sentido (Schaefer & Meager, 2020).

Percepción docente sobre el rol de las emociones en los procesos de aprendizaje

Rol de la motivación en el rendimiento académico

La motivación juega un papel crucial en el aprendizaje, ya que influye directamente en la capacidad de los estudiantes para involucrarse en el proceso educativo y mantener su rendimiento académico. La neurociencia ha demostrado que los mecanismos cerebrales involucrados en la motivación están estrechamente relacionados con el sistema de recompensa, que incluye áreas como el núcleo accumbens y la corteza prefrontal (Schaefer et al., 2020). Estos sistemas cerebrales se activan cuando los estudiantes experimentan recompensas o logros, lo que refuerza el aprendizaje y motiva a los estudiantes a seguir participando activamente en las tareas académicas.

Desde la perspectiva docente, es esencial crear un entorno en el que los estudiantes se sientan motivados a aprender. Según estudios de Schaefer et al. (2020) y Stanford Medicine Health Care (2023), las estrategias pedagógicas que incluyen la retroalimentación positiva, el establecimiento de metas claras y alcanzables, y la participación en actividades que les resulten relevantes, son altamente efectivas para incrementar la motivación de los estudiantes. Además, la motivación intrínseca, aquella que proviene del interés y la curiosidad por aprender, se ha asociado con un mayor rendimiento académico y una mejor integración de los conocimientos (Portellano, 2005).

Influencia del bienestar emocional en la capacidad de aprender

El bienestar emocional tiene una influencia significativa en la capacidad de los estudiantes para aprender. La neurociencia ha demostrado que las emociones afectan directamente a las funciones cognitivas, como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas. El estrés, la ansiedad y otras emociones negativas pueden interferir con estos procesos y reducir la capacidad de los estudiantes para concentrarse y retener información (Rains, 2004; Schaefer & Meager, 2020). En este sentido, un entorno educativo que fomente el bienestar emocional es esencial para optimizar los resultados académicos.

Los docentes deben ser conscientes de cómo el bienestar emocional de los estudiantes puede influir en su rendimiento. La creación de un ambiente positivo, donde los estudiantes se sientan seguros y apoyados, puede mejorar significativamente su capacidad para aprender. El manejo adecuado del estrés y la ansiedad en el aula, mediante técnicas de regulación emocional y la promoción de la autorregulación, puede favorecer un ambiente de aprendizaje más efectivo (Portellano, 2005). Además, investigaciones recientes sugieren que la integración de actividades que favorezcan el bienestar emocional, como el mindfulness o la reflexión, puede ayudar a los estudiantes a gestionar sus emociones y, por ende, mejorar su rendimiento académico (Schaefer et al., 2020).

Regulación emocional en contextos educativos

La regulación emocional en el aula es un componente esencial del proceso de aprendizaje, ya que permite a los estudiantes manejar sus emociones de manera que no interfieran con su capacidad de aprender. Según Rains (2004) y Schaefer & Meager (2020), el cerebro regula las emociones mediante áreas específicas, como la amígdala y la corteza prefrontal, que trabajan en conjunto para gestionar las respuestas emocionales ante diferentes estímulos. La

regulación emocional es clave para enfrentar desafíos académicos y mantener el enfoque durante las tareas cognitivas.

Los docentes, al ser conscientes de los mecanismos cerebrales involucrados en la regulación emocional, pueden diseñar estrategias que ayuden a los estudiantes a manejar el estrés y las emociones negativas. El uso de técnicas de manejo del estrés y la promoción de la autorregulación en el aula son fundamentales para facilitar un entorno de aprendizaje más productivo. La creación de un aula emocionalmente segura, en la que los estudiantes puedan expresar sus emociones de manera saludable, también favorece su capacidad para aprender de manera más efectiva (Portellano, 2000; Stanford Medicine Health Care, 2023).

Impacto de la tecnología en la neuroeducación desde la experiencia docente

Uso de herramientas digitales para la estimulación cognitiva

En el marco de las transformaciones que atraviesan los sistemas educativos contemporáneos, el uso de herramientas digitales se ha revelado como una de las estrategias más promisorias para favorecer la estimulación de funciones cognitivas superiores. Lejos de constituir simples recursos auxiliares, tales dispositivos digitales —entre los que destacan aplicaciones interactivas, plataformas adaptativas, videojuegos pedagógicos y simuladores neuroeducativos— se configuran como verdaderos mediadores del aprendizaje, en tanto propician entornos multisensoriales que activan con eficacia procesos mentales como la atención sostenida, la memoria operativa y las funciones ejecutivas (Schaefer, Thakur y Meager, 2020; Vakil, 2012).

Cabe señalar, en este mismo orden de ideas, que estas tecnologías permiten una personalización significativa de la experiencia de aprendizaje. A través de sistemas de retroalimentación inmediata, adaptabilidad de contenidos y progresiones individualizadas, los

recursos digitales logran responder a los ritmos y estilos cognitivos diversos de los educandos, circunstancia que redundará en una mayor implicación subjetiva del estudiante con el saber y, por ende, en una mejora sustantiva de los procesos de retención, comprensión y transferencia del conocimiento (Mayer, 2009; Stanford Medicine Health Care, 2023).

Por otra parte, no puede soslayarse la perspectiva docente en este proceso de innovación pedagógica. Numerosos testimonios provenientes de contextos escolares dan cuenta de cómo la incorporación reflexiva de dichas herramientas ha permitido dinamizar las estrategias de enseñanza, promoviendo la activación de redes cerebrales complejas vinculadas al razonamiento lógico, la toma de decisiones y la resolución creativa de problemas (Portellano, 2005; Bennett, 2001). En consecuencia, se advierte un desplazamiento desde modelos expositivos tradicionales hacia prácticas más interactivas y dialógicas, donde el papel del docente se resignifica como diseñador de experiencias cognitivas y acompañante del desarrollo neuroeducativo de sus estudiantes.

Asimismo, conviene destacar que el empleo de tecnologías educativas encuentra su fundamento neurocientífico en la noción de plasticidad cerebral. Tal como sostiene Doidge (2007), el cerebro humano, incluso en edades avanzadas, conserva la capacidad de reorganizar sus conexiones sinápticas en respuesta a estímulos ricos, novedosos y emocionalmente significativos. En virtud de ello, los entornos digitales bien concebidos pueden operar como estímulos (apelando a la neuroplasticidad), que sean capaces de reforzar trayectorias cognitivas saludables y de propiciar aprendizajes duraderos, especialmente cuando estos recursos se articulan con metodologías activas y afectivamente motivadoras (Schunk, Pintrich y Meece, 2014). Sobre lo anterior (en relación a la neuroplasticidad) cabe destacar que para Doidge (2007) los *estímulos* son aquellos inputs sensoriales, cognitivos o emocionales que inducen cambios funcionales y estructurales en las conexiones sinápticas del cerebro, facilitando procesos de aprendizaje, recuperación o reorganización cerebral. Estos estímulos pueden ser ambientales, conductuales o tecnológicos,

siempre que activen la capacidad adaptativa del sistema nervioso (Doidge, 2007).

Aun con tales potencialidades, el aprovechamiento óptimo de las tecnologías requiere, por parte del profesorado, no solo competencia técnica, sino también criterio pedagógico y sensibilidad ética. Integrar lo digital en el aula implica discernir no únicamente qué herramientas son pertinentes, sino también cómo y para qué utilizarlas, resguardando siempre la diversidad cognitiva, emocional y cultural del alumnado (Muñoz, 2008; Cortina, 2001). La neuroeducación, en este sentido, ofrece una brújula conceptual y metodológica para orientar tales decisiones, al poner en el centro la comprensión profunda de los procesos mentales que sustentan el aprender.

Para terminar, si se atiende al panorama latinoamericano —y muy particularmente al caso salvadoreño—, se advierte un horizonte de posibilidades en expansión. Ciertamente, persisten retos en materia de acceso equitativo a tecnologías de calidad y de formación especializada del cuerpo docente; sin embargo, emergen con fuerza iniciativas institucionales, programas de capacitación y experiencias escolares que apuestan por una integración progresiva y contextualizada de lo digital. Tales esfuerzos evidencian una voluntad pedagógica transformadora, donde la tecnología no es concebida como un fin en sí misma, sino como medio privilegiado para enriquecer la experiencia educativa, personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y cimentar, en suma, una escuela más inclusiva, dinámica y cerebralmente informada (Mora, 2017; Ensuncho, 2023).

No obstante, para que dichas iniciativas no permanezcan únicamente en el plano declarativo o en la secuencia lineal de propuestas institucionales, resulta imperativo situar en el centro del diseño y ejecución de políticas tecnopedagógicas al recurso humano fundamental del sistema educativo: las y los docentes. Son ellos, en última instancia, quienes viabilizan —o no— la transformación educativa desde el aula, al traducir creativamente los postulados neuroeducativos en prácticas concretas,

culturalmente significativas y emocionalmente sostenibles (Schunk, Pintrich & Meece, 2014; Fullan, 2007). La inversión en su formación continua, acompañamiento reflexivo y reconocimiento profesional no constituye, por tanto, un añadido instrumental, sino la condición *sine qua non* de toda reforma educativa con pretensión de permanencia y sentido transformador.

Efectos neurológicos del uso prolongado de tecnología en el aprendizaje

Si bien resulta innegable que las herramientas digitales aportan beneficios relevantes a los procesos de enseñanza y aprendizaje, no puede obviarse que su uso prolongado conlleva riesgos neurocognitivos que deben ser atendidos con responsabilidad pedagógica. Diversos estudios han advertido que la exposición excesiva a pantallas puede provocar fatiga mental, disminución de la capacidad atencional y afectación progresiva de la memoria de trabajo, particularmente en estudiantes en etapa de desarrollo (Rains, 2004; Stanford Medicine Health Care, 2023). Estas manifestaciones no son meras anécdotas clínicas, sino signos de una sobreestimulación del sistema nervioso que, lejos de potenciar el aprendizaje, lo inhibe a través de la saturación de estímulos y la pérdida de foco atencional sostenido.

De forma complementaria, investigaciones contemporáneas han sugerido que un uso indiscriminado de dispositivos tecnológicos puede interferir con el desarrollo óptimo de las funciones ejecutivas, es decir, con aquellas capacidades superiores que permiten planificar, inhibir impulsos, monitorear la propia conducta y adaptarse cognitivamente a tareas nuevas o cambiantes (Schaefer, Thakur & Meager, 2020; Portellano, 2000). En tal sentido, se ha observado que la constante alternancia de tareas —característica de los entornos digitales— puede inducir patrones de pensamiento fragmentado y una reducción de la capacidad de autorregulación, especialmente en estudiantes con perfiles de atención lábil o con dificultades para organizar la información de manera jerárquica (Vakil, 2012; Gergen, 1996).

En virtud de lo anterior, se hace necesario que los docentes, en su rol de mediadores del entorno de aprendizaje, desarrollen una conciencia crítica sobre la temporalidad, intensidad y calidad del uso tecnológico en el aula. Más allá de adoptar dispositivos por su novedad, el compromiso ético del educador implica ponderar sus efectos sobre la salud neurocognitiva del alumnado. Ello supone establecer momentos de alternancia entre actividades digitales y analógicas, promover espacios de silencio y concentración profunda, e incluso cultivar prácticas corporales y sensoriales que permitan restaurar la homeostasis atencional del estudiante (Muñoz, 2008; Golden, 1981). En esta línea, Fullan (2007) subraya que la innovación educativa verdaderamente transformadora no se limita a introducir herramientas nuevas, sino que redefine los marcos de interacción y las condiciones afectivas del aprendizaje.

Por consiguiente, una pedagogía inspirada en la neuroeducación debe integrar estrategias de desconexión deliberada que favorezcan el aprendizaje activo, el diálogo reflexivo y el trabajo colaborativo sin pantallas. Tales enfoques no buscan rechazar la tecnología, sino situarla en un equilibrio dinámico con otras formas de mediación que estimulen la imaginación, la memoria afectiva, la introspección y la interacción social cara a cara (Schunk, Pintrich & Meece, 2014; Tomlinson, 2014). De este modo, el aula se convierte en un espacio donde lo digital no suplanta lo humano, sino que lo potencia cuando se articula con inteligencia emocional, criterio profesional y sensibilidad contextual.

Tecnología como facilitadora de la personalización educativa

En el contexto de una educación orientada al respeto de las diferencias cognitivas, culturales y emocionales de los estudiantes, la tecnología se ha erigido como una aliada estratégica para la implementación de enfoques pedagógicos personalizados. Lejos de concebirse como un repertorio uniforme de herramientas, las tecnologías digitales permiten una modulación fina de las actividades de aprendizaje, adecuándolas a los ritmos, estilos y capacidades particulares de cada alumno. Plataformas

inteligentes, programas de aprendizaje adaptativo y aplicaciones de seguimiento continuo facilitan que los estudiantes reciban contenidos ajustados no solo a su nivel de desempeño, sino también a sus necesidades neurocognitivas específicas (Portellano, 2005; Schaefer, Thakur & Meager, 2020).

En efecto, esta capacidad de adaptación individualizada constituye una de las contribuciones más relevantes de la tecnología a la práctica educativa contemporánea, en tanto permite superar la lógica del “tamaño único” que ha dominado históricamente el aula tradicional. Así, se abren posibilidades reales para avanzar hacia modelos educativos más inclusivos, sensibles a la heterogeneidad de perfiles presentes en las aulas salvadoreñas y latinoamericanas, donde convergen estudiantes con trayectorias escolares disímiles, condiciones socioeconómicas desiguales y desarrollos neuropsicológicos diferenciados (Mora, 2017; Ensuncho, 2023).

Desde la experiencia docente, la personalización tecnológica no solo se traduce en una mejora sustancial de la motivación estudiantil —al sentirse reconocido en su singularidad—, sino también en una mayor eficacia de los procesos de aprendizaje. Como han señalado Schunk, Pintrich y Meece (2014), el involucramiento del estudiante con la tarea depende en gran medida de su percepción de competencia y autonomía, ambas favorecidas por entornos que ajustan las demandas cognitivas a su nivel de desarrollo. En este sentido, la tecnología contribuye a democratizar el acceso al conocimiento, no mediante una estandarización reductiva, sino a través de una diferenciación calibrada que reconoce las múltiples formas de aprender.

A ello se suma el potencial diagnóstico que ofrecen los entornos digitales, ya que permiten a los docentes monitorear el progreso de cada estudiante en tiempo real, identificando con precisión las zonas de desarrollo próximo y anticipando posibles obstáculos en el itinerario de aprendizaje (Schaefer & Meager, 2020; Loring et al., 2018). Esta posibilidad de retroalimentación inmediata y objetiva se vuelve particularmente valiosa en contextos donde los recursos

humanos son limitados, pero la carga pedagógica es alta, como ocurre en muchas instituciones públicas del país.

Ahora bien, conviene subrayar que dicha personalización no puede ni debe ser interpretada como una automatización del vínculo pedagógico. Por el contrario, su efectividad depende en gran medida de la mediación docente, entendida como la capacidad de leer contextos, interpretar datos y tomar decisiones ajustadas a las particularidades situadas del grupo escolar. Es decir, aunque las herramientas tecnológicas ofrecen sugerencias pedagógicas automatizadas, es el juicio profesional del educador el que confiere sentido, dirección y pertinencia a esas recomendaciones (Fullan, 2007; Tomlinson & Strickland, 2005).

Por tanto, una educación verdaderamente personalizada no consiste únicamente en la distribución diferenciada de materiales, sino en la construcción de trayectorias de aprendizaje singulares, sostenidas por vínculos pedagógicos significativos y plataformas digitales que actúan como mediadores, no como sustitutos del acto educativo. En esta empresa, el docente no es un operador de tecnología, sino un diseñador reflexivo de experiencias cognitivas, afectivas y culturales, cuya formación en neuroeducación y tecnologías del aprendizaje resulta condición indispensable para la concreción de los principios inclusivos y humanistas que inspiran a la educación contemporánea.

Neuroeducación y docencia

Como se puede apreciar, la neuroeducación se ha convertido en un fenómeno ampliamente discutido dentro de los contextos educativos, reconociéndose su potencial para transformar las prácticas pedagógicas mediante la integración de los avances neurocientíficos. Sin embargo, a pesar de la creciente difusión de esta disciplina emergente, su implementación ha sido parcial debido a diversas razones.

A pesar de ello, existe un esfuerzo continuo desde diferentes fuerzas sociales por fomentar su conocimiento y aplicación en diversos contextos, lo que genera oportunidades para mejorar los métodos educativos y adaptarlos a las necesidades cognitivas de los estudiantes (Ensuncho, 2023). En este sentido, la presente investigación se propone explorar las percepciones de los docentes que trabajan en el sistema educativo público de El Salvador sobre la implementación de la neuroeducación. La cuestión central que guio este estudio fue conocer *cuáles son las percepciones sobre la implementación de la neuroeducación de los docentes que trabajan en contextos educativos públicos en El Salvador.*

Si bien el estudio de Ensuncho (2023) se fundamenta en la premisa de que la neuroeducación, como disciplina emergente, tiene un gran potencial para transformar las prácticas pedagógicas en el aula. Integrando conocimientos de la neurociencia, la psicología y la educación, la neuroeducación promueve una comprensión más profunda de los procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje, lo que puede mejorar significativamente la efectividad de la enseñanza (Sousa, 2016).

Una de las ideas clave que se derivan de este enfoque es la necesidad de que los docentes sean formados en neuroeducación para que puedan reconocer y aplicar estrategias pedagógicas que se alineen con el funcionamiento del cerebro. En muchos casos, los docentes carecen del conocimiento necesario sobre cómo los procesos neurológicos influyen en el aprendizaje, lo que lleva a la adopción de enfoques pedagógicos que no consideran adecuadamente las necesidades y el bienestar de los estudiantes. Tal falta de comprensión no solo limita la efectividad de la enseñanza, sino que también puede tener consecuencias negativas para el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes (Ensuncho, 2023, p. 16). Como argumenta Goleman (2011) y ya se menciona antes, las prácticas educativas mal fundamentadas pueden resultar perjudiciales si no se ajustan a las capacidades y necesidades neurocognitivas de los estudiantes.

En función de lo anterior, es posible argumentar que la implementación de enfoques basados en la neuroeducación puede contribuir a la equidad en la educación. Al proporcionar a todos los estudiantes las herramientas necesarias para alcanzar su máximo potencial, independientemente de sus antecedentes, se puede nivelar el campo de juego educativo (Tomlinson, 2014). Esto es especialmente relevante en contextos educativos diversos, como el de El Salvador, donde los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes varían significativamente (Tomlinson & Strickland, 2005).

Comprender la perspectiva docente es esencial para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, dado que los docentes son los principales agentes de cambio en el aula. Según Ensuncho (2023), la percepción de los educadores sobre la neuroeducación influye directamente en la implementación de nuevas estrategias pedagógicas, lo que puede transformar la práctica educativa y mejorar el rendimiento de los estudiantes. Las creencias y la formación de los docentes sobre cómo aprenden los estudiantes son fundamentales para el éxito de cualquier enfoque educativo (Hattie, 2009).

Además, la perspectiva docente permite identificar las barreras y desafíos que enfrentan los educadores en su práctica diaria. Al comprender sus experiencias y opiniones, es posible diseñar programas de formación más efectivos que aborden sus necesidades específicas y les proporcionen herramientas prácticas para aplicar en el aula (Darling-Hammond, 2006). Esto es particularmente relevante en el contexto de la neuroeducación, donde la integración de conocimientos científicos en la práctica educativa requiere un cambio de mentalidad y una disposición a adoptar nuevas metodologías (Mora, 2017).

Por otro lado, la comprensión de la perspectiva docente también contribuye a la creación de un ambiente colaborativo en el que los educadores se sientan apoyados y motivados para innovar en sus prácticas. La colaboración entre docentes y la reflexión sobre su

práctica pueden llevar a un aprendizaje profesional continuo, lo que a su vez beneficia a los estudiantes (Vescio, Ross & Adams, 2008). En este sentido, la voz de los docentes es esencial para el desarrollo de políticas educativas que realmente respondan a las necesidades del aula (Fullan, 2007).

Metodología

El propósito principal de esta investigación fue analizar las percepciones de los docentes que laboran en los contextos educativos públicos de El Salvador en relación con la implementación de la neuroeducación. A través de este objetivo, se buscó identificar, a partir de las experiencias y opiniones de los educadores, los patrones emergentes, los desafíos a los que se enfrentaron y las oportunidades que surgieron desde sus prácticas pedagógicas. Esto permitió comprender mejor cómo estos elementos incidieron en la aplicación de estrategias pedagógicas basadas en los principios neuroeducativos.

En segundo lugar, se intentó profundizar en las estrategias actuales y los esfuerzos sociales relacionados con la neuroeducación en El Salvador, con el fin de evaluar el impacto de dichos esfuerzos en el conocimiento y la difusión de este enfoque dentro de los entornos educativos. El objetivo era explorar cómo las iniciativas llevadas a cabo, tanto por el gobierno como por organizaciones no gubernamentales, contribuyeron a la formación docente en neuroeducación y al desarrollo de prácticas pedagógicas alineadas con los avances neurocientíficos.

Finalmente, se buscó comprender de qué manera las perspectivas de los docentes sobre la neuroeducación influyeron en su implementación efectiva en los contextos educativos públicos. Se buscó identificar cómo las creencias, experiencias y la formación previa de los educadores sobre neuroeducación afectaron su capacidad para integrar estos principios en el aula, adaptando sus métodos pedagógicos de acuerdo con las necesidades neurocognitivas de los estudiantes. Para lograr lo anterior

esta investigación fue desarrollada en el marco de la teoría fundamentada.

Vinculación con la Teoría Fundamentada

La metodología empleada en este estudio se basó en la teoría fundamentada, una aproximación inductiva que permitió explorar y generar teorías emergentes a partir de los datos cualitativos. Este enfoque permitió que las percepciones de los docentes y sus experiencias informaran la construcción teórica de este campo, facilitando la comprensión profunda de las dinámicas dentro del sistema educativo salvadoreño. A través del análisis detallado de las entrevistas y las observaciones en el aula, se logró identificar cómo los docentes interpretaron y aplicaron los principios neurocognitivos y cómo estas interpretaciones se tradujeron en cambios prácticos en sus métodos de enseñanza.

De esta manera, al integrar los principios de la teoría fundamentada en el análisis de los datos, se desarrolló una comprensión más precisa de los factores que configuraron las prácticas pedagógicas en los contextos educativos salvadoreños. Esto no solo enriqueció el campo de la neuroeducación, sino que también proporcionó las bases necesarias para formular propuestas concretas que contribuyeran a mejorar la implementación de este enfoque en la educación pública de El Salvador.

Estrategia metodológica

En consecuencia, la presente investigación se fundamentó en tres premisas clave. Primero, se asumió que la realidad o la verdad es un proceso en constante evolución. Las personas no solo responden a los eventos, sino que también participan activamente en la creación de respuestas y acciones en sus experiencias (Bryant & Charmaz, 2007). Segundo, se reconoció que los individuos alcanzan un sentido de sí mismos a través del diálogo interno y la interacción con los demás, lo cual resalta el papel central de las representaciones sociales construidas a través de las interacciones cotidianas y el

intercambio con otros individuos (Gilligan, 1982). En tercer lugar, se comprendió que las experiencias e interacciones modelan la forma en que la realidad es percibida y explicada, lo que hizo necesario adoptar una perspectiva investigativa que reconozca estas premisas (Flick, 1995; Murray, 2002).

Con base en estas ideas, se optó por utilizar la *teoría fundamentada* como el enfoque metodológico para analizar los relatos de los docentes y sus experiencias con la implementación de la neuroeducación. Esta elección estuvo alineada con la visión de que el conocimiento es socialmente construido, como lo proponen Glaser y Strauss (1967), lo cual permitió interpretar las experiencias de los participantes a partir de sus interacciones y las significaciones que les asignan. Además, la teoría fundamentada es particularmente adecuada para situaciones donde poco se sabe acerca del fenómeno, como en el caso de la neuroeducación en el contexto educativo de El Salvador.

Para el análisis de los datos, el estudio siguió un proceso sistemático de codificación que incluyó tres fases: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva (Strauss & Corbin, 1998; Corbin & Strauss, 2015). La codificación abierta permitió identificar las categorías iniciales a partir de los datos, mientras que la codificación axial organizó esas categorías en conexiones significativas. Finalmente, la codificación selectiva se utilizó para integrar las categorías en una narrativa coherente, dando lugar a las teorías emergentes sobre las percepciones docentes respecto a la neuroeducación.

En términos de los participantes, el estudio seleccionó a docentes con al menos un año de experiencia en el campo educativo y con conocimientos previos sobre neuroeducación. Esta selección fue fundamental para asegurar que los participantes pudieran aportar insights significativos sobre la implementación de esta disciplina en sus aulas. La muestra final estuvo conformada por un total de veintidós docentes, distribuidos en diferentes niveles educativos del sistema público: educación básica (once docentes), educación

media (siete docentes) y aulas integradas (cuatro docentes). Esta distribución permitió captar percepciones situadas en momentos distintos del proceso escolar, enriqueciendo así la densidad analítica del estudio. Asimismo, los participantes provenían de catorce centros escolares rurales y ocho urbanos, lo que aportó diversidad institucional y permitió examinar cómo las condiciones estructurales inciden en la apropiación, resignificación o limitación de las prácticas neuroeducativas.

La recolección de datos se basó en entrevistas semiestructuradas que facilitaron la exploración de las percepciones de los docentes sobre la neuroeducación. Estos datos fueron analizados a través de las tres fases de codificación mencionadas. En la primera fase, se identificaron conceptos y categorías que surgieron de las transcripciones, como la importancia de la plasticidad cerebral y su relación con los enfoques pedagógicos. Posteriormente, en la codificación axial, se buscó establecer las conexiones entre estas categorías, como la relación entre la formación docente y la capacidad de implementar prácticas basadas en neurociencia. Finalmente, durante la codificación selectiva, las categorías se integraron en una narrativa coherente que explicaba las percepciones y experiencias de los docentes sobre la neuroeducación en sus contextos educativos.

Tabla.

Proceso de codificación según Teoría Fundamentada.

Fase	Propósito	Acciones clave	Resultado
Codificación abierta	Identificar conceptos iniciales directamente desde los datos.	Fragmentar entrevistas, nombrar ideas, comparar incidentes, generar códigos preliminares.	Conjunto amplio de conceptos y primeras categorías.

Codificación axial	Organizar y relacionar las categorías entre sí.	Analizar condiciones, contexto, acciones/ interacciones y consecuencias; agrupar subcategorías.	Estructura categorial robusta (códigos axiales).
Codificación selectiva	Integrar todas las categorías en una narrativa teórica coherente.	Identificar categoría central, conectar códigos axiales, depurar relaciones y articular teoría.	Teoría emergente / cartografías finales.

Fuente: elaboración propia.

La codificación axial resultó ser un proceso crucial, ya que permitió organizar los datos en categorías más amplias que conectaron subcategorías y relaciones conceptuales. En el caso de la neuroeducación, surgieron cuatro códigos axiales principales que reflejaron aspectos clave del análisis:

1. Conexión entre Neurociencia y Prácticas Educativas desde la Perspectiva Docente. En este código axial se analizó cómo los descubrimientos en neurociencia se traducen en prácticas pedagógicas concretas, especialmente a través de la transferencia del conocimiento neurocientífico al aula, la aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular y la necesidad de una capacitación docente en neurociencia.
2. Percepción Docente Acerca del Desarrollo Cognitivo y Estrategias de Aprendizaje. Este código abordó cómo las funciones ejecutivas, la memoria y la atención influyen en las estrategias de aprendizaje de los docentes, y cómo estos aspectos cognitivos son considerados en la creación de experiencias de aprendizaje.
3. Percepción Docente sobre el Rol de las Emociones en los Procesos de Aprendizaje. El código axial relacionado con las emociones exploró el vínculo entre la motivación, el bienestar emocional y la regulación emocional en los procesos de

aprendizaje, y cómo los docentes gestionan estos factores para mejorar los resultados académicos.

4. Impacto de la Tecnología en la Neuroeducación desde la Experiencia Docente. En este código, se exploró el uso de herramientas digitales en el aula para estimular la cognición, los efectos neurológicos del uso prolongado de la tecnología, y cómo la tecnología facilita la personalización del aprendizaje.

Finalmente, el estudio también se apoyó en la teoría fundamentada para proporcionar rigor a la investigación cualitativa. La técnica de codificación permitió no solo describir, sino también explicar las dinámicas emergentes dentro de los contextos educativos y las interacciones sociales entre los docentes. A medida que los datos fueron organizados y analizados, se desarrollaron hipótesis y teorías que ayudaron a comprender cómo los docentes perciben la neuroeducación y cuáles son los factores que facilitan o dificultan su implementación.

Síntesis del análisis categórico y codificación axial en el estudio sobre neuroeducación.

Elemento del análisis	Descripción integrada y fundamentada
Enfoque general de análisis	El análisis se basó en un enfoque categórico y emergente alineado con la teoría fundamentada (Charmaz, 2006; Corbin & Strauss, 2015), permitiendo identificar patrones, significados y relaciones conceptuales en las narrativas docentes.
Objetivo del análisis categórico	Identificar temas recurrentes vinculados con percepciones y prácticas de neuroeducación. Emergió como categoría central la <i>conexión entre neurociencias y prácticas educativas</i> , eje interpretativo que articuló las demás categorías.

Clasificación de los relatos (Gergen, 1996)

Las respuestas se agruparon en tres trayectorias narrativas: 1) Estables, cuando los docentes describían experiencias consistentes y sostenidas; 2) Progresivas, cuando los relatos mostraban avances o transformaciones positivas en la incorporación de la neuroeducación; 3) Regresivas, cuando se evidenciaban retrocesos, limitaciones o tensiones institucionales que obstaculizaban la implementación.

Enfoque narrativo adicional (Lieblich, Tuval-Mashiach & Zilber, 1998)

Se analizaron ejes temáticos, dinámicas narrativas, reflexiones y evaluaciones surgidas en los relatos, lo cual permitió comprender cómo los docentes interpretaron su práctica pedagógica, el contexto político actual y los desafíos de implementar neuroeducación en escuelas públicas.

Propósito de la codificación axial

Organizar los datos en categorías amplias conectadas por relaciones conceptuales (condiciones, acciones/interacciones y consecuencias), facilitando una comprensión estructural del fenómeno.

Código axial 1: Conexión entre neurociencia y prácticas educativas

Analiza cómo los docentes traducen los hallazgos neurocientíficos en prácticas pedagógicas: transferencia al aula, diseño curricular con principios neurocognitivos y necesidad de formación docente en neurociencia.

Código axial 2: Desarrollo cognitivo y estrategias de aprendizaje

Explora cómo funciones ejecutivas, memoria y atención inciden en las decisiones pedagógicas y en la creación de experiencias de aprendizaje.

Código axial 3: Rol de las emociones en el aprendizaje

Examina el vínculo entre motivación, bienestar emocional, regulación emocional y rendimiento académico; además, cómo los docentes gestionan estos factores en el aula.

Código axial 4: Impacto de la tecnología en la neuroeducación

Describe el uso de herramientas digitales para estimular procesos cognitivos, los efectos neurológicos de su uso prolongado y la potencialidad tecnológica para personalizar el aprendizaje.

Fuente: elaboración propia.

Este enfoque metodológico fue especialmente relevante dado que, como indica Strauss y Corbin (1994), la teoría fundamentada permite explorar los sistemas transaccionales y las condiciones que influyen en las prácticas sociales, como lo es la implementación de la neuroeducación en los contextos educativos de El Salvador.

Enfoques, Herramientas y Estrategias para la Recolección de Datos

Para esta investigación sobre la implementación de la neuroeducación en los contextos educativos públicos de El Salvador, se utilizó una metodología basada en la teoría fundamentada, que es coherente con la visión de que el conocimiento es socialmente construido a través de la interacción y las experiencias de los participantes (Glaser & Strauss, 1967; Charmaz, 2006). A lo largo del proceso de recolección de datos, se emplearon varias técnicas cualitativas para captar las percepciones, experiencias y significados que los docentes asignaban a la neuroeducación.

La técnica de recolección fueron las entrevistas semiestructuradas, las cuales, siguiendo el enfoque de Ruíz Olabuénaga (2012), quien define este tipo de entrevistas como una técnica cualitativa que combina una guía de preguntas previamente estructurada con la flexibilidad para profundizar en las respuestas de los entrevistados. Las entrevistas se centraron en explorar en profundidad las percepciones de los docentes sobre la neuroeducación, los desafíos que enfrentaban al implementarla y las estrategias que utilizaban para aplicar los principios neurocognitivos en su práctica educativa. La entrevista semiestructurada permitió adaptar las preguntas según las respuestas de los participantes, lo que brindó la posibilidad de explorar nuevos temas que emergían durante la conversación (Ruíz Olabuénaga, 2012).

Análisis

El análisis de los datos recolectados se basó en un enfoque categórico y emergente, alineado con la teoría fundamentada

(Charmaz, 2006; Corbin & Strauss, 2015). A través del análisis categórico, se buscó identificar los temas recurrentes en las narrativas de los docentes, centrados en sus percepciones y prácticas sobre la neuroeducación. La categoría central que emergió en este análisis fue la conexión entre neurociencia y prácticas educativas desde la perspectiva docente, que abordó cómo los docentes aplicaban el conocimiento neurocientífico en su enseñanza diaria.

Siguiendo el enfoque propuesto por Gergen (1996), las respuestas de quienes participaron fueron clasificadas en tres categorías principales: *estables, progresivas y regresivas*, basadas en la trayectoria de los relatos de los docentes sobre sus experiencias con la neuroeducación. Estos relatos reflejaron cómo las experiencias de los docentes, tanto dentro como fuera del aula, se desarrollaban y cambiaban con el tiempo, lo que permitió un análisis de las transformaciones en sus enfoques pedagógicos.

El análisis también se enriqueció con los principios metodológicos de Lieblich, Tuval y Zilver (1998), que guiaron la interpretación de las respuestas obtenidos a través de la identificación de ejes temáticos y la dinámica de los relatos, como las reflexiones y evaluaciones de los docentes sobre sus prácticas pedagógicas, sus experiencias en el contexto político actual, entre otras. Este enfoque permitió captar la estructura subyacente en las respuestas y comprender cómo los docentes interpretaron y reaccionaron ante los desafíos de conocer e implementar la neuroeducación en un sistema educativo público en los contextos de aprendizaje.

Criterios de Validación

Para garantizar la validez de los resultados obtenidos, se aplicaron varios criterios metodológicos que son esenciales en el análisis cualitativo. Entre los criterios utilizados se incluyen la coherencia, la utilidad pragmática y la fiabilidad del procedimiento, tal como lo proponen Kohler (1993). Estos criterios evaluaron si las interpretaciones del investigador eran convincentes, si las narrativas se alineaban con el marco teórico propuesto y si los

hallazgos podían contribuir a nuevos conocimientos y prácticas en el campo de la neuroeducación. Además, se empleó la triangulación de datos, que implicó comparar las respuestas de los docentes con otras fuentes de información, como publicaciones científicas y recursos sobre neuroeducación, para enriquecer la interpretación y asegurar la validez de los resultados (Neuman, 2006; Flick, 2004).

Inmersión al Trabajo de Campo

El contacto con los participantes se estableció inicialmente a través de informantes clave en las escuelas y centros educativos de El Salvador; dichos centros tenían como requisito que fuesen públicos y contaran con educación básica. Se presentó el proyecto ante los informantes clave y se explicó claramente el objetivo de la investigación, luego ellos contactaron con docentes que estuviesen laborando y cumplieran con los requisitos de impartir clase en educación básica y tener al menos un año de ser docentes en el centro educativo público. El trabajo de campo se llevó a cabo en estos contextos, y se buscó una muestra de docentes tanto en áreas urbanas como rurales.

A través de las entrevistas y la observación participativa, se buscó obtener una comprensión profunda de cómo los docentes aplicaban los principios neuroeducativos en su práctica cotidiana, incluso si dicha práctica no necesariamente se desarrollaba bajo el nombre de neuroeducación. De ese modo, los participantes fueron seleccionados de manera intencional, considerando su experiencia en el ámbito educativo público.

El proceso de recolección de datos y análisis fue diseñado para seguir el principio de saturación teórica, es decir, se continuó con la recolección de datos hasta que no emergieron nuevos hallazgos relevantes para los objetivos del estudio. Esto permitió garantizar que la investigación fuera lo suficientemente robusta para ofrecer una comprensión amplia y profunda sobre las percepciones y prácticas de los docentes con respecto a la neuroeducación en el contexto educativo público de El Salvador.

Consideraciones éticas

Siguiendo los lineamientos éticos de la investigación con sujetos humanos, se priorizó la transparencia y la profesionalidad en todo el proceso de recolección de datos. Los principios de la ética intercultural también fueron fundamentales en el enfoque de la investigación, ya que se buscó comprender y respetar los diversos contextos educativos y sociales de los docentes, sin imponer visiones externas o interpretaciones unilaterales. En este sentido, se adoptó una postura crítica y reflexiva sobre los métodos utilizados, evaluando constantemente su adecuación y la posibilidad de que los métodos aplicados pudieran haber influido de manera inadvertida en los datos obtenidos.

Se reconoció que el contexto político y social afectó las narrativas de los participantes, por lo que se procuró una interpretación cuidadosa y matizada de las respuestas, entendiendo que las experiencias de los docentes estaban profundamente condicionadas por las circunstancias en las que se encontraban inmersos. En ningún momento se buscó promover una única visión sobre la neuroeducación, sino más bien documentar las distintas perspectivas de los docentes y las barreras que enfrentan en un contexto de inseguridad y restricciones políticas.

La ética del estudio también implicó un compromiso con la justicia social y la equidad, en línea con las propuestas de autores como Gergen (1996) y Cortina (2001), quienes subrayan la importancia de que los investigadores reconozcan los contextos sociales y políticos que afectan a sus sujetos de estudio. En este caso, se dio especial atención al contexto de los docentes en El Salvador, entendiendo que su percepción de la neuroeducación estaba influenciada no solo por factores pedagógicos, sino también por las realidades políticas y sociales que experimentaban en el momento de la investigación.

Durante el desarrollo de la investigación sobre la neuroeducación en El Salvador, se consideraron los aspectos y lineamientos éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (Asociación

Médica Mundial, AMM) para la protección y regulación ética de la investigación con sujetos humanos (Arribas et al., 2012). Estos principios fueron fundamentales para garantizar la integridad del proceso de recolección de datos, la protección de los participantes y la validez científica de los resultados obtenidos.

El conocimiento generado a partir de esta investigación tuvo una finalidad académica, con el propósito de contribuir a la mejora del bienestar y la calidad educativa de los docentes, promoviendo el uso de la neuroeducación como herramienta para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se priorizó siempre el interés de los participantes y la sociedad por encima de cualquier interés social, académico o científico. La relación entre los docentes participantes y el investigador fue llevada a cabo de manera profesional, enfatizando la confidencialidad, el respeto mutuo y la colaboración, elementos fundamentales en el campo de la neuroeducación.

Como parte de las consideraciones éticas, se construyó un consentimiento informado escrito, que fue entregado a todos los participantes al inicio del proceso de investigación. Este documento detallaba la naturaleza del estudio y los derechos que los docentes participantes tenían, tales como el derecho a abandonar su participación en cualquier momento y a exigir que ningún dato recolectado fuera divulgado sin su consentimiento previo (Arribas et al., 2012).

Los lineamientos éticos adoptados en la investigación fueron desarrollados conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Comité de Evaluación Ética de la Investigación (CEI), y se basaron en las pautas establecidas por la Declaración de Helsinki (Mazzanti, 2011).

De acuerdo con González (2002), los siguientes principios éticos guiaron la investigación: i) valor social o científico: La investigación contribuye a mejorar el campo de la neuroeducación, proporcionando datos relevantes para mejorar las prácticas pedagógicas; ii) validez científica: La investigación fue diseñada

con una rigurosidad metodológica que asegura la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos; iii) selección equitativa de los sujetos: Se garantizó que todos los docentes seleccionados para participar en la investigación fueran representativos de la población objetivo y no se les excluyera por factores discriminatorios; iv) proporción favorable del riesgo-beneficio: Se evaluaron los posibles riesgos de participación y se aseguró que los beneficios del estudio fueran significativos, tanto para los participantes como para la comunidad educativa; v) condiciones de diálogo auténtico: Se promovió un ambiente de comunicación abierta, donde los docentes pudieran expresar sus opiniones y percepciones sin temor a represalias o influencias externas; vi) evaluación independiente: El proceso de investigación fue supervisado por comités éticos para garantizar que se cumpliera con todas las normativas éticas necesarias; vii) consentimiento informado: Todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de su participación en la investigación, que explicaba claramente el propósito, los procedimientos, los riesgos y los beneficios de la investigación (Arribas et al., 2012).

Resultados

Las entrevistas realizadas a los docentes que participaron en la investigación proporcionaron una visión rica y diversa sobre cómo la neurociencia se conecta con las prácticas educativas dentro de sus respectivos contextos. Los resultados se organizaron en torno a la cartografía “Conexión entre Neurociencia y Prácticas Educativas”, la cual se desglosa en tres subcartografías principales: i) Transferencia del conocimiento neurocientífico al aula; ii) Aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular; y, iii) Capacitación docente en neurociencia. A continuación, se presentan las experiencias y perspectivas de los participantes que dan cuenta de la compleja interacción entre la teoría neurocientífica y su aplicación práctica en las aulas de El Salvador.

En ese sentido, el testimonio de los docentes revela tanto las oportunidades como las barreras para la implementación de los

principios neurocientíficos en la educación en El Salvador. Mientras algunos docentes, como D1 y D2, están comenzando a aplicar estos principios de manera intuitiva y experimental, otros, como D3 y D4, enfrentan desafíos significativos debido a la falta de recursos y formación adecuada. Las barreras estructurales, como la falta de capacitación especializada en neurociencia, junto con las condiciones materiales de las escuelas, limitan la capacidad de los docentes para integrar plenamente los avances neurocientíficos en sus prácticas pedagógicas.

Las entrevistas subrayan también la necesidad de un enfoque más accesible y adaptado a las realidades del sistema educativo salvadoreño. La neuroeducación tiene el potencial de transformar las prácticas pedagógicas, pero solo si se superan las limitaciones actuales en términos de formación docente y recursos. Para ello, se hace imprescindible un enfoque institucional que apoye a los educadores con herramientas y conocimientos que les permitan comprender y aplicar los principios neurocientíficos de manera efectiva en sus aulas. La falta de recursos y la necesidad de adaptación a contextos específicos son, por lo tanto, aspectos clave para entender cómo la neurociencia puede realmente tener un impacto positivo en la educación en El Salvador.

Transferencia del Conocimiento Neurocientífico al Aula

La transferencia del conocimiento neurocientífico a las prácticas pedagógicas es uno de los aspectos clave que emergió durante las entrevistas. Participantes como 'D3' y 'D4' reflejan cómo los descubrimientos neurocientíficos, aunque interesantes, a menudo se perciben como distantes y poco aplicables sin una apropiada formación.

D4, un docente de secundaria con más de diez años de experiencia, compartió que, si bien ha oído hablar de los avances en neurociencia, 'realmente no sé cómo aplicar lo que los científicos dicen en el aula. Todo suena muy técnico, pero como maestro me siento perdido sin las herramientas adecuadas'. Esta perspectiva resalta la desconexión que aún existe entre la investigación

científica, el contexto/coyuntura, y la formación docente, lo que limita la aplicación de principios neurocientíficos en el aula.

En contraste, 'D1', una docente en el área de primaria, expresó: 'Lo que más me ha llamado la atención es la idea de la neuroplasticidad. Cuando entendí que el cerebro puede cambiar, comencé a pensar de otra manera sobre los estudiantes que tienen dificultades. Ahora trato de ser más paciente y cambiar mis métodos cuando veo que algo no está funcionando'. Para D1, la comprensión de la neuroplasticidad ha transformado su enfoque educativo, aunque también reconoció que los cambios no son fáciles ni inmediatos; sobre lo anterior, 'Es un proceso lento', concluyó, indicando que su experiencia práctica sigue siendo un campo de experimentación constante.

Por su parte, 'D6', quien trabaja en una escuela rural, compartió que las ideas sobre la plasticidad cerebral y el aprendizaje activo están siendo incorporadas en sus clases de forma intuitiva, pero que la falta de recursos y apoyo institucional dificulta la integración completa de estos conceptos. 'Sabemos que la mente de los niños es flexible, pero no siempre sabemos cómo ayudarles a aprovechar eso. Algunas veces, la teoría parece estar muy alejada de lo que realmente podemos hacer', comentó. Esta narrativa pone de manifiesto las barreras estructurales y materiales que enfrentan muchos docentes al intentar incorporar principios neurocientíficos en sus aulas.

Aplicación de Principios Neurocognitivos en el Diseño Curricular

La aplicación de principios neurocognitivos en el diseño curricular surgió como una segunda área de reflexión importante. La visión de 'D2', docente de un centro educativo urbano, destacó la importancia de personalizar el aprendizaje según las necesidades cognitivas de los estudiantes. Al respecto ella expresó 'Me esfuerzo por ajustar las lecciones a las diferentes formas de aprender. No todos los niños aprenden de la misma manera, y he aprendido que la neurociencia puede ayudarme a entender cómo diseñar actividades que lleguen

a todos'. Para D2, el principio neurocognitivo de que el cerebro responde mejor cuando se activa de manera multisensorial se traduce en prácticas como el uso de materiales visuales y táctiles que complementan las explicaciones verbales.

Sin embargo, 'D4', que enseña en una escuela con pocos recursos, expresó que, a pesar de conocer algunos de estos principios, 'no siempre tengo los recursos para implementarlos de manera efectiva'. A menudo, ella se encuentra utilizando lo que tiene a mano, como materiales impresos, pero su interés por incorporar más tecnología y métodos basados en neurociencia se ve frenado por la falta de acceso a herramientas adecuadas; algo que ella misma reconoce como el resultado de décadas de falta de inversión en su escuela. En complemento a lo anterior 'D4' expresó 'Sé que, si pudiéramos usar más tecnología, los estudiantes aprenderían mejor, pero aún estamos muy limitados', comentó con cierta frustración.

El contraste entre las experiencias de los docentes muestra una división entre los que intentan adaptar sus métodos a los principios neurocognitivos y los que se sienten limitados por las condiciones externas. El estudio de la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, por ejemplo, se traduce en esfuerzos por crear actividades que desarrollen la concentración y la capacidad de los estudiantes para organizar la información, pero esta implementación es desigual dependiendo del contexto socioeconómico de cada escuela.

Capacitación Docente en Neurociencia

Una de las barreras más comunes identificadas por los participantes en el estudio fue la falta de formación especializada en neurociencia. 'D7', una profesora con más de 15 años de experiencia en el ámbito educativo, manifestó: 'Me gustaría saber más sobre cómo los procesos cerebrales afectan el aprendizaje, pero hasta ahora no he tenido formación sobre eso'. Esta falta de formación fue un tema recurrente en las entrevistas. A pesar de su interés en la neuroeducación, los docentes no siempre tienen

acceso a programas de capacitación que les permitan integrar estos conocimientos en su enseñanza diaria.

Por otro lado, 'D8', un docente joven en una escuela técnica, observó que los programas de formación en neuroeducación en El Salvador son limitados, pero se mostró optimista al respecto: 'Aunque no he tenido una capacitación formal, he tratado de investigar por mi cuenta y aplicar lo que aprendo de libros y conferencias. Sin embargo, siento que sería mucho más fácil si los programas de formación docente incluyeran estos temas de manera estructurada'. En sus clases, ha intentado incorporar métodos activos de aprendizaje y adaptarlos a las necesidades cognitivas de los estudiantes, pero la falta de una base teórica sólida en neurociencia limita la profundidad de su enfoque.

Percepción sobre el Desarrollo Cognitivo y Estrategias de Aprendizaje

Acerca de la segunda cartografía de la investigación, titulada "Percepción sobre el Desarrollo Cognitivo y Estrategias de Aprendizaje", esta se enfocó en profundizar acerca de las perspectivas de los docentes en relación a cómo perciben el desarrollo cognitivo de sus estudiantes; y también, cómo las estrategias pedagógicas son utilizadas para favorecer este desarrollo. Las entrevistas realizadas a diversos docentes revelaron una rica diversidad de enfoques en cuanto a la relación entre las funciones cognitivas y las prácticas de enseñanza. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en las subcartografías: i) Funciones ejecutivas y su influencia en el aprendizaje; ii) Impacto de la memoria y la atención en la adquisición de conocimientos; y, iii) Estrategias para mejorar la retención de información.

En esta línea, los resultados obtenidos a través de las entrevistas reflejaron tanto las oportunidades, como también las barreras en relación con el desarrollo cognitivo de los estudiantes y las estrategias pedagógicas aplicadas para mejorar este proceso. En general, los docentes reconocen la importancia de las funciones

ejecutivas, la memoria y la atención en el aprendizaje, pero enfrentan retos significativos como la falta de tiempo, la sobrecarga de contenido curricular y la falta de recursos educativos. A pesar de estas dificultades, muchos docentes están haciendo esfuerzos conscientes por adaptar sus métodos y aplicar enfoques que favorezcan el desarrollo cognitivo de sus estudiantes.

La implementación de estrategias como la repetición espaciada, el uso de recursos visuales y la creación de un ambiente de aprendizaje que fomente la atención y la organización de la información demuestra que, a pesar de las limitaciones estructurales, los docentes están encontrando formas innovadoras de incorporar los principios neurocientíficos en sus prácticas diarias. Sin embargo, la necesidad de formación continua en neurociencia y en metodologías de enseñanza adaptadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes es clara. De esta forma, la capacitación docente se presenta como una herramienta fundamental para mejorar la efectividad de estas estrategias y para promover un aprendizaje más profundo y significativo.

Funciones Ejecutivas y su Influencia en el Aprendizaje

Las funciones ejecutivas son fundamentales para el aprendizaje, pues son las encargadas de procesos como la planificación, la toma de decisiones, la regulación emocional y la atención. Estas funciones, esenciales para organizar el pensamiento y guiar el comportamiento, fueron un tema recurrente en las entrevistas. Participantes como 'D9' y 'D10' destacaron la importancia de estas funciones en sus enfoques pedagógicos y cómo los estudiantes que presentan dificultades en estas áreas enfrentan mayores desafíos para el aprendizaje.

'D9', docente de primaria en una zona rural, explicó que al identificar que sus estudiantes tienen problemas para organizar su pensamiento y gestionar su tiempo, intenta introducir actividades que desarrollen estas funciones. 'Cada vez que trabajamos en proyectos, hago que los niños se organicen por equipos, que planifiquen lo que van a hacer antes de ejecutarlo. Siento que eso les

ayuda a concentrarse mejor y a tomar decisiones más acertadas', comentó. En este caso, 'D9' asoció directamente la planificación con el desarrollo de funciones ejecutivas, lo que le permite no solo mejorar el rendimiento académico de los niños, sino también ayudarlos a gestionar mejor sus emociones frente a las dificultades del aprendizaje.

Por otro lado, 'D4', un docente de secundaria, compartió que, aunque está consciente de la importancia de las funciones ejecutivas, encuentra difícil integrarlas de manera sistemática en su práctica diaria debido a la sobrecarga de contenidos curriculares. 'Sé que mis estudiantes necesitan desarrollar más su capacidad de tomar decisiones, pero a veces las demandas del currículo son tan grandes que apenas tengo tiempo para eso. No obstante, trato de incorporar momentos en los que ellos puedan reflexionar sobre lo que hacen, sobre las decisiones que toman en clase', dijo D4.

Su experiencia ilustra cómo, a pesar de reconocer la relevancia de las funciones ejecutivas, muchos docentes enfrentan la dificultad de integrar estas habilidades dentro de un sistema educativo enfocado en la transmisión de contenidos. Este tipo de tensión no es menor, pues refleja una disyuntiva estructural entre el ideal pedagógico de formar estudiantes autónomos, críticos y autorregulados, y las exigencias institucionales de cumplir con planes de estudio extensos, evaluaciones estandarizadas y metas administrativas.

En ese contexto, la promoción deliberada de habilidades como la toma de decisiones, la planificación o el control inhibitorio queda relegada a espacios residuales o a la iniciativa individual del docente. Sin embargo, lo que revela el testimonio de D4 es también un gesto de resistencia pedagógica: incluso en condiciones adversas, hay un esfuerzo por abrir intersticios donde los estudiantes puedan pensar sobre su propio pensamiento, evaluar sus elecciones y ejercer cierta agencia sobre su proceso de aprendizaje. Dichos gestos, aunque discretos, son claves para la construcción de una educación neurocognitivamente informada y humanamente significativa.

Impacto de la Memoria y la Atención en la Adquisición de Conocimientos

Como se expuso antes, la memoria y la atención son funciones cognitivas esenciales para el aprendizaje. A lo largo de las entrevistas, se evidenció que los docentes reconocen su impacto crucial en la capacidad de los estudiantes para adquirir y retener información. 'D5', una docente en una escuela técnica, explicó que observa una relación directa entre las dificultades de atención de algunos estudiantes y su rendimiento académico: 'He notado que los estudiantes que tienen problemas de atención no solo se distraen con facilidad, sino que también tienen dificultades para recordar lo que han aprendido. Por eso trato de hacer clases más dinámicas, con actividades que capten su atención constantemente', señaló D5. La implementación de estrategias didácticas diseñadas para captar la atención de los estudiantes, como juegos de roles y debates, es una de las formas en que D5 aborda este reto.

El caso de 'D4', docente en un colegio urbano, reflejó un enfoque similar, pero con un matiz diferente. D4 destacó la importancia de la memoria de trabajo en los estudiantes: 'Me he dado cuenta de que los estudiantes no solo necesitan concentrarse, sino también organizar la información que reciben. En mis clases, hago muchas actividades de resumen y repaso, porque sé que necesitan consolidar la información a corto plazo para poder utilizarla después'. D4 asoció el éxito del aprendizaje con la capacidad de los estudiantes para organizar y almacenar la información en su memoria de trabajo, lo que le lleva a aplicar estrategias que faciliten esta organización.

En este sentido, los docentes coinciden en que la atención y la memoria son cruciales para el proceso de adquisición de conocimientos, aunque enfrentan diversos obstáculos para promover estas habilidades en el aula, como la falta de tiempo para realizar actividades de refuerzo o la distracción constante de los estudiantes. Esta realidad evidencia una paradoja frecuente en los

entornos escolares: mientras las investigaciones neuroeducativas subrayan la centralidad de procesos como la memoria de trabajo y la atención sostenida en la consolidación del aprendizaje significativo, las condiciones operativas del aula —marcadas por la presión del tiempo, el tamaño de los grupos y el ritmo acelerado del currículo— dificultan su cultivo sistemático.

No obstante, casos como el de D4 permiten advertir que, incluso dentro de tales limitaciones, los docentes desarrollan estrategias prácticas que traducen los principios neurocognitivos en acciones concretas, como el uso recurrente del resumen, el repaso activo o la secuenciación guiada de contenidos. Estas prácticas, aunque a menudo no se nombran en clave técnica, responden a una comprensión empírica e intuitiva del funcionamiento del cerebro en el aprendizaje, lo cual demuestra que el saber docente, cuando se articula con la sensibilidad pedagógica, constituye una vía legítima y eficaz para incorporar la neuroeducación al quehacer cotidiano del aula.

Estrategias para Mejorar la Retención de Información

Una de las estrategias mencionadas de forma recurrente por los participantes para mejorar la retención de información fue la “repetición espaciada”. Esta técnica, fundamentada en los principios neurocientíficos de la consolidación de la memoria, fue adoptada por varios de los docentes entrevistados. ‘D6’, docente en una escuela rural, compartió que en sus clases utiliza la repetición de conceptos clave a lo largo del tiempo para facilitar su retención: ‘Repetimos los temas varias veces a lo largo de la semana, no solo en una clase, porque he visto que los estudiantes retienen mejor la información si la repasamos en diferentes momentos’, explicó. Según D6, esta estrategia permite que los estudiantes no solo adquieran los conceptos, sino que los asimilen a largo plazo.

Por otro lado, ‘D2’, docente de una escuela en un área semiurbana, mencionó el uso de recursos visuales y tecnológicos como complemento para mejorar la retención de información. ‘Incorporamos videos educativos, infografías y mapas conceptuales

para reforzar los conceptos. Los estudiantes parecen recordar más si los conceptos están presentados de forma visual', relató D2. Ella señaló que el uso de tecnología y recursos visuales contribuye a que los estudiantes no solo repitan lo aprendido, sino que lo integren de manera más significativa en su conocimiento previo.

Esta observación se alinea con los postulados de la teoría de la codificación dual, según la cual la información procesada tanto por canales verbales como visuales posee mayores probabilidades de ser almacenada en la memoria de largo plazo (Mayer, 2009). Desde esta perspectiva, el uso intencionado de apoyos visuales no representa únicamente una técnica didáctica, sino una intervención neurocognitiva que facilita la consolidación sináptica del conocimiento y su futura recuperación. Al mismo tiempo, estrategias como la repetición espaciada y la visualización de conceptos reflejan una apropiación pedagógica del saber neuroeducativo por parte de los docentes, quienes, desde sus propias experiencias, reformulan estas técnicas en función de las características de sus estudiantes y de los contextos específicos donde enseñan. Así, la neuroeducación no se limita a una prescripción teórica, sino que cobra vida en el aula como una práctica situada, sensible y creativamente traducida por los educadores.

Percepción sobre el Rol de las Emociones en el Aprendizaje

Acerca de la Cartografía 3 titulada Percepción sobre el Rol de las Emociones en el Aprendizaje la cual exploró cómo los docentes perciben la relación entre las emociones y el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como las estrategias que emplean para gestionar las emociones en el aula. Las entrevistas revelaron que los docentes reconocen una profunda interconexión entre las emociones de los estudiantes y su rendimiento académico, lo que les lleva a desarrollar estrategias para promover un ambiente emocionalmente seguro y propicio para el aprendizaje. Los resultados se presentan bajo las tres subcartografías: i) Rol de la motivación en el rendimiento

académico; ii) Influencia del bienestar emocional en la capacidad de aprender; y, ii) iii) Regulación emocional en contextos educativos.

En general, los resultados reflejan que los docentes reconocen la influencia de las emociones en el aprendizaje y están implementando estrategias tanto para manejar sus propias emociones como las de sus estudiantes. A pesar de las dificultades y desafíos que enfrentan, como la falta de tiempo o recursos, los docentes entrevistados están comprometidos con la creación de ambientes que favorezcan el bienestar emocional de los estudiantes, comprendiendo que un estudiante emocionalmente equilibrado es un estudiante más capaz de aprender y desarrollarse.

Las estrategias como la motivación intrínseca, la creación de un ambiente emocionalmente seguro y el fomento de la regulación emocional en el aula son enfoques clave para promover un aprendizaje más eficaz. Sin embargo, también se subraya la necesidad de un cambio estructural que permita a los docentes integrar estos enfoques de manera más sistemática en sus prácticas pedagógicas, lo que contribuiría significativamente al desarrollo integral de los estudiantes.

Rol de la Motivación en el Rendimiento Académico

La motivación es un tema central en la relación entre emociones y aprendizaje, y los participantes de la investigación mostraron una amplia comprensión de su impacto en el rendimiento académico. 'D11', docente de educación secundaria, explicó que cuando sus estudiantes se sienten motivados, son más propensos a involucrarse activamente en las actividades académicas, lo que mejora su rendimiento. 'Es como si una chispa se enciende dentro de ellos cuando logran sentir que lo que están aprendiendo tiene un propósito real. La motivación tiene todo que ver con la conexión emocional que logran establecer con la materia' afirmó D11. Esta conexión emocional, según el docente, se da cuando los estudiantes perciben que el contenido es relevante para sus vidas, lo que a su vez activa su interés y esfuerzo.

De manera similar, 'D12', docente de primaria, subrayó la importancia de la motivación intrínseca, destacando cómo la curiosidad y el interés por aprender son emociones que deben ser cultivadas desde edades tempranas. 'Cuando los niños se sienten interesados y les damos espacio para hacer preguntas, su motivación crece, y eso se refleja en su rendimiento. Los niños que se sienten 'conectados' con lo que aprenden, no solo lo hacen por cumplir, sino porque tienen un deseo genuino de entender', comentó D12. Ella mencionó que una de las claves para despertar este tipo de motivación es dar a los estudiantes un control parcial sobre su aprendizaje, permitiéndoles tomar decisiones sobre cómo abordar ciertos temas.

'D13', un docente de secundaria, fue más directo al afirmar que la falta de motivación en el aula es una de las principales barreras que enfrentan sus estudiantes. 'Muchos de mis estudiantes vienen a clase sin ganas de aprender, solo porque tienen que hacerlo. Esto se nota en su rendimiento. A veces intento hacer actividades que les hagan sentir que están siendo escuchados, pero hay un miedo constante de que el ambiente no sea adecuado para fomentar la motivación', reflexionó D13. Su declaración muestra cómo las emociones negativas como la frustración o la ansiedad pueden mermar el deseo de aprender y afectar directamente el rendimiento académico.

En efecto, diversos estudios han señalado que la motivación no solo es un elemento accesorio del proceso educativo, sino un componente estructural que activa circuitos neuronales vinculados al placer, la anticipación de recompensa y la disposición atencional (Deci & Ryan, 2000; Schunk, Pintrich & Meece, 2014). Cuando el entorno escolar no logra generar experiencias emocionalmente significativas, o bien cuando se percibe como hostil o indiferente, se produce una desconexión afectiva que inhibe la curiosidad y compromete la participación activa del estudiante. Sin embargo, el testimonio de D13 también deja entrever una dimensión esperanzadora: incluso en contextos difíciles, muchos docentes buscan formas de reconectar emocionalmente con sus alumnos,

introduciendo dinámicas participativas, espacios de escucha o actividades que otorguen sentido personal a lo aprendido. Estas acciones, por mínimas que parezcan, constituyen la base de un enfoque motivacional orientado al bienestar emocional y al aprendizaje profundo, donde el aula deja de ser un lugar de mera instrucción para convertirse en un espacio de reconocimiento, contención y transformación.

Influencia del Bienestar Emocional en la Capacidad de Aprender

En este apartado, los docentes entrevistados coincidieron en la influencia del bienestar emocional de los estudiantes en su capacidad para aprender. 'D1', profesora de ciencias en una escuela pública, observó que el estrés y la ansiedad de sus estudiantes afectan no solo su rendimiento académico, sino también su disposición para participar activamente en clase. 'Cuando los estudiantes están estresados, les cuesta mucho concentrarse. No se pueden enfocar en la clase porque su mente está ocupada con preocupaciones emocionales. He aprendido que, para ayudarles, debo crear un ambiente tranquilo en el que se sientan emocionalmente seguros', expresó D1.

'D14', docente en una escuela secundaria técnica, profundizó más en la relación entre bienestar emocional y rendimiento académico, destacando que los estudiantes emocionalmente desbordados tienen dificultades para retener información. 'Cuando un alumno está emocionalmente afectado, ya sea por un problema familiar o personal, sus niveles de cortisol se elevan, lo que impacta en su capacidad para recordar lo que está aprendiendo. Los alumnos que están emocionalmente bien tienden a tener mejor memoria y pueden involucrarse en el aprendizaje con mayor eficacia', explicó D14, haciendo referencia a estudios sobre cómo el estrés y las emociones afectan la memoria y el procesamiento cognitivo.

Asimismo, 'D15', docente de lenguaje y literatura, mencionó que la creación de un ambiente emocionalmente saludable en el aula

es esencial para promover el aprendizaje: 'Cada vez que inicio la clase, trato de hacer preguntas que no solo se refieran al contenido académico, sino también a cómo se sienten mis estudiantes. Si ellos se sienten bien emocionalmente, el aprendizaje fluye con mayor naturalidad', expresó D15. Esta estrategia de validación emocional muestra cómo un enfoque más holístico en la enseñanza, que toma en cuenta las emociones del estudiante, puede mejorar la disposición para aprender.

Lejos de ser un elemento decorativo o anecdótico, el reconocimiento emocional constituye una condición estructural del aprendizaje significativo. Tal como lo sostienen Schunk, Pintrich y Meece (2014), el clima afectivo del aula influye directamente en los sistemas motivacionales del estudiante, así como en su disposición atencional y su capacidad de autorregulación. A ello se suma la evidencia neurocientífica que demuestra cómo el estrés prolongado, al elevar los niveles de cortisol, interfiere con el funcionamiento del hipocampo —estructura clave para la consolidación de la memoria— y con la corteza prefrontal, esencial para la toma de decisiones y el control ejecutivo (McKhann et al., 2011; Deci & Ryan, 2000).

Por tanto, las prácticas docentes orientadas a crear ambientes emocionalmente seguros, donde se fomente la escucha activa, la empatía y la contención, no solo tienen un impacto ético y humano, sino también cognitivo y pedagógico. Estrategias como las mencionadas por D1, D14 y D15 apuntan a una comprensión integral del estudiante, donde aprender no es simplemente procesar información, sino hacerlo desde un estado de equilibrio emocional que permita al sujeto abrirse a lo nuevo, conectar con el otro y proyectarse hacia metas de desarrollo. Esta visión, en coherencia con los principios de la neuroeducación, invita a reconsiderar la dimensión afectiva no como un complemento de la enseñanza, sino como uno de sus pilares constitutivos.

Regulación Emocional en Contextos Educativos

La gestión de las emociones en el aula es otro tema central para los docentes, quienes reconocen que la regulación emocional es clave para mantener un ambiente de aprendizaje productivo. 'D16', una docente de primaria, explicó que es fundamental enseñar a los niños a manejar sus emociones, especialmente en situaciones de frustración o conflicto. 'En mis clases, trato de enseñarles técnicas para calmarse, como respiraciones profundas, porque sé que un niño calmado es un niño que aprende mejor. Si están alterados, no pueden absorber la información de manera efectiva', comentó D16. Esta estrategia de autorregulación emocional es esencial, ya que permite a los estudiantes gestionar sus emociones antes de que estas interfieran en su capacidad para aprender.

'D17', profesor de secundaria, describió cómo la regulación emocional afecta directamente la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones durante el aprendizaje. 'Cuando los estudiantes están emocionalmente equilibrados, pueden tomar decisiones más racionales en clase, desde cómo abordar un problema hasta cómo resolver una situación de trabajo en equipo. En cambio, cuando sus emociones están alteradas, tienden a tomar decisiones impulsivas, lo que impacta negativamente en su rendimiento', indicó D17. La capacidad de regular las emociones no solo mejora el ambiente en el aula, sino que también influye en la toma de decisiones y en el pensamiento crítico de los estudiantes.

En efecto, desde una perspectiva neuropsicológica, la regulación emocional es un proceso clave que modula la actividad de la corteza prefrontal —implicada en funciones ejecutivas como la planificación, la inhibición conductual y la evaluación de consecuencias— y su interacción con estructuras límbicas como la amígdala, responsable del procesamiento emocional inmediato (Portellano, 2005; McKhann et al., 2011).

Cuando las emociones intensas no son reconocidas ni gestionadas, tienden a secuestrar cognitivamente al sujeto, reduciendo su capacidad de análisis y empujándolo hacia respuestas automáticas

o reactivas, con menor control deliberativo. En el contexto escolar, esto se traduce en decisiones impulsivas, conflictos interpersonales, dificultad para sostener la atención y desorganización en la ejecución de tareas. Por el contrario, los estudiantes que desarrollan estrategias de autorregulación emocional no solo incrementan su rendimiento académico, sino que también fortalecen su autonomía, su pensamiento crítico y su capacidad para resolver problemas de forma colaborativa y reflexiva (Schunk, Pintrich & Meece, 2014; Deci & Ryan, 2000).

Así pues, el testimonio de D17 pone en evidencia que la enseñanza de contenidos académicos no puede desvincularse de la formación en competencias emocionales. Los docentes que favorecen entornos de contención, que modelan respuestas equilibradas ante el conflicto y que promueven espacios de reflexión emocional no solo están mejorando la convivencia escolar, sino que están habilitando, en lo más profundo, las condiciones neurocognitivas para que la toma de decisiones sea consciente, estratégica y adaptativa. Desde esta perspectiva, la regulación emocional no debe considerarse un anexo formativo, sino un fundamento pedagógico tan crucial como el dominio disciplinar o la planificación curricular.

‘D18’, otra docente de secundaria, reflexionó sobre el desafío de la regulación emocional cuando los estudiantes experimentan tensiones externas. ‘Es un reto, especialmente cuando los estudiantes vienen de hogares donde las emociones no se gestionan de manera adecuada. Yo trato de implementar actividades que fomenten la autorregulación, como reflexiones grupales o momentos de silencio para que ellos puedan procesar sus emociones antes de seguir con las clases’, explicó con detalle D18. Esta intervención resalta la importancia de integrar la regulación emocional en el currículo y las prácticas pedagógicas, como parte de una educación integral que no solo se centre en las capacidades cognitivas, sino también en el bienestar emocional de los estudiantes.

En efecto, los entornos familiares constituyen un primer escenario de aprendizaje emocional, y cuando estos son disfuncionales o

emocionalmente caóticos, los estudiantes tienden a reproducir patrones de desregulación que luego se manifiestan en la interacción escolar, afectando su conducta, su rendimiento y su capacidad de establecer vínculos colaborativos (Deci & Ryan, 2000; Schunk, Pintrich & Meece, 2014).

Desde esta perspectiva, el aula no puede concebirse como un espacio aséptico o ajeno al mundo emocional que habita el estudiante. Por el contrario, es precisamente allí donde se puede modelar, contener y reconfigurar parte de esas experiencias emocionales, mediante prácticas que ofrezcan estructura, seguridad afectiva y oportunidades para la reflexión. Las actividades mencionadas por D18 —tales como momentos de silencio, dinámicas de introspección o círculos de palabra— constituyen no solo estrategias pedagógicas, sino también intervenciones neuroafectivas que permiten a los estudiantes bajar el umbral de reactividad emocional, reorganizar sus pensamientos y acceder a recursos internos de autocontrol.

Asimismo, la neuroeducación ha mostrado que el desarrollo de habilidades de autorregulación emocional guarda una estrecha relación con el fortalecimiento de redes neuronales de control ejecutivo, lo cual incide directamente en la capacidad de aprendizaje, la resiliencia frente a la frustración y la toma de decisiones éticamente fundamentadas (Portellano, 2005; Mora, 2017). En este sentido, el esfuerzo de docentes como D18 pone de manifiesto una pedagogía sensible, que no subordina las emociones al rendimiento académico, sino que las reconoce como su base constitutiva. Así, se reafirma que toda educación verdaderamente transformadora debe ser, en esencia, una educación emocionalmente consciente.

Impacto de la Tecnología en el Aprendizaje

Los participantes coincidieron en que la tecnología tiene un impacto significativo en el aprendizaje, proporcionando oportunidades para la estimulación cognitiva, la personalización

del aprendizaje y la mejora de la colaboración entre los estudiantes. Sin embargo, también reconocieron los desafíos que conlleva el uso prolongado de dispositivos digitales, especialmente en términos de memoria y atención. La clave, según los participantes, radica en el uso equilibrado de la tecnología, integrando las herramientas digitales de manera estratégica para maximizar su potencial sin que interfieran en los procesos cognitivos de los estudiantes.

En este sentido, la capacidad de los docentes para gestionar el uso de la tecnología, personalizar el aprendizaje y fomentar la interacción social es fundamental para aprovechar al máximo los beneficios que ofrece la tecnología en la educación. Los participantes también destacaron la necesidad de formación continua para los educadores, de modo que puedan integrar estas herramientas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas.

Uso de Herramientas Digitales para la Estimulación Cognitiva

Los participantes de la investigación mostraron una amplia variedad de percepciones sobre el uso de las tecnologías en el aula, especialmente aquellas herramientas digitales destinadas a la estimulación cognitiva. D4, un docente con más de diez años de experiencia, compartió su entusiasmo por la posibilidad de usar aplicaciones educativas interactivas para fomentar la participación activa de los estudiantes: 'Lo que más me gusta es que los alumnos interactúan, aprenden haciendo, no solo escuchando. Las aplicaciones de matemáticas, por ejemplo, les permiten resolver problemas con simulaciones, y eso activa diferentes áreas del cerebro', afirmó. Para D4, las tecnologías digitales no solo sirven para ofrecer contenido, sino para generar una experiencia activa que involucra al estudiante de manera profunda.

Sin embargo, la percepción de D5, otra docente con amplia experiencia en la enseñanza primaria, fue más cautelosa. Ella mencionó que, aunque las herramientas digitales pueden ser útiles, también conllevan riesgos: 'Es cierto que hay aplicaciones que ayudan a mejorar la atención de los estudiantes, pero también

veo que muchos se distraen fácilmente. A veces, parece que están más interesados en las notificaciones del celular que en lo que estamos trabajando'. D5 destacó el desafío de encontrar un equilibrio entre la estimulación cognitiva positiva y la distracción que generan algunas tecnologías, señalando que un uso excesivo de herramientas digitales puede afectar la capacidad de los estudiantes para concentrarse y reflexionar profundamente.

Desde la perspectiva de D1, otra participante con experiencia en la educación superior, el uso de herramientas digitales no es solo una ventaja pedagógica, sino una necesidad: 'En mi clase, utilizamos plataformas como Google Classroom para organizar las actividades, y esto ha facilitado mucho la comunicación y el seguimiento del progreso de los estudiantes. Pero lo que realmente me interesa es cómo estas plataformas pueden adaptarse a las necesidades cognitivas individuales de cada estudiante. Cada uno tiene diferentes fortalezas, y las tecnologías permiten personalizar el aprendizaje'. D1 enfatizó la importancia de integrar la tecnología en el currículo de manera que no solo apoye el aprendizaje, sino que también lo haga más inclusivo y accesible.

De manera similar, D13, un docente de secundaria, reflexionó sobre cómo las herramientas digitales facilitan la colaboración entre los estudiantes: 'El uso de programas de colaboración en línea permite que los estudiantes trabajen juntos en proyectos de manera más eficiente. Pueden compartir ideas, investigar y desarrollar soluciones en equipo, lo que también activa sus habilidades de resolución de problemas'. D13 consideró que estas herramientas digitales no solo estimulan la cognición, sino que también potencian el aprendizaje social, involucrando a los estudiantes en un proceso compartido que refleja las dinámicas del mundo real.

Efectos Neurológicos del Uso Prolongado de Tecnología en el Aprendizaje

Los participantes también discutieron los efectos neurológicos del uso prolongado de tecnologías en el aprendizaje, especialmente el impacto en la memoria y la capacidad de concentración de los

estudiantes. D4, una docente con una larga carrera en la educación técnica, expresó su preocupación por el tiempo que los estudiantes pasan frente a las pantallas: 'He notado que algunos de mis alumnos tienen dificultades para retener lo que aprenden en clase, y lo atribuyo a la cantidad de tiempo que pasan en dispositivos digitales, no solo en la escuela, sino también en casa'. D4 indicó que la sobrecarga de información, provocada por el uso excesivo de tecnologías, puede generar fatiga cognitiva y reducir la capacidad de los estudiantes para concentrarse en tareas complejas.

D10, un docente de educación física, coincidió con D4 en cuanto a los efectos negativos de la tecnología cuando se utiliza de forma indiscriminada —y excesiva. Sin embargo, también destacó los beneficios: 'En los días en que los estudiantes utilizan tecnología en el aula, he notado que su capacidad para resolver problemas de manera autónoma aumenta. Sin embargo, en cuanto a la memoria de largo plazo, veo que a veces se pierde la retención de la información, sobre todo cuando se usan dispositivos por períodos muy largos'. D10 subrayó que, aunque la tecnología estimula a los estudiantes, debe utilizarse con moderación, ya que el exceso de exposición a pantallas puede interferir en la capacidad de los estudiantes para recordar y aplicar lo aprendido.

D19, docente de ciencias sociales, presentó una perspectiva diferente, señalando que el uso prolongado de dispositivos puede tener efectos positivos si se utiliza de manera adecuada: "Los estudiantes pueden aprovechar el uso de tecnologías para realizar investigaciones rápidas y acceder a recursos multimedia que enriquecen su comprensión de los temas". Sin embargo, también reconoció que los problemas surgen cuando los estudiantes no aprenden a gestionar su tiempo de pantalla de forma efectiva: "Es fundamental enseñarles cómo equilibrar el tiempo frente a las pantallas con otras actividades que fomenten la reflexión y la memorización activa". Según D19, el reto es enseñar a los estudiantes a utilizar la tecnología de manera estratégica para potenciar su aprendizaje sin que esta interfiera en sus procesos cognitivos.

Esta apreciación matizada ofrece una clave interpretativa central para comprender el lugar de la tecnología en la educación contemporánea: no se trata de demonizar su uso, sino de dotar a los estudiantes de criterios, hábitos y marcos de autorregulación que les permitan convertir los dispositivos digitales en aliados cognitivos y no en distractores permanentes.

En efecto, como han subrayado Brusilovsky y Millán (2007), el verdadero valor educativo de las tecnologías no reside en su capacidad técnica, sino en su capacidad de adaptarse al usuario, de personalizar el acceso al conocimiento y de articularse con objetivos pedagógicos claros. No obstante, dicha adaptabilidad requiere de una mediación consciente, tanto por parte del docente como del propio estudiante. Enseñar a regular el tiempo de pantalla, a diferenciar entre consumo pasivo y aprendizaje activo, y a integrar la tecnología con otros modos de procesar la información —como la escritura manual, la discusión oral o la reflexión introspectiva— constituye una de las tareas formativas más urgentes del presente (Sousa, 2016; Tomlinson, 2014).

Desde esta perspectiva, lo que D19 plantea no es simplemente una cuestión de equilibrio entre lo digital y lo analógico, sino una invitación a formar sujetos autónomos, capaces de tomar decisiones informadas sobre su propio aprendizaje. Esta alfabetización tecnológica crítica, cuando se vincula con los principios de la neuroeducación, permite optimizar funciones cognitivas como la atención selectiva, la memoria de trabajo y la transferencia de aprendizajes a situaciones nuevas (Mora, 2017; Stanford Medicine Health Care, 2023). En consecuencia, la formación en el uso estratégico de la tecnología debe ser concebida como una competencia transversal dentro del currículo, y no como una habilidad secundaria. Tal como lo evidencia la práctica reflexiva de D19, cuando la tecnología se integra con criterio pedagógico, favorece no solo la comprensión de los contenidos, sino también el desarrollo de una postura activa, ética y crítica ante el conocimiento.

Tecnología como Facilitadora de la Personalización Educativa

La personalización del aprendizaje mediante el uso de tecnologías fue un tema recurrente entre los participantes, quienes coincidieron en que las herramientas digitales pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. D20, docente en un centro de educación secundaria, resaltó cómo la tecnología permite un aprendizaje más personalizado: “Con las plataformas digitales, los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, lo que facilita que cada uno pueda trabajar en las áreas que necesita mejorar”. D20 destacó que la personalización también beneficia a los estudiantes con dificultades, ya que las tecnologías ofrecen recursos específicos que se ajustan a sus necesidades cognitivas.

En este mismo sentido, D2, otra participante que imparte clases en educación básica, mencionó que la personalización del aprendizaje no solo mejora el rendimiento académico, sino también la motivación de los estudiantes: ‘El aprendizaje adaptativo y el uso de herramientas que permiten a los estudiantes aprender según sus propios intereses y niveles de habilidad fomenta un ambiente más motivador. Los estudiantes se sienten más dueños de su proceso de aprendizaje, lo que se traduce en una mayor disposición para participar’. D2 expresó que la tecnología también ofrece la posibilidad de ofrecer retroalimentación inmediata, lo que permite a los estudiantes corregir errores en tiempo real y avanzar sin la presión de esperar a que un maestro se los indique.

Por otro lado, D21, docente de idiomas, habló sobre las plataformas de aprendizaje que permiten a los estudiantes recibir contenido adecuado a su nivel de competencia: ‘Una de las ventajas de las herramientas tecnológicas es que puedes ajustar el contenido a la necesidad de cada estudiante, permitiendo que aquellos que van más rápido sigan aprendiendo mientras los demás reciben el apoyo adicional que necesitan’. D21 indicó que las tecnologías permiten una adaptación continua, lo que maximiza la efectividad del aprendizaje.

Este tipo de diferenciación pedagógica representa uno de los pilares de la enseñanza inclusiva, y las herramientas digitales han demostrado ser particularmente eficaces para su implementación, al ofrecer trayectorias de aprendizaje personalizadas, con niveles de dificultad graduados, retroalimentación inmediata y refuerzos ajustados al perfil de cada estudiante (Tomlinson & Strickland, 2005; Brusilovsky & Millán, 2007).

En efecto, el aprendizaje adaptativo se sustenta en la premisa de que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, ni al mismo ritmo, y por tanto requiere de sistemas flexibles que respondan a la variabilidad cognitiva sin estigmatizarla. Las plataformas tecnológicas dotadas de algoritmos de seguimiento y análisis permiten monitorear en tiempo real el progreso de los estudiantes, identificar patrones de dificultad o de avance, y proponer rutas alternativas de aprendizaje que optimicen el esfuerzo cognitivo y favorezcan una mejor retención del contenido (Schaefer et al., 2020; Portellano, 2005). Al mismo tiempo, este tipo de herramientas reducen la sobrecarga del docente, al automatizar parte del diagnóstico y permitir focalizar su intervención en los casos que más lo requieren.

No obstante, como bien lo sugiere la experiencia de D21, el potencial de estas plataformas no se agota en su capacidad técnica. Lo que les confiere valor pedagógico es la manera en que son integradas en una lógica didáctica que respeta los tiempos del estudiante, fomenta la autonomía, y promueve un aprendizaje autoestructurado, pero siempre acompañado. De este modo, el aula se convierte en un espacio donde coexisten diferentes niveles de competencia sin que ello implique fragmentación, sino más bien una circulación horizontal del saber, donde cada estudiante encuentra un ritmo de progresión significativo y desafiante.

Es así como las tecnologías adaptativas, lejos de uniformar la experiencia educativa, la enriquecen al reconocer la diversidad como punto de partida. Y en esa tarea, la figura del docente sigue siendo insustituible; es él quien interpreta los datos, ajusta las metas, acompaña los procesos y garantiza que la mediación

tecnológica no deshumanice el vínculo pedagógico, sino que lo fortalezca desde una mirada éticamente comprometida con la equidad y el desarrollo integral del estudiante.

Derechos y Neuroeducación

En el desarrollo del presente estudio, emergió una categoría que, aunque no estaba prevista inicialmente, se reveló como fundamental para comprender el contexto en el que debe implementarse la neuroeducación. Esta categoría emergente, “Derechos y Neuroeducación”, destaca la necesidad de que la educación, y especialmente la neuroeducación, no solo se conciba como una disciplina que incorpora avances neurocientíficos, sino como un enfoque que respete y garantice los derechos humanos de todos los estudiantes, sin excepciones.

La neuroeducación, tal como se ha entendido en diversas investigaciones previas, se basa en la idea de adaptar las prácticas pedagógicas a los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro humano y sus capacidades cognitivas. Sin embargo, durante las entrevistas realizadas a los docentes, se identificó que, más allá de los avances técnicos en la enseñanza, existe un consenso en que estos enfoques solo pueden ser efectivos si se encuentran dentro de un marco que garantice condiciones mínimas de acceso, inclusión y equidad en la educación. Los docentes enfatizaron que, para que la neuroeducación realmente transforme la práctica pedagógica y promueva un aprendizaje significativo, debe haber un reconocimiento y garantía de los derechos humanos de los estudiantes. La educación como derecho debe ser entendida no solo en términos de acceso a la enseñanza, sino también en términos de acceso a una enseñanza de calidad que considere las características individuales y las diversas realidades sociales de los estudiantes.

Uno de los participantes, ‘D14’, comentó durante su entrevista: ‘Si no tenemos una infraestructura mínima, no podemos hablar de neuroeducación. Los estudiantes no pueden beneficiarse de enfoques pedagógicos avanzados si no cuentan con lo más

básico. Un aula digna, acceso a materiales, y un entorno libre de discriminación. Neuroeducación es un lujo si los derechos humanos no están garantizados primero'. Esta observación forma parte de una preocupación común entre los educadores que participaron en esta investigación, quienes mencionaron que la falta de condiciones adecuadas en muchas instituciones educativas dificulta la implementación efectiva de enfoques educativos basados en los avances de la neurociencia. Sin estas condiciones mínimas de dignidad y respeto, la neuroeducación se convierte en una tendencia superficial, sin un verdadero impacto transformador en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes.

Otro aspecto que surgió de las entrevistas, especialmente con 'D5', fue la necesidad de que la neuroeducación sea inclusiva y adaptada a todos los estudiantes, particularmente aquellos que enfrentan desigualdades sociales o exclusión educativa. Ella expresó: 'La neuroeducación debe ser inclusiva y debe basarse en el principio de que todos los estudiantes, independientemente de su origen o capacidades, tienen derecho a aprender y a desarrollar su potencial. Si no se respetan los derechos humanos, no tiene sentido hablar de neuroeducación, porque estaríamos ignorando la diversidad que existe en nuestras aulas'. Este comentario resalta la importancia de una educación equitativa que se construya desde la base del respeto a los derechos humanos, especialmente en contextos de gran desigualdad, como ocurre en varias regiones de El Salvador. La neuroeducación no debe ser una moda que solo beneficia a algunos estudiantes privilegiados, sino una herramienta accesible para todos, diseñada para promover un aprendizaje justo y equitativo.

Es así como la cartografía emergente sobre 'Derechos y Neuroeducación' subrayó que los derechos humanos deben ser la base sobre la que se construyan todas las prácticas educativas, incluidas las innovaciones pedagógicas derivadas de la neurociencia. La falta de respeto y garantía de los derechos fundamentales de los estudiantes limita la efectividad de la neuroeducación, transformándola en un enfoque limitado y superficial. De esta manera, antes de implementar cualquier estrategia neuroeducativa, es crucial que las condiciones mínimas

de acceso, dignidad y equidad estén aseguradas; de lo contrario, la neuroeducación corre el riesgo de convertirse en una tendencia cosmética, atractiva en el discurso, pero inoperante en la práctica pedagógica cotidiana.

En ese sentido, no basta con importar modelos neurodidácticos o replicar experiencias de contextos privilegiados sin atender las realidades materiales, sociales y culturales en las que estos saberes deben desplegarse. Como bien señalaron los docentes entrevistados, hablar de plasticidad cerebral, memoria de trabajo o autorregulación emocional en aulas sin mobiliario adecuado, sin conectividad, con hacinamiento o con estudiantes que no han comido, no es solo ingenuo, sino éticamente cuestionable. La neuroeducación, al reivindicar el desarrollo integral del ser humano desde el conocimiento del cerebro, debe comprometerse con las condiciones concretas que permitan ese desarrollo. No puede haber aprendizaje significativo en un entorno que vulnera sistemáticamente la dignidad de quienes aprenden (UNESCO, 1998; UNICEF, 2008).

Además, es preciso recordar que los derechos humanos en el ámbito educativo no se restringen al acceso formal al sistema escolar, sino que incluyen el derecho a una enseñanza de calidad, culturalmente pertinente, emocionalmente segura y cognitivamente desafiante. La Declaración Universal de los Derechos Humanos (Naciones Unidas, 1948) y la Ley General de Educación de El Salvador (Decreto 183, 2023) reconocen la educación como un derecho universal e irrenunciable, lo cual implica que toda innovación, incluida la neuroeducación, debe orientarse a reducir las brechas de desigualdad, no a ampliarlas. Si la neuroeducación es verdaderamente fiel a su promesa de transformación, entonces debe ser accesible para todos los estudiantes, y no solo para aquellos que habitan entornos privilegiados o instituciones con recursos.

Por tanto, el carácter transformador de la neuroeducación solo podrá concretarse en la medida en que se articule con una pedagogía de los derechos, en la que cada intervención esté

mediada por el principio de justicia educativa. Esto implica, por un lado, visibilizar las condiciones de exclusión que enfrentan muchos estudiantes y, por otro, empoderar al cuerpo docente como agente de cambio crítico, capaz de adaptar los principios neuroeducativos a los contextos de vulnerabilidad con creatividad, ética y sentido de propósito.

En última instancia, lo que esta categoría emergente pone en el centro del debate es que no hay innovación educativa auténtica si no está anclada en la ética del cuidado, el respeto a la diversidad, y la garantía inquebrantable de los derechos fundamentales. La neuroeducación no debe ser —ni puede permitirse ser— una herramienta tecnocrática, aplicada de forma vertical y descontextualizada. Debe encarnarse en prácticas sensibles a las desigualdades, conscientes de las injusticias estructurales, y comprometidas con una transformación educativa que, más allá de los diagnósticos y protocolos, coloque al ser humano — con su cerebro, sí, pero también con su historia, su cuerpo y su comunidad— en el centro de todo proceso formativo. Solo entonces la neuroeducación dejará de ser un discurso atractivo para convertirse en una praxis emancipadora.

Coyuntura Actual: Desafíos Docentes en el Contexto Salvadoreño

En el marco de esta investigación, emergió con notable claridad una preocupación compartida por los docentes entrevistados en torno a las condiciones políticas y sociales que atraviesa actualmente el sistema educativo salvadoreño. La categoría emergente titulada “Coyuntura Actual: Desafíos Docentes en el Contexto Salvadoreño” permite agrupar un conjunto de tensiones vividas en las aulas, las cuales no pueden comprenderse al margen de una larga trayectoria histórica de precariedad estructural, escasez de recursos materiales y humanos, y reformas educativas aplicadas de forma vertical, sin la correspondiente formación gradual ni el reconocimiento contextual de las realidades docentes.

Uno de los elementos que se reiteró en varias entrevistas fue el sentimiento de vigilancia y autocensura que, según los participantes, ha comenzado a permear la cotidianidad del quehacer docente. 'D4', profesor de secundaria, expresó con preocupación: 'Es muy difícil trabajar con los estudiantes cuando hay tanto miedo en el aire, ya no podemos hablar de ciertas cosas, ni hacer críticas, porque el gobierno nos está vigilando, y los que se atreven a hablar son perseguidos'. Este testimonio da cuenta de cómo en algunos participantes, el clima de incertidumbre política no solo impacta la libertad de expresión, sino que también restringe la autonomía pedagógica y la posibilidad de sostener un pensamiento crítico en el aula. En este contexto, la labor docente se ve condicionada por un entorno de temor latente que afecta la relación con los estudiantes, la planificación de contenidos y el abordaje de temas sensibles, generando un repliegue reflexivo que mina la función pedagógica como acto ético y transformador.

Sumado a ello, otro de los aspectos más críticos señalados en las entrevistas fue el cierre de escuelas en distintas regiones del país, fenómeno que, lejos de ser un hecho aislado, se inscribe en una lógica estructural de abandono paulatino de la infraestructura escolar pública. Para 'D1', profesora en una institución de secundaria, 'el cierre de escuelas no solo es una crisis educativa, sino también una crisis social. Las escuelas en zonas rurales han cerrado por falta de recursos, y los estudiantes se ven obligados a migrar o a quedarse en casa, lo que agrava la desigualdad y la falta de oportunidades. No podemos enseñar si no tenemos un espacio adecuado'. Este testimonio ilustra cómo los desafíos materiales que enfrentan los docentes salvadoreños —aulas clausuradas, escasez de mobiliario, carencia de personal— no son obstáculos nuevos, sino expresiones renovadas de una fragilidad institucional que lleva décadas sin resolverse.

En este panorama, la implementación de cualquier innovación pedagógica, incluyendo aquellas inspiradas en la neuroeducación, se ve seriamente limitada si no se parte del reconocimiento de estas condiciones de base. El cierre de algunos centros escolares,

la reducción de espacios para el pensamiento crítico y la falta de acompañamiento profesional adecuado configuran un terreno sumamente desigual, donde el ejercicio docente requiere no solo de vocación, sino de una resiliencia cotidiana frente a la precariedad; algo que también ha sido el resultado de varias décadas de abandono en materia docente. Tal como lo revela esta cartografía, los desafíos actuales no se reducen a la capacitación técnica del personal educativo, sino que remiten a una problemática más amplia, el ‘desdibujamiento’ histórico y progresivo del derecho a una educación digna y el debilitamiento de las condiciones necesarias para que el acto de enseñar pueda desplegarse con integridad.

En el marco de los desafíos identificados por los participantes, se evidenció que los obstáculos que enfrenta el magisterio salvadoreño no son fenómenos coyunturales ni recientes, sino que se inscriben en una larga trayectoria histórica de acumulación de carencias y rezagos estructurales. La falta de recursos pedagógicos, la escasa infraestructura escolar y la sobrecarga laboral han sido constantes que acompañan desde hace décadas la realidad de muchas comunidades educativas del país. Esta continuidad de precariedades ha configurado un contexto donde ejercer la docencia implica no solo enseñar, sino también mediar entre la vocación profesional y las limitaciones del entorno.

‘D9’, docente con más de quince años de experiencia, lo expresa con claridad: ‘El mayor desafío que enfrentamos no es solo la falta de materiales, sino también la sensación de que muchas veces no podemos enseñar lo que los estudiantes realmente necesitan. Nos hace falta tiempo, espacio, materiales... a veces uno siente que improvisa con lo que tiene a mano’. En estas palabras se percibe el peso de una historia escolar marcada por la fragmentación de apoyos institucionales y la escasa continuidad de políticas públicas que fortalezcan verdaderamente al cuerpo docente como actor central en la transformación educativa. No se trata únicamente de la ausencia de insumos físicos, sino del desfase entre los discursos pedagógicos de renovación y las condiciones reales en las que esos discursos deben ser implementados.

Asimismo, el cierre de escuelas en distintas zonas del país ha sido percibido por los docentes no solo como una reconfiguración de la infraestructura educativa, sino como una experiencia profundamente emocional. Las entrevistas recogen testimonios de docentes que, más allá de las tareas técnicas del aula, han asumido un rol de contención, acompañamiento y resistencia simbólica frente a la sensación de deterioro institucional. 'D14', maestro de secundaria, lo expresó así: 'A veces sentimos que no solo estamos enseñando, sino tratando de sostener algo que se deshace. Queremos que nuestros estudiantes no pierdan la esperanza, pero también necesitamos sentir que no estamos solos'. Este comentario pone de relieve el compromiso ético que sostiene la labor docente incluso en contextos adversos, pero también señala la necesidad urgente de fortalecer las redes de apoyo institucional y comunitario que eviten el desgaste emocional y profesional del magisterio.

En este escenario, la categoría 'Coyuntura Actual: Desafíos Docentes en el Contexto Salvadoreño' adquiere un sentido articulador: no solo permite comprender las tensiones que emergen entre las expectativas pedagógicas y las condiciones materiales, sino que también llama la atención sobre la importancia de una formación docente que sea continua, contextualizada y respetuosa de las trayectorias profesionales. La neuroeducación, en tanto enfoque renovador del proceso de enseñanza-aprendizaje, solo puede tener sentido si se ancla en una comprensión realista de las condiciones del sistema escolar, y si reconoce al docente como el principal agente de su traducción didáctica. En tal sentido, cualquier innovación que aspire a tener impacto debe ser acompañada no solo de recursos físicos, sino de legitimación institucional, reconocimiento profesional y formación situada que fortalezca la voz pedagógica del educador frente a los desafíos de su entorno.

Fue así como la cartografía emergente "Coyuntura Actual: Desafíos Docentes en el Contexto Salvadoreño" evidenció que los retos enfrentados por el magisterio nacional no pueden analizarse únicamente desde un enfoque pedagógico o didáctico, sino que requieren una comprensión profunda de las condiciones sociales,

económicas e históricas que estructuran el quehacer docente. Las entrevistas realizadas muestran con claridad que la calidad de la enseñanza y la posibilidad de incorporar enfoques innovadores —como la neuroeducación— están íntimamente vinculadas a las condiciones de posibilidad que ofrece el entorno, es decir, infraestructura adecuada, acompañamiento institucional, recursos didácticos, formación situada que considere determinantes sociales, locales y territoriales, y, sobre todo, el reconocimiento del docente como sujeto activo en los procesos de transformación educativa.

Lejos de ser un obstáculo definitivo, esta realidad representa también un punto de partida para construir propuestas más pertinentes, graduales y sostenibles. Como expresó 'D22', profesora de primaria: 'Es difícil hablar de educación innovadora, como la neuroeducación, cuando no tenemos ni los recursos básicos. Aun así, uno hace lo que puede, porque sabe que los estudiantes lo merecen. Pero también necesitamos que nos apoyen para hacerlo bien'. Su testimonio pone de manifiesto no solo las dificultades, sino también la voluntad pedagógica que sigue vigente en muchos centros escolares del país. A pesar de la escasez, muchos docentes buscan caminos creativos para adaptar los principios neuroeducativos a sus contextos, demostrando que la innovación también puede nacer desde la carencia cuando hay compromiso y comprensión de las necesidades del estudiantado.

Por ello, hablar de neuroeducación en El Salvador exige situarla no como una técnica importada o como un modelo uniforme, sino como un enfoque que debe ser cultivado desde y para la realidad concreta de las comunidades educativas. Esto implica fortalecer los espacios de formación docente continua, crear redes de apoyo profesional, garantizar condiciones mínimas de equidad educativa y, sobre todo, generar entornos escolares que favorezcan el desarrollo humano integral del cuerpo docente y estudiantil.

A manera de corolario, esta cartografía invita a repensar la innovación educativa no como una meta abstracta, sino como un proceso profundamente situado, ético y colectivo. La neuroeducación tiene potencial para enriquecer la práctica docente

y beneficiar al estudiantado, pero su implementación efectiva solo será posible en la medida en que se reconozca y acompañe el trabajo de los educadores, dotándolos de las herramientas, el tiempo y la legitimidad necesarios para enseñar con libertad, dignidad y excelencia profesional.

Reflexiones finales

A lo largo del presente recorrido investigativo se ha examinado cómo la neuroeducación, en tanto horizonte renovador de las prácticas pedagógicas, se entreteje con las condiciones sociales, institucionales y formativas del sistema educativo salvadoreño. Si bien los fundamentos de la neurociencia cognitiva ofrecen una vía promisoriosa para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, su incorporación efectiva en el quehacer docente se encuentra condicionada por barreras que exceden con mucho el ámbito del aula. Tales barreras —de orden estructural, formativo y organizativo— deben ser comprendidas desde una lectura situada de la realidad educativa nacional, marcada por décadas de escasez crónica, reforma fragmentada y débil institucionalidad.

A la luz de las cartografías analíticas y las categorías emergentes que han sido desarrolladas a lo largo de este estudio se concluye que para que la neuroeducación despliegue todo su potencial transformador, resulta imprescindible garantizar, como prerequisite ético y operativo, un mínimo de condiciones que respeten el desarrollo humano integral, la equidad en el acceso al conocimiento y el fortalecimiento profesional del cuerpo docente. No se trata únicamente de disponer de materiales o de discursos metodológicos innovadores, sino de posibilitar un ecosistema educativo en el que enseñar y aprender no constituya un acto de resistencia, sino una experiencia sostenida por la dignidad, la confianza institucional y la solidez formativa.

A continuación, se plantean las reflexiones conclusivas que abordan tanto los desafíos endógenos del sistema educativo salvadoreño como las fuerzas exógenas que inciden de manera

directa en el ejercicio pedagógico. La primera de ellas remite a la Cartografía 1 centrada en la articulación entre neurociencia y prácticas educativas. En este apartado se evidenció la receptividad de los docentes hacia los principios de la neuroeducación, así como su reconocimiento de la relevancia que estos tienen para diseñar experiencias de aprendizaje más eficaces, motivadoras y ajustadas al funcionamiento del cerebro humano. Sin embargo, este entusiasmo se ve matizado por una constatación reiterada: la falta de formación especializada, sumada a la carencia de recursos didácticos y de acompañamiento profesional, obstaculiza de manera significativa la aplicación práctica de estos saberes.

Los docentes entrevistados manifestaron su interés en comprender cómo aprende el cerebro y en traducir ese conocimiento en estrategias pedagógicas concretas; no obstante, el acceso a formación continua, contextualizada y científicamente fundamentada sigue siendo limitado. La brecha existente entre el conocimiento neurocientífico y su aplicación cotidiana en las aulas evidencia una deuda formativa que no recae sobre los educadores, sino sobre las estructuras que han desatendido, por años, la necesidad de profesionalización docente anclada a los desafíos reales del aula salvadoreña.

De manera complementaria, la Cartografía 2 que explora la percepción docente sobre el desarrollo cognitivo y las estrategias de aprendizaje reafirma el lugar central que ocupan los procesos cognitivos —como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas— en la construcción del conocimiento escolar. Los docentes entrevistados manifestaron una comprensión clara de la relevancia de estas funciones en el rendimiento académico, así como del potencial que representa su estimulación para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, también señalaron las dificultades prácticas que enfrentan al intentar aplicar estrategias pedagógicas efectivas que respondan a dicha comprensión. Estas dificultades no son atribuibles a la falta de interés o compromiso del profesorado, sino a una serie de condiciones estructurales que históricamente han limitado el desarrollo profesional en el país.

Entre los obstáculos señalados se encuentra la escasa formación especializada en neuroeducación y la carencia de recursos que permitan adecuar las metodologías a la diversidad cognitiva real del estudiantado. A ello se suma el peso de rutinas institucionales que priorizan la cobertura curricular sobre la profundidad del aprendizaje, así como la fragmentación de espacios formativos que impiden una actualización sostenida del cuerpo docente. Esta situación genera una brecha entre la teoría y la práctica, donde principios ampliamente reconocidos —como la participación activa, el aprendizaje significativo o la adaptación a los estilos cognitivos— quedan enunciados pero rara vez desarrollados de forma consistente en el aula. En consecuencia, las prácticas pedagógicas quedan muchas veces atrapadas entre la voluntad de innovación del docente y la inercia del sistema.

Por su parte, la Cartografía 3 vinculada al rol de las emociones en el aprendizaje ofreció una perspectiva igualmente reveladora sobre la dimensión afectiva del proceso educativo. Los testimonios recogidos ponen de manifiesto que las emociones, la motivación intrínseca y el bienestar emocional no solo influyen, sino que condicionan de manera directa la capacidad del estudiante para aprender, concentrarse y transferir lo aprendido. Los docentes han identificado con claridad cómo el estrés, la ansiedad o la falta de seguridad emocional inciden negativamente en el desempeño estudiantil y en la dinámica del aula. Sin embargo, también reconocen que no siempre disponen de herramientas pedagógicas ni formativas suficientes para abordar estos aspectos de manera sistemática.

Esta carencia pone en evidencia una de las áreas más postergadas del sistema educativo salvadoreño: la formación docente en competencias emocionales y la regulación afectiva e inteligencia emocional aplicada al aula. El vacío formativo en este ámbito no solo limita la implementación de estrategias basadas en neurociencia, sino que también compromete la posibilidad de establecer vínculos pedagógicos auténticos, capaces de sostener el aprendizaje en contextos marcados por la vulnerabilidad emocional del estudiantado. Lejos de ser un aspecto secundario, el componente

emocional constituye un eje transversal del aprendizaje, cuya desatención genera experiencias fragmentadas, desmotivadas y carentes de sentido.

A pesar de ello, los hallazgos muestran que existen esfuerzos individuales significativos por parte de muchos docentes, quienes implementan intuitivamente prácticas de contención, escucha activa y validación emocional. Estas acciones, aunque no siempre reconocidas por las estructuras formales del sistema, revelan una comprensión profunda del acto educativo como una experiencia humana integral, donde enseñar es también cuidar, y donde el conocimiento solo florece cuando las condiciones afectivas lo permiten. Esta constatación refuerza la necesidad de avanzar hacia un modelo de formación docente que no se limite a lo técnico, sino que integre de manera orgánica los componentes cognitivos y emocionales del aprendizaje en su dimensión más humana y transformadora.

En lo que respecta al impacto de la tecnología en el aprendizaje, desarrollado en la Cartografía 4, las conclusiones evidenciaron que las herramientas digitales poseen un potencial considerable para personalizar la enseñanza y estimular diversas funciones cognitivas. No obstante, su implementación continúa siendo desigual en función de las condiciones contextuales de cada centro educativo. Por un lado, los docentes manifestaron un entusiasmo legítimo frente a las posibilidades que ofrece la tecnología para dinamizar las clases, promover la autonomía y fomentar el trabajo colaborativo. Por otro, también expresaron su preocupación por los efectos adversos asociados al uso prolongado de dispositivos, entre ellos la fatiga cognitiva, la sobreestimulación atencional y la pérdida de concentración.

En este sentido, si bien las tecnologías educativas pueden facilitar experiencias de aprendizaje más activas y significativas, resulta imprescindible que los educadores reciban una formación sólida y continua que les permita integrar estos recursos de manera crítica y equilibrada dentro de sus metodologías pedagógicas. Asimismo, es necesario subrayar que la tecnología debe ser concebida como un

recurso complementario, subordinado a los objetivos pedagógicos y no como un fin en sí misma. De lo contrario, existe el riesgo de que los estudiantes desarrollen una dependencia excesiva de los dispositivos, lo que podría debilitar su capacidad de aprendizaje autónomo, reflexión profunda y pensamiento crítico.

Por añadidura, las cartografías emergentes aportaron perspectivas fundamentales que amplían y complejizan la comprensión de los resultados generales. La cartografía sobre derechos humanos, por ejemplo, destacó con claridad que antes de hablar de neuroeducación o de cualquier innovación metodológica, es indispensable garantizar condiciones mínimas de justicia social, equidad educativa y acceso universal a la educación. Desde la voz de los docentes, quedó claro que, sin tales condiciones básicas, cualquier propuesta pedagógica corre el riesgo de convertirse en una tendencia discursiva sin efectos reales sobre las trayectorias escolares del estudiantado. En consecuencia, la educación debe ser entendida no solo como un derecho individual, sino también como un vehículo para construir una sociedad más justa, solidaria y equitativa, donde cada estudiante, sin distinción, tenga la posibilidad de desarrollar su potencial en plenitud.

Del mismo modo, la cartografía emergente sobre la coyuntura actual evidenció que los desafíos del ejercicio docente en El Salvador están profundamente entrelazados con las condiciones históricas, sociales y administrativas del sistema educativo. Si bien los participantes reconocieron avances en ciertos ámbitos, también señalaron que la falta de infraestructura, el cierre de escuelas en varias zonas del país y la ausencia de apoyo institucional generan un entorno de trabajo marcado por el desgaste emocional y la sobrecarga profesional. A ello se suma la percepción de que los cambios en los paradigmas educativos —como la incorporación de la neuroeducación— no siempre vienen acompañados de procesos de formación gradual, contextualizada y sostenible. Por ende, las condiciones estructurales del sistema no solo dificultan la implementación de enfoques innovadores, sino que colocan al docente en una encrucijada permanente entre lo deseable y lo posible.

Bajo esta luz, resulta evidente que la neuroeducación, en tanto propuesta transformadora del quehacer pedagógico, no puede prosperar en contextos donde las condiciones mínimas de dignidad, estabilidad institucional y acompañamiento formativo no están garantizadas. Su aplicabilidad efectiva requiere mucho más que recursos didácticos o entusiasmo individual; exige un entorno que respete el tiempo pedagógico, que reconozca al docente como actor intelectual y que asegure el acceso equitativo a una formación de calidad.

En síntesis, las conclusiones de este estudio convocan a repensar las reformas educativas en El Salvador desde una perspectiva más amplia, donde la neuroeducación no sea entendida como una solución aislada, sino como parte de un proyecto educativo integral que incorpore justicia social, dignidad y formación profesional como condiciones ineludibles. Solo así podrá este enfoque cumplir con su promesa de mejorar el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes, consolidando un sistema educativo verdaderamente inclusivo, sensible a las realidades del país y capaz de sostener una transformación duradera.

REFERENCIAS

- Alzheimer's Society. (2007). *Dementia UK: A report into the prevalence and cost of dementia* (prepared by the Personal Social Services Research Unit at the London School of Economics and the Institute of Psychiatry at King's College London). Alzheimer's Society.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (DSM-IV). American Psychiatric Association.
- Arribas, F., Gómez, A., & López, M. (2012). *Ética de la investigación y los sujetos humanos: Un enfoque interdisciplinario*. Editorial Académica.
- Baker, A. (2021). *Government repression and its effects on public trust: A study of state policies during the COVID-19 pandemic*. *Journal of Political Studies*, 32(1), 45-67.
- Bennett, T. (2001). *Neuropsychological evaluation in rehabilitation planning and evaluation of functional skills*. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16(3), 237-253. <https://doi.org/10.1093/arclin/16.3.237>
- Benton, A. (1971). *Introducción a la Neuropsicología*. Fontanella.
- Birks, J. (2006). Cholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006(3), CD005593. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005593.pub2>
- Borson, S., Scanlan, J., Brush, M., Vitaliano, P., & Dokmak, A. (2000). The Mini-Cog: A cognitive "vital signs" measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(11), 1021-1027. [10.1002/1099-1166\(200011\)15:11<1021::aid-gps234>3.0.co;2-6](https://doi.org/10.1002/1099-1166(200011)15:11<1021::aid-gps234>3.0.co;2-6)
- Bourne, J. (2007). *Improving services and support for people with dementia*. National Audit Office, UK.

- Boustani, M., Peterson, B., Hanson, L., Harris, R., & Lohr, K. N. (2003). Screening for dementia in primary care: A summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, 138(11), 927-937. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-11-200306030-00015>
- Brickman, A. M., Cabo, R., & Manly, J. J. (2006). Ethical issues in cross-cultural neuropsychology. *Applied Neuropsychology*, 13(2), 91-100. [10.1207/s15324826an1302_4](https://doi.org/10.1207/s15324826an1302_4)
- Brown, J., Pengas, G., Dawson, K., Brown, L. A., & Clatworthy, P. (2009). Self-administered cognitive screening test (TYM) for detection of Alzheimer's disease: Cross-sectional study. *BMJ*, 338, b2030. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2030>
- Bruscoli, M., & Lovestone, S. (2004). Is MCI really just early dementia? A systematic review of conversion studies. *International Psychogeriatrics*, 16(2), 129-140. <https://doi.org/10.1017/S1041610204000092>
- Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User Modeling 2.0: New opportunities for learning. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 17(5), 309-313. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_1
- Columbia University Irving Medical Doctors. (11 de octubre de 2017). *Neuropsychological Evaluation*. ColumbiaDoctors. <https://www.columbiadoctors.org/treatments-conditions/neuropsychological-evaluation>
- Cortina, A. (2001). *La ética de la razón práctica*. Editorial Trotta.
- Davis, D., Creavin, S., Noel-Storr, A., Quinn, T., Smailagic, N., Hyde, C., Brayne, C., McShane, R., & Cullum, S. (2013). Neuropsychological tests for the diagnosis of Alzheimer's disease dementia and other dementias: a generic protocol for cross-sectional and delayed-verification studies. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010460>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Decreto Legislativo No. 183. (2023). *Ley General de Educación de El Salvador*. Ministerio de Educación. <https://www.mined.gov.sv/ley-general-de-educacion>

- Deleuze, G. & Guattari, F. (2010). *Mil Mesetas. Capitalismo y Esquizofrenia*. Pre-Textos.
- Diario Latino. (2025). *Sigue cierre de escuelas públicas, parvularia y jardín en Mejicanos*. Diario Latino. <https://www.diariocolatino.com/sigue-cierre-escuelas-publicas-parvularia-jardin-mejicanos/>
- Dodrill, C. (1994). What is needed from a neuropsychological point of view. *Acta Neurologica Scandinavica*, 89(S152), 198-203. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1994.tb05223.x>
- Doidge, N. (2007). *El cerebro se cambia a sí mismo: Historias de triunfo personal desde las fronteras de la ciencia del cerebro*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Ensuncho, C. F. (2023). La neuroeducación y su impacto en la práctica docente. *Revista de Educación y Neurociencia*, 15(1), 77-106. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11023
- Fernández, N., García, R., & Ramírez, A. (2015). Aprendizaje cooperativo y tutoría entre iguales en entornos virtuales universitarios. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 41(1), 111-124. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052015000100007>
- Ferri, C. P., Prince, M., Brayne, C., Brodaty, H., Fratiglioni, L., Ganguli, M., et al. (2005). Global prevalence of dementia: A Delphi consensus study. *The Lancet*, 366(9503), 2112-2117. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67889-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67889-0)
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-Mental State: A practical method for grading cognitive state of patients for clinicians. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF. (2008). *Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos*. UNICEF.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4.ª ed.). Teachers College Press.
- Gergen, K. J. (1996). *Social construction and the transformation of identity*. Sage Publications.
- Golden, C. (1981). Evaluación neuropsicológica. En *Introducción a la neuropsicología* (pp. 294-316). Fontanella.

- González, M. (2002). *Aspectos éticos en la investigación cualitativa*. Editorial Universitaria.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Hegel, F. (2000). *Escritos Pedagógicos*. Fondo de Cultura Económica.
- Jack, C. R., Albert, M. S., Knopman, D. S., McKhann, G. M., Sperling, R. A., Carrillo, M. C., et al. (2011). Introduction to the recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 257-262. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.004>
- Jackson, C. F., Makin, S. M., & Baker, G. A. (2015). Neuropsychological and psychological interventions for people with newly diagnosed epilepsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(7), CD011311. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011311.pub2>.
- Loring, D. W., Barr, W. B., Hamberger, M. J., & Helmstaedter, C. (2018). *Neuropsychology evaluation - adults*. En T. A. Pedley & J. Engel Jr. (Eds.), *Epilepsy: A Comprehensive Textbook* (2a ed., págs.1052-1068). Lippincott Williams & Wilkins.
- Manga, D. & Ramos, P. (1999). *Evaluación neuropsicológica infantil*. En *Introducción a la Neuropsicología* (págs. 312-344). McGraw Hill.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2.ª ed.). Cambridge University Press.
- Mayo, C. D., Scarapicchia, V., Robinson, L. K., & Gawryluk, J. R. (2019). Neuropsychological assessment of traumatic brain injury: Current ethical challenges and recommendations for future practice. *Applied Neuropsychology: Adult*, 26(4), 383-391. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1526259>
- Mazzanti, C. (2011). *Ética de la investigación: Consideraciones y directrices para los investigadores*. Editorial Médica Panamericana.
- McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Kawas, C. H., et al. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on

- diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., & Stadlan, E. M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 34(7), 939-944. <https://doi.org/10.1212/WNL.34.7.939>
- Mitchell, A. J., & Shiri-Feshki, M. (2009). Rate of progression of mild cognitive impairment to dementia: Meta-analysis of 41 robust inception cohort studies. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 119(4), 252-265. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2008.01326.x>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Una nueva visión de la enseñanza basada en el cerebro*. Ediciones Pirámide.
- Muñoz, L. (2008). *Ética de la investigación y objetividad en las ciencias sociales*. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.
- Muñoz, V. (2009). *El mar entre la niebla. El camino de la educación hacia los derechos humanos*. Costa Rica: Luna híbrida ediciones.
- Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bedirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., et al. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (1998, 5-9 de octubre). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI, visión y acción*. UNESCO.
- Organización Mundial de la Salud OMS (2013). *Declaración de Helsinki sobre principios éticos para la investigación biomédica*. OMS.
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 183-194. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x>

- Portellano, J. (2000). *Evaluación de las funciones ejecutivas*. En *Introducción a la Neuropsicología* (págs. 384-400). McGraw Hill.
- Portellano, J. (2001). Desarrollo del lenguaje y daño cerebral infantil. *MAPFRE Medicina*, vol. 12 (supl. I) p.9-18.
- Portellano, J. (2005). *Concepto de Neuropsicología*. McGraw Hill.
- Portellano, J. (2005). *Neuropsicología infantil: Diagnóstico y tratamiento*. McGraw-Hill Interamericana.
- Rains, D. (2004). *Principios de Neuropsicología Humana*. McGraw Hill.
- Reitsma, J. B., Glas, A. S., Rutjes, A. W., Scholten, R. J., Bossuyt, P. M., & Zwinderman, A. H. (2005). Bivariate analysis of sensitivity and specificity produces informative summary measures in diagnostic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 58(10), 982-990. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.02.022>
- Savva, G. M., Wharton, S. B., Ince, P. G., Forster, G., Matthews, F. E., & Brayne, C. (2009). Age, neuropathology, and dementia. *The New England Journal of Medicine*, 360(22), 2302-2309. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0806142>
- Schaefer, L., Thakur, T., & Meager, M. (2020). Neuropsychological assessment. *PubMed; StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513310/>
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2014). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Pearson.
- Sousa, D. A. (2016). *How the brain learns* (5a ed.). Corwin Press.
- Stanford Medicine Health Care. (2023, January 12). *Purpose of neuropsychology assessment*. <https://stanfordhealthcare.org/medical-clinics/neuropsychology-clinic/what-to-expect/purpose-of-assessment.html>
- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. ASCD.
- Tomlinson, C. A., & Strickland, C. A. (2005). *Differentiated Instruction in the Middle School: How to Reach and Teach All Learners*. ASCD.
- Vakil, E. (2012). Neuropsychological assessment: Principles, rationale, and challenges. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(2), 135-150. <https://doi.org/10.1080/13803395.2011.623121>

Vandermorris, S., Cochrane, M., & Troyer, A. (2021). Understanding the client and family experience of neuropsychological evaluation. *Professional Psychology Research and Practice*, 52(3), 226-233. <https://doi.org/10.1037/pro0000385>

Whiting, P. F., Rutjes, A. W., Westwood, M. E., Mallett, S., Deeks, J. J., Reitsma, J. B., et al. (2011). QUADAS-2: A revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Annals of Internal Medicine*, 155(8), 529-536. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009>



ISBN: 978-99983-65-68-1



9 789998 365681